

**T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**ARGÜMANTASYON TABANLI ÖĞRETİMİN ÖĞRENCİLERİN
FENE YÖNELİK AKADEMİK BAŞARI, MOTİVASYON, İLGI
VE TUTUMLARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ZEYNEP AYDOĞDU

DANIŞMAN

DOÇ. DR. FATİME BALKAN KIYICI

MAYIS 2017

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

ARGÜMANTASYON TABANLI ÖĞRETİMİN ÖĞRENCİLERİN
FENE YÖNELİK AKADEMİK BAŞARI, MOTİVASYON, İLĞİ
VE TUTUMLARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ZEYNEP AYDOĞDU

DANIŞMAN

DOÇ. DR. FATİME BALKAN KIYICI

MAYIS 2017

BİLDİRİM

JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI

Hazırladığım tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu, akademik ve etik kuralları gözeterek çalıştığımı ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt ederim.


İmza

ZEYNEP AYDOĞDU

JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI

“Argümantasyon Tabanlı Öğretimin Öğrencilerin Fene Yönelik Akademik Başarı, Motivasyon, İlgi ve Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi” başlıklı bu yüksek lisans tezi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalında hazırlanmış ve jürimiz tarafından kabul edilmiştir.

Öğretim Üyesi Unvanı, Adı ve Soyadı

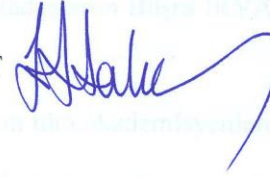
Başkan Yrd. Doç. Dr. Fidan ÖZBEY



Üye Doç. Dr. Fatime BALKAN KIYICI (Danışman)



Üye Yrd. Doç. Dr. Elif ATABEK YİĞİT



Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

28.6/2017



Doç. Dr. Halil İbrahim SAĞLAM
Enstitü Müdürü

ÖN SÖZ

Bu çalışma ile Argümantasyon yönteminin öğrencilerde akademik başarısına ve fen dersine yönelik motivasyon, ilgi ve tutumuna olan etkisi incelenmiştir. Çalışmam sırasında zorluklara karşı birçok kişinin desteğini ve yardımını gördüm.

Öncelikle bu tezin oluşumunun her aşamasında ilgisi, güleryüzü, yardımseverliği ve akademik desteği ile bana yol gösteren ve yardımlarını eksik etmeyen sayın tez danışmanım Doç. Dr. Fatime Balkan KIYICI'ya,

Tüm eğitim hayatım boyunca bilgilerinden, deneyimlerinden ve kişiliklerinden etkilendiğim ve üzerimde emeği olan bütün öğretmenlerime,

Yüksek lisans eğitimim boyunca gerek derslerde akademik ve genel kültür bilgilerinden, gerekse güzel sohbetlerinden faydalandığım değerli hocalarım Doç. Dr. Aysun ÖZTUNA KAPLAN'a, Doç. Dr. Şenol BEŞOLUK'a, Doç. Dr. İsmail ÖNDER'e, Doç. Dr. Namudar İzzet KURBANOĞLU'na ve Doç. Dr. Hasan Celal AKGÜL'e,

Yüksek lisans eğitimi ve tez hazırlama sürecinde bana olan inançlarını sürekli dile getirip, manevi destek veren değerli arkadaşlarım Büşra İRVASA'ya ve Fatma KOÇ NEFES'e,

Tezimde çalışmalarına atıfta bulunduğum tüm akademisyenlere ve araştırmacılara,

Tez etkinliklerinin oluşumu ve etkinliklerin kontrolü sırasında uzman görüşlerini ve pilot uygulama çalışmaları sırasında yardımlarını esirgemeyen tüm öğretmen dostlarıma,

Bana yüksek lisans eğitimi boyunca kolaylık sağlayan sayın okul yöneticilerime,

Son olarak; hayatımın her aşamasında yanımda olup bana güvenen, benden maddi ve manevi desteklerini asla esirgemeyip beni ben yapan, hayatımdaki en değerlilerim olan fedakâr annem Güllü AYDOĞDU'ya, sevgili babam İsmail AYDOĞDU'ya ve canım kardeşim Arş. Gör. Onur AYDOĞDU'ya,

teşekkürlerimi bir borç bilirim. Herkese ayrı ayrı minnettarım, iyi ki hayatımdasınız...

ÖZET

ARGÜMANTASYON TABANLI ÖĞRETİMİN ÖĞRENCİLERİN FENE YÖNELİK AKADEMİK BAŞARI, MOTİVASYON, İLGİ VE TUTUMLARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Yüksek Lisans Tezi, Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi
Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Fatime Balkan KIYICI

Mayıs, 2017. xv+156 Sayfa.

Bu çalışmanın amacı, argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin, 6. sınıf öğrencilerinin “Elektriğin İletimi” ünitesine ait akademik başarılarına ve fen dersine yönelik motivasyon, ilgi ve tutumlarına olan etkisini incelemektir. Bu amaç için, nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test eşleştirilmiş kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır.

Araştırmanın çalışma grubunu, 2015-2016 eğitim-öğretim döneminde İstanbul’daki bir ortaokulda 6. sınıfta öğrenim gören 84 öğrenci oluşturmaktadır. Bu öğrencilerden 42 kişilik bir sınıf kontrol, 42 kişilik bir sınıf deney grubu olarak rastgele seçilmiştir. Kontrol grubunda dersler, programa uygun yöntemlerle yürütülürken; deney grubunda dersler, programa uygun yöntemlerin yanı sıra, araştırmacı tarafından hazırlanan etkinliklere dayalı argümantasyon yöntemi ile işlenmiştir.

Çalışmanın verileri, kontrol ve deney grubu öğrencilerine ön test ve son test olarak uygulanan araştırmacı tarafından hazırlanan “Elektriğin İletimi” ünitesi Akademik Başarı Testi, Yılmaz ve Huyugüzel Çavaş (2007) tarafından geliştirilen “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği”, Laçın Şimşek ve Nuhoglu (2009) tarafından geliştirilen “Fen Dersine Yönelik İlgi Testi” ve Baykul (1990) tarafından geliştirilen “Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” ile toplanmıştır. Çalışma sonuçlarından veriler, SPSS 18 paket programı kullanılarak t- testleri ve ANCOVA analizleri ile elde edilmiştir.

Çalışmanın sonucuna göre; süreç öncesinde kontrol ve deney grubu öğrencilerinin akademik başarı ve fen dersine yönelik motivasyon puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmazken, süreç sonrasında deney grubu öğrencilerinin

akademik başarıları ve fen dersine yönelik tutumlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin fen dersine yönelik motivasyon ve ilgi son testi puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark görünmezken, deney grubu öğrencilerinin motivasyon ve ilgi son test puanlarında daha çok artış meydana gelmiştir.

Anahtar Kelimeler: Argümantasyon, Fen Dersi Akademik Başarısı, Motivasyon, İlgi, Tutum.



**INVESTIGATION OF EFFECTS THE ARGUMENTATION BASED
SCIENCE TEACHING ON THE ACADEMIC SUCCESS, MOTIVATION,
INTEREST AND ATTITUDES TOWARDS SCIENCE**

Master Thesis, Department of Elementary Science Education

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Fatime Balkan Kızıyıcı

May, 2017. xv+156 Pages.

The aim of this study is to examine the impact of the argument-based science teaching method on the academic achievements of the 6th grade students in the "Electrical Conduction" unit and on their motivation, interest and attitude towards science. This study carried out pre-test and post-test control group design which is quasi experimental design.

Study group of this research was composed of 84 students enrolled in 6th grade in a middle school in Istanbul during the 2015-2016 academic year. Of these students, a classroom with 42 students was randomly selected as control group and a classroom with 42 students as experimental group. While the courses in the control group were carried out as compatible with science curriculum, the course in the experimental group were carried out via argumentation method based on the activities prepared by the researcher additionally.

Data were collected with the academic achievement test prepared by the researcher about "Electrical Conduction" unit, the "Motivation Scale Towards Science Learning" which was developed by Yılmaz and Huyugüzel Çavaş (2007), "Interest Scale Towards Science Course" developed by Lacin Şimşek and Nuhoğlu (2009) and "Attitude Scale Towards Science Course" developed by Baykul (1990) applied as the pre-test and post-test to the students in the control and experimental groups. Data were analyzed by using t-tests and ANCOVA analysis in the SPSS v. 18 program.

According to the results of the study; while there was no statistically significant difference between groups' academic achievement and the motivation towards science at the beginning of the study, after the process a statistically significant difference occurred on behalf of experimental group.

There was no statistically significant difference between the motivation and interest towards science in the control and experiment groups; however, the motivation and interest test scores of the experimental group increased more.

Keywords: Argumentation, Academic Achievement of Science Course, Motivation, Interest, Attitude.



Hayatımı güzelleştiren AİLEME ve
dünyalar tatlısı ELA'ya ...



İÇİNDEKİLER

Bildirim	ii
Jüri Üyelerinin İmza Sayfası	iii
Ön Söz	iv
Özet	v
Abstract	vii
İthaf	ix
İçindekiler	x
Tablolar Listesi	xiii
Şekiller Listesi	xv
1. Bölüm, Giriş	1
1.1 Problem Cümlesi	5
1.2 Alt Problemler	5
1.3 Önem	6
1.4 Varsayımlar	8
1.5 Sınırlılıklar	8
1.6 Tanımlar	8
1.7 Kısaltmalar	9
2. Bölüm, Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi ve İlgili Araştırmalar	10
2.1 Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi	10
2.1.1 Fen Eğitimi	10
2.1.2 Fen Okuryazarlığı	11
2.1.3 Argümantasyon	17
2.1.4 Toulmin Argümantasyon Modeli	20
2.1.5 Fen Derslerinde Argümantasyonun Önemi	22

2.1.6 Fen Derslerinde Uygulanabilecek Argümantasyon Stratejileri.....	24
2.2. İlgili Araştırmalar.....	26
2.2.1 Yabancı Literatür	26
2.2.2 Yerli Literatür.....	41
2.3 Alanyazın Taramasının Sonucu	77
3. Bölüm, Yöntem.....	79
3.1 Araştırma Modeli	79
3.2 Çalışma Grubu	81
3.3 Veri Toplama Araçları	82
3.3.1 Akademik Başarı Testi.....	82
3.3.2 Fen Dersine Yönelik Motivasyon Ölçeği.....	83
3.3.3 Fen Dersine Yönelik İlgil Testi.....	84
3.3.4 Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği	85
3.4 Verilerin Toplanması	85
3.4.1 Uygulama Çalışmasının Yapılması.....	86
3.4.1.1 Kontrol Grubu	86
3.4.1.2 Deney Grubu	88
3.5 Verilerin Analizi.....	89
4. Bölüm, Bulgular.....	91
4.1 Birinci Alt Probleme Ait Bulgular	91
4.2 İkinci Alt Probleme Ait Bulgular	93
4.3 Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular.....	96
4.4 Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular	99
5. Bölüm, Tartışma, Sonuç ve Öneriler.....	105
5.1 Tartışma.....	105

5.1.1 Akademik Başarılarla Ait Tartışma.....	105
5.1.2 Fen Dersine Yönelik Motivasyona Ait Tartışma	107
5.1.3 Fen Dersine Yönelik İlgiye Ait Tartışma.....	108
5.1.4 Fen Dersine Yönelik Tutuma Ait Tartışma.....	110
5.2 Sonuçlar	111
5.3 Öneriler	112
5.3.1 Araştırma Sonucuna Dayalı Öneriler	112
5.3.2 İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler	115
Kaynakça.....	116
Ekler	138
Özgeçmiş ve İletişim Bilgileri	156

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Kullanılan Modelin Sembolik Gösterimi.....	79
Tablo 2. Araştırmanın Deneysel Deseni	80
Tablo 3. Çalışma Grubunun Sayısı	82
Tablo 4. İlgi Testi Değerlendirmesi	84
Tablo 5. Tutum Ölçeği Değerlendirmesi	85
Tablo 6. Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Ön Test Puanları Ortalamalarına Ait Bağımsız Örneklem T-Testi Sonuçları.....	91
Tablo 7. Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Motivasyon Ölçeği Ön Test Puanları Ortalamalarına Ait Bağımsız Örneklem T-Testi Sonuçları.....	92
Tablo 8. Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin İlgi Testi Ön Test Puanları Ortalamalarına Ait Bağımsız Örneklem T-Testi Sonuçları.....	92
Tablo 9. Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Tutum Ölçeği Ön Test Puanları Ortalamalarına Ait Bağımsız Örneklem T-Testi Sonuçları.....	93
Tablo 10. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Ön Test-Son Test Puanları Ortalamalarına Ait Bağımlı Örneklem T-Testi Sonuçları	94
Tablo 11. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Motivasyon Ölçeği Ön Test-Son Test Puanları Ortalamalarına Ait Bağımlı Örneklem T-Testi Sonuçları.....	95
Tablo 12. Kontrol Grubu Öğrencilerinin İlgi Testi Ön Test-Son Test Puanları Ortalamalarına Ait Bağımlı Örneklem T-Testi Sonuçları	95
Tablo 13. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Tutum Ölçeği Ön Test-Son Test Puanları Ortalamalarına Ait Bağımlı Örneklem T-Testi Sonuçları	96
Tablo 14. Deney Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Ön Test-Son Test Puanları Ortalamalarına Ait Bağımlı Örneklem T-Testi Sonuçları	97
Tablo 15. Deney Grubu Öğrencilerinin Motivasyon Ölçeği Ön Test-Son Test Puanları Ortalamalarına Ait Bağımlı Örneklem T-Testi Sonuçları	97
Tablo 16. Deney Grubu Öğrencilerinin İlgi Testi Ön Test-Son Test Puanları Ortalamalarına Ait Bağımlı Örneklem T-Testi Sonuçları	98

Tablo 17. Deney Grubu Öğrencilerinin Tutum Ölçeği Ön Test-Son Test Puanları Ortalamalarına Ait Bağımlı Örneklem T-Testi Sonuçları	98
Tablo 18. Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Son Test Puanları Ortalamalarına Ait Bağımsız Örneklem T-Testi Sonuçları.....	99
Tablo 19. Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Motivasyon Ölçeği Son Test Puanları Ortalamalarına Ait Bağımsız Örneklem T-Testi Sonuçları.....	100
Tablo 20. Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin İlgi Testi Son Test Puanları Ortalamalarına Ait Bağımsız Örneklem T-Testi Sonuçları.....	101
Tablo 21. Deney ve Kontrol Gruplarının Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeğine İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları	102
Tablo 22. Tutum Ölçeğine İlişkin Tutum Ön Test x Grup Ortak Etki Testi Testinin Normal Dağılımı İçin Levene Testi	102
Tablo 23. Tutum Ölçeğine İlişkin Tutum Ön Test x Grup Ortak Etki Testi Sonuçları	103
Tablo 24. Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Tutum Ölçeği Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait Tek Yönlü ANCOVA Testi Sonuçları	103
Tablo 25. Kontrol ve Deney Gruplarının Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Düzeltilmiş Son Test Puanlarına İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları .	104

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Toulmin Argümantasyon Modeli Şeması21



BÖLÜM I

GİRİŞ

İnsanoğlu var olduğu günden beri çevresindeki nesnelere, olayları, olguları anlamaya ve anlamlandırmaya çalışmış, karşılaştığı problemleri çözerken belli yollar izlemiştir. Problemin çözümünde başarılı olduğunda aynı yolu benzer durumlarda kullanmaya, başarısız olduğunda ise yeni çözüm yolları bulma arayışına girmiştir. Böylelikle, zamanla bilimsel araştırma yöntemlerini oluşturarak çevresindeki olguları anlamının ve problemleri çözenin kolaylaştığını görmüştür. Araştırma yöntemleri geliştikçe de merak ettiği sorular artmış, yeni cevaplar bulmak için çalışmalarını hızlandırmıştır. Hızlanan süreçle beraber, teknoloji ve bilim de gelişmeye başlamıştır.

Günümüzde teknolojik ve bilimsel gelişim ve yeniliklerin yaşanması, hayat ve çalışma koşullarını, hatta karşılaşılan sorunları dahi değiştirip zorlaştırmıştır (Winther ve Volk, 1994; Akt: Bakar, 2010). Bu koşullara uyum sağlayabilmek için bireylerin bilgi ve yeteneklerinin geliştirilmesi lazımdır (Aikenhead, 1988; Akt: Bakar, 2010). Başka bir deyişle, zor şartlara uyum sağlayan nitelikli insanlara ihtiyaç vardır.

Bir ülkenin her yönden gelişebilmesi için en önemli unsur olan nitelikli insan yetiştirilmesinin yolu, nitelikli bir eğitimden geçmektedir (A. Şahin, 2011; Çalışkan, Işık ve Saygın, 2013; Dilekmen, 2010). Günümüzde yaşanan hızlı değişim ve gelişmeler, hayatın tüm alanlarını olduğu gibi, eğitim alanını da etkilemiştir. Diğer toplumlardan geri kalmamak, her alanda gelişimi yakalamak ve ülkelerin yaşanan değişim ve gelişime uyum sağlamaları için eğitim sistemleri önemlidir.

Bilginin önemli olduğu, bilgi birikimi ve paylaşımının küresel boyutta ve hızla gerçekleştiği 21.yüzyılda, yoğun bilgiler içerisinde gerekli ve doğru olanı eleştirel ve sorgulayıcı şekilde seçerek bir araya getirebilen, iletişim, işbirliği ve empati yeteneği gelişmiş sosyal bireylerin yetişmesine ihtiyaç artmaktadır (Çiftçi, 2016; Genç ve Eryaman, 2007; Tümay ve Köroğlu, 2011). Bu becerilerin kazandırılması, ilköğretim okullardan başlayarak öğrencilere iyi ve kalıcı bir fen eğitimi verilmesiyle

gerçekleşebilir (Gültekin 2009; Kaptan, 1998; Kavak, Tufan ve Demirelli, 2006; Özmen, Ayas ve Coştu, 2002; Ünal, Coştu ve Karataş, 2004). Çağımızda herkes, iyi bir fen eğitimi almaya ihtiyaç duyar çünkü fen, hayatı anlamak için önemlidir.

Fen bilimlerinde yaşanan buluşlar, gelişme ve yenilikler ülkelerin de gelişmesine katkı sağladığı gibi, bilimsel ve teknolojik gelişmelere de temel oluşturmaktadır. Bu durum ülkelerin fen bilimlerine ve eğitimine olan ilgisini artırıp, önem vermesini sağlamaktadır (Ayas, Çepni ve Akdeniz, 1993). Yenilik ve değişimi yakalama yarışında galip olacaklar, bilim ve fen alanında başarılı olan ülkeler olacaktır. Bir ülke bilimsel alanda ilerledikçe, toplumsal ve ekonomik alanda da refaha ulaşır. Bu sebeple ülkeler, gelecekte var olabilmek, teknolojik ve ekonomik yarışta yenilmemek için fen alanına önem vermelidir (Akgün, 2009). Bunun için ülkeler, öğrencilere gelişen çağın gerektirdiği bilgi, beceri ve anlayışları kazandırmak amacıyla fen öğretim programlarını çeşitli açılardan değiştirip geliştirme, kullanılan yöntemleri farklılaştırma, öğretmenlerinin kalitesini yükseltme ve okullarını da çağın araç ve gereçleriyle donatma çabasında olmuşlardır (Ayas ve diğerleri, 1993; Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2006; Yaşar, 1998).

Okullarda kullanılan yöntemler farklılık gösterse de, tüm okullarda ortak amaç, çevresindeki problemleri fark edip çözümü için fikirler üreten problem çözme yeteneğine sahip, teknolojiyi kullanabilen, özgüveni yüksek, sorgulayıcı ve bilimsel düşünen, çağına uyum sağlayan küresel vatandaşlar yetiştirmektir (MEB, 2006; Muşlu, 2008; Orbeyi ve Güven 2008). 1980'lerden beri birçok ülkede fen eğitimindeki reform çalışmaları, öğrencilerin fen okuryazarlığını arttırmak üzerine yoğunlaşmıştır (DeBoer, 2000; Laugksch, 2000). Ülkemiz de gelişmelere ayak uydurabilmek için yıllar içerisinde fen öğretim programını yenilemiş ve yenilenen fen öğretim programının vizyonu, bireysel farklılıklara rağmen, bütün öğrencilerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesi olarak belirtilmiştir (MEB, 2006, 2013).

Fen okuryazarlığı; fen bilimlerinin doğasını bilme, teorik bilgi sahibi olmak yerine bilimsel süreç becerilerini kullanarak günlük yaşamda karşılaşılan problemleri çözebilme, bilginin elde edilme yöntemlerini anlayarak bilimsel bilgilerin zamanla değişebileceğini algılama ve yaşam boyu öğrenen bireyler olarak fene karşı olumlu anlayış ve tutum özelliklerinin kazanılmasıdır (MEB, 2006; National Research Council (NRC), 1996; YÖK/Dünya Bankası, 1997). Fen okuryazarı bireyler; bilimsel süreç becerilerine sahip, sorgulayıcı, analitik, yaratıcı ve eleştirel düşünen, yeni

bilgiler öğrenmeye ve teknolojiyi kullanıp geliştirmeye istekli, özgüveni yüksek, kendi kararını verip sorumluluğunu alabilen, problem çözme becerileri gelişmiş, çağa ayak uyduran, iletişime ve işbirliğine açık sosyal bireylerdir (MEB, 2006, 2013; NRC, 1996). Fen okuryazarı toplumlar, gelişmelere çabuk uyum sağlayarak, yenileştirme çalışmalarına lider olurlar (YÖK/Dünya Bankası,1997).

Fen okuryazarı nesiller yetiştirmek amacıyla, bilimsel düşünmenin öğrencilerde alışkanlık haline getirilmesi lazımdır. Bilimsel düşünme, öğrencilerin bilimle uğraşmaları sonucunda bilimsel bilgilere sahip olması, araştırmalar yaparak bilimsel olgu ve olayları açıklamaları, eldeki kanıtlara göre bilimsel bilginin doğruluğunu ya da hatalarını görüp fikirlerini yeniden yapılandırması demektir. Öğrencilere bilimsel bilgiyi ezberletmekten çok, bilim insanı niteliklerine sahip bireyler yetiştirme görüşü daha önemlidir (Lee, 1997). Bunun için öğrencilere, bilim insanının çalışma sürecinde olduğu gibi sınıfta soru sorması, düşüncelerini bilimsel dayanaklarıyla ortaya koyarak farklı düşüncedeki arkadaşlarıyla tartışmaları, farklı fikirleri değerlendirip bilgileri kalıcı öğrenmesi sağlanmalıdır (Altun, 2010). Üretken nesiller yetiştirmek ve sorgulayan bireylerin sayısının artması amacıyla fen öğretimine gereken önem verilerek, fen öğretiminde iyi yöntemler seçilmelidir (Köseoğlu ve Kavak, 2001). Son yıllarda öğrencilerin fen konularında bilim insanı gibi tartışarak, aktif şekilde kalıcı öğrenmesini sağlayan yaygın öğretim yöntemlerinden biri de, argümantasyon yöntemidir.

Toulmin'e (1958; Akt: Toulmin, 2003) göre argümantasyon, çeşitli verilerle desteklenen iddiaların, gerekçelerinin ortaya konularak geçerlenme sürecidir. Van Eemeren ve Grootendorst'a (2004) göre ise, bir düşünceyi desteklemek ya da karşı görüşü çürütmek amacıyla yapılan bilimsel tartışmalardır.

Son yıllarda gündemde olan argümantasyon, aslında yeni bir yöntem değildir (Erduran, Ardaç ve Yakmacı-Güzel, 2006). 1650'li yıllarda terim olarak kullanılmaya başlanan argümantasyon, Aristoteles'ten günümüze kadar düşüncelerini ve iddialarını sunmak ve kabul edilebilirliğini tartışmak amacıyla yapılmaktadır (Küçük, 2012).

Argümantasyon, fen okuryazarlığının önemli bir parçası olup (Uluçınar Sağır ve Kılıç, 2013), öğrencilerin düşünmesini artırarak bilimsel bilginin gelişmesine yardımcı olur (Deveci, 2009; Erduran ve diğerleri, 2006). Argümantasyonun, öğrencilerde bilimin öğrenilmesinin yanı sıra, hem düşünme sürecinde hem de bilimsel akıl yürütmede ve

kavramsal anlayışın gelişmesinde de önemli rol oynadığı düşünülmektedir (Chin ve Osborne, 2010) çünkü öğrenme ortamlarında argümantasyon uygulamaları sonucunda öğrenciler, bilim insanlarının deneyimlerine benzer yaşantılar ile bilgilerini kendileri yapılandırma şansı bulurlar (Brown ve diğ., 1989; Akt: Yeşiloğlu, 2007). Fen sınıflarında argümantasyon yönteminin kullanılması; bilimsel düşünme becerisini geliştirerek fen okuryazarlığını destekler (Duschl ve Osborne, 2002; Erduran ve diğerleri, 2006; Köseoğlu, Tümay ve Budak, 2008; Lawson, 2003; Akt: Tümay ve Köseoğlu, 2011; Uluçınar Sağır ve Kılıç, 2013), öğrencilerin sosyal açıdan gelişmelerine katkı sağlar (Driver, Newton ve Osborne, 2000; Simon, Erduran, ve Osborne, 2006), karar verme (Domaç, 2011) ve kritik düşünme becerilerini geliştirir (Quinn, 1997; Akt: Okumuş, 2012) çünkü sorgulamaya dayalı fen eğitimi, becerilerinin kazanılmasına ve öğrencinin kavramları daha iyi anlamasına yardımcı olur (Edwards, 2016).

Bilimin temel bir uygulaması olan argümantasyon, son zamanlarda fen eğitiminin temel bir hedefi olarak savunulmuştur (Mcneill ve Pimentel, 2009). Bunun için de gerek yurtiçi, gerekse de yurtdışı literatür çalışmalarında argümantasyon üzerine yapılan çalışmaların sayısı da artmıştır.

Yurtiçi ve yurtdışında yapılan çalışmalarda çoğunlukla argümantasyonun, öğrencilerin akademik başarısına ve kavram öğrenmelerine, derse olan tutumuna, bilimsel süreç, bilimsel düşünme ve tartışma becerilerine olan etkisi incelenmiştir. Yapılan çalışmalar Madde ve Isı, Hücre Bölünmesi ve Kalıtım, Kuvvet ve Hareket, Yaşamımızdaki Elektrik gibi birçok farklı ünite, farklı seviyedeki öğrenciler ve öğretmen adayları ile yürütülmüştür.

Bu çalışmanın amacı ise; ortaokul 6. sınıf Fen Bilimleri dersinde “Elektriğin İletimi” ünitesinde yer alan konuların, argümantasyon tabanlı öğretim yöntemi ile yürütülmesinin öğrencilerin akademik başarısına, fen dersine yönelik motivasyonuna, ilgisine ve tutumuna olan etkilerini incelemektir. Yurt içinde ve yurt dışında yapılan argümantasyon konulu çalışmalarda öğrencilerin akademik başarısına ve fen dersine yönelik tutumuna olan etkisine bakılsa da, argümantasyon yönteminin öğrencilerin fen dersine yönelik motivasyonu ve ilgisi üzerine olan etkisine dair çalışmalara sınırlı sayıda rastlanılmaktadır. Çalışmanın, bu açıdan literatürdeki bir eksiği giderebileceği düşünülmektedir.

1.1 PROBLEM

Bu araştırma ile, 6. sınıf “Elektriğin İletimi” ünitesinin argümantasyon tabanlı öğretim yöntemi ile işlenmesinin “Öğrencilerin akademik başarısına, fen dersine yönelik motivasyon, ilgi ve tutumuna olan etkisi nedir?” sorusunun cevabı araştırılmıştır.

Aynı zamanda bu probleme çözüm oluşturmak için; aşağıda verilen alt problemlere cevap aranmıştır.

1.2 ALT PROBLEMLER

Araştırmanın alt problemleri aşağıdaki şekildedir:

1. Mevcut programın yürütüldüğü kontrol grubu ile argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin yürütüldüğü deney grubunun “Elektriğin İletimi” konusundaki;

- Akademik başarı
- Fen dersine yönelik motivasyon
- Fen dersine yönelik ilgi
- Fen dersine yönelik tutum

ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

2. Mevcut programın yürütüldüğü kontrol grubunun “Elektriğin İletimi” konusundaki;

- Akademik başarı
- Fen dersine yönelik motivasyon
- Fen dersine yönelik ilgi
- Fen dersine yönelik tutum

ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

3. Argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin yürütüldüğü deney grubunun “Elektriğin İletimi” konusundaki;

- Akademik başarı
- Fen dersine yönelik motivasyon
- Fen dersine yönelik ilgi

- Fen dersine yönelik tutum

ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

4. Mevcut programın yürütüldüğü kontrol grubu ile argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin yürütüldüğü deney grubunun “Elektriğin İletimi” konusundaki;

- Akademik başarı
- Fen dersine yönelik motivasyon
- Fen dersine yönelik ilgi
- Fen dersine yönelik tutum

son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.3 ÖNEM

Fen alanında yaşanan değişimler, ülkelerin fen eğitimi sürecinde programlarında da değişiklikler yapmasına neden olmaktadır. Bazı konuların soyut ve karmaşık olmasından dolayı, öğrenciler tarafından fen dersi kimi zaman zor ders olarak görülmektedir. Fen dersinin kolay anlaşılır, öğrenilebilir ve öğrenilen bilgilerin kalıcı olması için, derste öğrencilerin bilgilerini oluşturmasında aktif olmasını sağlayan yapılandırmacı yaklaşıma uygun yöntem ve tekniklerin kullanılması gerekmektedir.

Ülkemizde fen alanında peş peşe gerçekleşen reform hareketleri ile Fen Bilimleri alanı, eğitimde önemli bir yer edinmiştir. Müfredattaki reform hareketleri ile öğrencinin bilgiyi oluşturmasında aktif, bilimsel bilgiyi araştıran, bulduğu bilgileri sorgulayan, günlük hayatla bilimsel bilgiler arasındaki bağları kurabilen, problem çözebilen nesiller yetiştirmek amaçlanmaktadır (MEB, 2006, 2013). Topluma yön verecek bireylerin, bilgiye dayalı Dünyamızda diğer ülke bireyleriyle başarılı şekilde yarışabilmeleri için, sorgulayabilen, neden-sonuç ilişkisini anlayarak mantıksal ilişkiler kurabilen ve hayattaki sorunları anlayıp çözebilen bireyler olarak yetiştirilmesi gereklidir (Güleryüz, 2002; Akt: Altun, 2010).

Öğrencileri araştırmaya yönlendirerek eleştirel düşünme ve sorgulama becerilerini geliştirecek, öğrencilere bilgileri kendilerinin yapılandırmalarını sağlayacak öğretim yöntem ve tekniklerinin sınıf ortamına tanıtılması ve derslerde kullanılması

gerekmektedir. Bu yöntem ve tekniklerle birey; yaparak-yaşayarak ve bilgiyi kendisi anlamlandırarak, karşılaştığı problemlere çözümler üretebilir hale gelmektedir. Bu özelliklerin bireye kazandırıldığı temel yöntemlerden biri de bilimsel argümantasyondur.

Yapılandırmacı yaklaşımın uygulamalarından olan bilimsel argümantasyonun sınıf içinde kullanılması ile öğrenciler, kendileri ile beraber diğer öğrencilerin de fikirlerini sorgulamalarını ve kendi bilgilerini kendilerinin oluşturmalarını sağlamaktadır (Jimenez Aleixandre, Rodriguez ve Duschl, 2000; Von Aufschnaiter, Erduran, Osborne ve Simon, 2008). Fen eğitiminde sorgulamanın ve tartışmanın gelişimi için bilimsel tartışma çalışmalarına yer verilen ve destekleyen fen programları gerekmektedir (Driver, Leach ve Scoot, 1996; Driver ve diğerleri, 2000; Millar ve Osborne, 1998).

MEB (2013), yapılandırmacı yaklaşımın temel felsefesini oluşturduğu 2005 yılında uygulamaya konulan öğretim programını, yeni bir reform ile revize etmiştir. 2013 Fen Bilimleri dersi öğretim programında, öğrencilerinin fikirlerini rahat bir ortamda ifade edebildikleri, düşüncelerini gerekçelendirerek destekleyebildikleri ve farklı iddiaları çürütmek için karşıt argümanlar oluşturabildikleri argümantasyon yönteminin önemi vurgulanmıştır.

Bunun için son zamanlarda argümantasyon hem araştırmalarda hem de sınıf içinde kullanılan önemli bir yöntem haline gelmiştir. Bu kapsamda daha önce yapılan çalışmalar incelendiğinde, öğrencilerin ve öğretmen adaylarının belirli konuları Argümantasyon tabanlı öğretim yöntemini kullanarak öğrenmesine, Argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin akademik başarılarına olan etkisine, kalıcılığa, Fen dersine karşı tutumlarına ve öğrenme sürecine etkisine ilişkin çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Ancak ilgili ulusal literatür incelendiğinde; Argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin fen öğretiminde kullanılmasına ilişkin çalışmaların, 6. sınıf seviyesinde “Elektriğin İletimi” konusu kapsamında sınırlı sayıda olduğu, 2005 programı kazanımları kapsamında daha çok ele alındığı ve öğretmenlere kaynak sağlayabilecek yapıda yeterince materyale sahip olmadığı görülmektedir. Günümüzde fen eğitimi ile araştırma ve sorgulama becerilerine sahip bireyler yetiştirmenin yanında, öğrencilerde bilimsel açıklamalar yapma ve argümanlar oluşturabilme becerilerinin de kazandırılmasının amaçlandığı göz önünde bulundurulacak olursa,

bu çalışmanın hem literatüre hem de bu yöntemi sınıflarında uygulayacak olan öğretmenlere rehberlik niteliğinde katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.4 VARSAYIMLAR

Bu araştırmada;

- Uygulama sırasında kontrol altına alınamayan değişkenlerin, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencileri eşit düzeyde etkilemiş oldukları,
- Araştırmaya katılan öğrencilerin veri toplama amacıyla kullanılan test ve ölçekleri gerçek duygu ve düşüncelerini yansıtacak şekilde objektif ve samimi olarak, birbirlerinden etkilenmeden cevaplandıkları,

varsayılmıştır.

1.5 SINIRLILIKLAR

Bu araştırma;

- 2015-2016 eğitim öğretim yılında İstanbul ili, Eyüp ilçesinde bulunan MEB'e bağlı bir ortaokulda 6. sınıfta okuyan 84 öğrenci ile,
- Elde edilen veriler, "Elektriğin İletimi Ünitesi Akademik Başarı Testi", "Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği", "Fen Dersine Yönelik İlgi Testi" ve "Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği" ile,
- İçerik olarak "Elektriğin İletimi" ünitesi ile,
- Uygulama süresi haftada 4 ders saati olmak üzere 6 hafta süre ile,

sınırlıdır.

1.6 TANIMLAR

TUTUM: Bireyde yaşantı ve deneyimler sonucunda oluşan, ilgilendiği nesne ve olaylara karşı davranışları üzerine yönlendirici ya da etkileme gücü olan zihinsel ve duygusal hazır oluşluk halidir (Allport, 1937; Akt: Camcı Erdoğan, 2014).

MOTİVASYON: İnsanı davranışa sürükleyen, davranışın kararlılığını ve enerjisini belirleyip yönlendirmelerle devamını sağlayan duyuşsal faktördür (Yılmaz ve Huyugüzel Çavaş, 2007).

İLGİ: Belirli bir olay ya da etkinliğe yakınlık duyma, ondan hoşlanma ve ona öncelik tanıma (TDK, 2009).

1.7 KISALTMALAR

AAAS: The American Association for the Advancement of Science- Amerikan Bilimsel Gelişme Birliği

OECD: Organisation for Economic Co-Operation and Development- Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilâtı

PISA: Programme for International Student Assessment- Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

NRC: National Research Council- Ulusal Araştırma Konseyi

TIMMS: Trends in International Mathematics and Science Study-Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması

BÖLÜM II

ARAŞTIRMANIN KURAMSAL ÇERÇEVESİ VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde; araştırmanın kuramsal çerçevesine ve konuyla ilgili yapılan araştırmalar yer almaktadır.

2.1 ARAŞTIRMANIN KURAMSAL ÇERÇEVESİ

Bu bölümde; araştırma konusuyla ilgili kuramsal çerçeveye ait bilgilere yer almaktadır.

2.1.1 Fen Eğitimi

Günümüzde hayatımızın her alanını etkileyen gelişmeler, ülkeler arasında rekabet oluşmasını sağlamıştır. Bu rekabette ülkeler menfaatlerini korumak ve gelişmeleri takip edebilmek için bilgi çağındaki değişimlere ayak uyduran, istenen bilgiye doğru ve hızlı şekilde ulaşabilen nitelikli insanlar yetiştirme çabasına girmiştir. Nitelikli insanlar yetiştirilmesi için ülkeler eğitimlerinde çeşitli reformlar yapmış, çağın gerisinde kalmak istemeyen ve ülkelerinin geleceklerini düşünen toplumlar fen eğitimine büyük önem vermişlerdir.

Fen; bireylerin, doğayı inceleyerek anlamasına, çevresindeki olayları açıklamasına, karşılaştığı sorunları çözmesine yardımcı olan, zamanla gelişerek değişebilen, çocukların yaşamını zenginleştiren bir bilimdir (Kaptan, 1998; Kardaş, 2013; K. E. Ceylan, 2012; Mutlu, 2012; Akt. Öğreten, 2014; YÖK/Dünya Bankası, 1997). Ayrıca bilimsel düşünme yeteneğini geliştiren, sorgulamayı sağlayan araştırma ve düşünme yoludur (Çoban, 2003; Akt: Altun, 2010; MEB, 2006). Bireyler, fen ile ilköğretim çağlarında Fen Bilimleri dersi sayesinde tanışır ve fen eğitimi almaya başlarlar.

Gürdal'a (1988) göre fen eğitimi, çocuğun çevresindeki zenginliğin eğitimidir (Akt: Altun, 2010). Fen eğitimi, öğrenciler için çevrelerini ve Dünya'yı tanımalarında, çevreleriyle iletişim kurmalarında, hayatlarının her aşamasında teknolojik gelişmeleri anlayarak yorumlayabilme becerileri kazanmalarında önemlidir (Hançer, Şensoy ve Yıldırım, 2003).

Fen eğitimi alan öğrenciler, teknolojiye karşı olumlu tutum kazanarak bilim süreç becerileri gelişir ve bu becerileri kullanarak, hayatlarında karşılaştıkları problemlerin çözümü daha kolay olur (YÖK/Dünya Bankası, 1997; Gürdal, 1999). Öğrencilere hayatlarında gerekli olan bilgilerin kazanılmasını, problem çözme, eleştirel düşünme ve karar alma becerilerinin öğrenilmesini sağlar. Böylece öğrencilerin çevrelerine karşı daha duyarlı ve meraklı bir tutum kazanmasını ve sorumluluk almalarını etkiler. (Krajcik vd.,1999; Akt: Kardeş, 2013).

Fen eğitiminin temel amacı; fen kavramlarını, bilimin doğasını ve fen bilimlerinin nasıl yapıldığını öğrenmek ve gerektiğinde bilimsel mantık kullanabilmektir (Hodson 1993: Akt: Uluçınar Sağır ve Kılıç, 2013; Sampson ve Grooms, 2009). Fen eğitimi ile bireylerin düşüncelerinden ve deneyimlerinden faydalanarak yeni kavramlar oluşturması, bu kavramları neden-sonuç ilişkisi bağlamında analiz ederek anlamlı şekilde sunan yöntemlerin öğretilmesi ve bireylerin yetiştirilmesi (C. Aydoğdu, 2003; Driver ve diğerleri, 2000), öğrencilerin kritik ve yaratıcı düşüncelerini geliştirmesi amaçlanmaktadır (Deveci, 2009). Ayrıca fen dersi, çevresiyle ilgilenen, araştıran, keşfeden, sorgulayabilen, doğru kararlar alabilen, öğrendiklerini günlük hayatla ilişkilendirebilen ve öğrendiği bilgiler ile hayatta karşılaştıkları sorunları çözebilen, sorumluluk duygusu gelişmiş, gelişen teknolojiyi anlayabilen ve kullanabilen bireyler haline getirmeyi amaçlamaktadır. Bunun yanında esas önemli olan ise, fen eğitimi sayesinde fen okuryazarı bireyler yetiştirmektir (Eşme, 2003; Akt: Akbudak, 2005; MEB, 2006, 2013; Tatar, 2006; Akt: Kardeş, 2013).

2.1.2. Fen Okuryazarlığı

Yirminci yüzyılın ikinci yarısında, bilginin gelişimi ve anlayışı sık ve hızlı değişiklikler gördü (Duschl ve Osborne, 2002). Böylece son 20 yıldır fen eğitiminde reform olarak, öğrenciler arasında fen okuryazarlığı geliştirilmesine odaklanılmış (DeBoer, 2000; Laugksch, 2000) ve fen okuryazarlığın önemi, yapılan son

çalışmalarda vurgulanmıştır (Millar ve Osborne, 1998; Norris ve Phillips, 2003; Akt: Simon ve diğerleri, 2006).

Fen okuryazarlığı, çağdaş fen müfredatlarının vazgeçilmez amacıdır (AAAS, 1993; Akt: Işık Terzi, 2008) ve öğrencinin fen bilimlerini hayata yansıtmasıdır (MEB, 2004). Fen okuryazarlığına sadece bilim insanlarının değil, toplumdaki her vatandaşın ihtiyacı vardır (Çınar, 2013) çünkü günümüzde bireyin gerçek eğitim alıp almadığının bir ölçüsü de, fen okuryazarlığıdır (Carin and Sund, 1989; Akt: Uluay, 2012).

1958 yılında Paul Hurd (Balkan Kıyııcı, 2008; Laugksch, 2000) tarafından yazılan “Science Literacy: Its Meaning for American Schools” adlı eser ile literatüre kazandırılan fen okuryazarlığı kavramı ile ilgili literatürde oldukça fazla tanım bulunmakla birlikte, bazıları şunlardır:

- AAAS (1989) tarafından fen okuryazarlığı; vatandaşların, fen ve teknolojiyle şekillenen dünyayı anlama ve düşünme yoludur (Işık Terzi, 2008).
- AAAS (1990) tarafından fen okuryazarlığı, bilimsel bilgiyi ve zihinsel becerileri kişisel ve sosyal amaçlar için kullanabilme olarak tanımlanmaktadır (Sadler, 2006).
- AAAS (1993) tarafından fen okuryazarlığı, başka bir deyişle bilim okuryazarlığı, bilimsel bilgiye ulaşma, bilimsel bilgiyi ihtiyaç durumunda kullanma ve bilimsel problemleri çözme becerisi olarak tanımlanmaktadır (Boran, 2014).
- Kolej Fen Öğretmenleri Topluluğu tarafından fen okuryazarlığı; bilimsel bilgi ve süreçlerinin yapısını ve rolünü, bilimsel kavramları ve prensipleri, bilim ve teknoloji arasındaki ilişkiyi, bireyler ve toplum için bilim uygulamalarını anlama ve bilme olarak tanımlamaktadır (Bretz, 1994; Akt: Balkan Kıyııcı, 2008).
- Holliday vd. (1994) tarafından fen okuryazarlığı; bilimsel bilginin anlaşılması, bilime çağdaş bir bakış açısı sağlanması, fen ile ilgili kavramların, düşüncelerin ve inanışların gelişmesini ve bunlar arasında iletişimin sağlanmasını içerir (Ç. Ceylan, 2010).
- Ulusal Araştırma Konseyi tarafından yayınlanan Ulusal Fen Eğitimi Standartlarında fen okuryazarlığı; sosyal, ekonomik, kültürel olaylara katılmada ve kişisel kararlar almada bilimsel kavram ve yöntemleri bilme ve anlama olarak tanımlanmıştır (NRC, 1996).

- Aikenhead'e (1998) göre; bireylerde problem çözme, araştırma ve karar verme becerilerinin geliştirilmesi, yaşam boyu öğrenen, çevresine duyarlı olmasını sağlayan bilgi, beceri ve davranışların tümü olarak tanımlanmıştır (Akt: Balcı, 2015).
- Hurd'a (1998) göre fen okuryazarlığı; toplumda sorumluluk sahibi ve yetenekli bireylerin yetişmesinde yardımcı olma, hayatta karşılaştıkları fen ile ilgili konuları kavrayarak açıklayabilme ve bu konular hakkında mantıklı düşünme becerisini oluşturmaktır (Akt: Balcı, 2015)
- Fen okuryazarlığı; bireylerin araştıran, sorgulayan, problem çözen, eleştirel düşünen, karar verebilen ve hayat boyu öğrenen bireyler olmalarını sağlayan, çevrelerindeki dünya hakkında merak uyandıran fenle ilgili bilgi, tutum, beceri, anlayış ve değerlerin bir birleşimi olarak tanımlanabilir (Kaptan ve Korkmaz, 1999; MEB, 2006).
- Temiz'e göre fen okuryazarlığı; fen bilimlerinin doğasını bilmek, bilimsel bilginin elde edilme yollarını anlamak ve bu bilgilerin yeni kanıtlar doğrultusunda değişebileceğini fark etmek, fen ile ilgili kavramları, teorileri ve hipotezleri bilmek ve görüş ile kanıt arasındaki farkı anlamak olarak tanımlanmıştır (2001).
- Bacanak'a (2002) göre fen okuryazarlığı, fen kavramlarını bilmek, fen-toplum-teknoloji arasındaki ilişkilerin farkında olmak, öğrenilen bilgileri günlük hayatta kullanmak, fenle ilgili konulardaki bilimsel tartışmalarda söz sahibi olup doğru yorumlar yapmak ve yaratıcı düşünme becerilerine sahip olabilmektir (R. Şahin, 2010).
- Turgut'a göre fen okuryazarlığı, bilimsel bilginin doğru değerlendirilebilmesi amacıyla gereken süreçleri bilme ve kullanabilme becerisine sahip olma durumudur (2007).
- Erdoğan'a göre fen okuryazarlığı, bireylerde erken yaşlarda başlanması gereken doğal dünyaya karşı merak ve ilginin başladığı bir süreci anlatmaktadır (2010).
- Fen okuryazarlığı; bireyin fen alanındaki soruları tanımlaması ve yeni bilgiler edinmesi, bilimsel olguları açıklaması, verilerden kanıtlara dayalı sonuçlar çıkararak kullanması, fen alanının özelliklerini anlaması, fenin çevremizi şekillendirmesini fark etmesi olarak tanımlanmaktadır (OECD, 2013; Akt:

PISA, 2015; PISA, 2010). Ayrıca fen okuryazarlığı kavramı, öğrencinin fene karşı tutumu ve fen ile ilgili konularla ilgilenmeye isteklilik gibi duyuşsal özellikleri de içine almaktadır (PISA, 2015).

Yukarıdaki tanımlardan da anlaşılacağı üzere, fen okuryazarlığı kavramı ile ilgili ortak bir tanım bulunmamaktadır. DeBoer'e göre bunun en önemli nedeni, fen okuryazarlığı kavramının sınırlarının çok geniş olması ve eğitim araştırmalarının fen okuryazarlık kavramına farklı boyutlar kazandırmış olmasıdır (2000). Yine de yukarıdaki tanımlardan elde edilen bilgiler ışığında fen okuryazarlığı; bireylerin fen ile ilgili kavramları, ilkeleri ve bilimsel süreç becerilerini anlamaları ve bunları öğrenmeye karşı meraklı olmaları, fen ile günlük hayat problemleri arasındaki ilişkilerin farkında olup problemlerin çözümüne dair akılcı ve yaratıcı fikirler sunma süreci olarak ifade edilebilir.

Bunca farklı tanımlar olmasına rağmen, günümüzde bilimsel ve teknolojik değişim ve gelişmeleri ülkelerin takip etme ihtiyacından dolayı fen okuryazarlığı kavramı, vazgeçilmez bir eğitim sloganı ve çağdaş bir amaç haline gelmiştir (Laugksch, 2000). Fen okuryazarı bireyler yetiştirmek, neredeyse her ülkenin fen müfredatlarının temel odağındadır (Süzük, 2011). Fen okuryazarlığının önemi, fen eğitimindeki son belgeler ve tartışmalarda vurgulanmıştır (Millar ve Osborne, 1998; Norris ve Phillips, 2003; Akt: Simon ve diğerleri, 2006). Ülkemiz de, yenilenen Fen öğretim programları ile fen dersinin amacının, bireysel farklılıklara rağmen, bütün öğrencilerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesi olduğunu belirtmektedir (MEB, 2006, 2013).

Fen okuryazarı birey; günlük hayatta çevresi ve diğer insanlar ile ilgili ilişkilerinde karar alma sırasında uygun bilimsel süreçleri ve ilkelerini kullanan, fen-teknoloji-toplum ilişkisini anlayabilen, bilimsel konularda tartışabilen ve kendi düşüncesini savunan, insan ilişkileri güçlü kişilerdir (NRC, 1996; NSTA, 1971: Akt: Turgut, 2007; Sadler, 2006). Fen okuryazarı bireyler, bilime karşı olumlu tutum içinde olup (Bağcı-Kılıç, Haymana ve Bozyılmaz, 2008; Akt: R. Şahin, 2010), bilgiyi nasıl ve nereden elde edeceğini ve nasıl kullanacağını bilen, hayat boyu öğrenen (American Library Association, 1998; Akt: Boran, 2014) ve aldığı eğitimler sonucunda dünya görüşü zengin kişilerdir (Balkan Kıyıcı, 2008). Günlük hayatta karşılaştıkları problemlere bilimsel süreç basamaklarını kullanarak somut ve akılcı çözümler sunar, bilimsel bilgiye hızlı ulaşır ve yeni bilgiler üretmede etkilidir, gelişen teknolojiye ayak uydurarak verimli şekilde kullanır, fen ile ilgili konuları öğrenmeye meraklıdır,

tarafsız, analitik, eleştirel, yaratıcı ve bağımsız düşünme becerilerine sahiptir, üretken ve sorumluluk sahibidir (AAAS, 1993; Akt: Işık Terzi, 2008; Çepni, Bacanak ve Küçük, 2003; Gültepe, 2011; Kaptan, 1998; Karahan, 2006; Akt: Yıldız, 2010; Köseoğlu ve diğerleri, 2008; Tonus, 2012).

Bu özelliklere sahip fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesinde fen öğretimi oldukça önemlidir çünkü fen dersleri bireylerin, neden-sonuç ilişkisini kurmalarını, eleştirel düşüncelerini, eldeki verilere göre yorum ve sentez yapmalarını, yaratıcılıklarının geliştirilmesini sağlar. Ayrıca, bireylere bilimsel konular ve süreçler ile ilgili bilgi ve beceri kazanmalarına ve farklı durumlarda uygulayabilme fırsatı sağlar (Yaşar ve Yıldız Duban, 2007).

Öğrencilerde fen okuryazarlığının geliştirilmesi için, öğretmenlere de bazı görevler düşmektedir. Öğretmenin rolü, bilimsel araştırma uygulamalarına ve sürecine öğrencilerin başarılı bir şekilde katılımı için önemlidir (Mcneill ve Pimentel, 2009). Kaliteli, üretken, bilime ve sanata değer veren, eleştirel düşünen, yeniliklere açık ve fen okuryazarı bireyler yetiştirebilmek; öğretmenlerin niteliklerine, sahip oldukları yeterliklerin farkında oluşuna ve kendilerini sürekli olarak geliştirme çabasına bağlıdır (MEB, 2006). Öğretmenlerin, bu niteliklere sahip, fen okuryazarı bireyler yetiştirebilmesi için öğrencilerine bilimsel düşünme alışkanlığını kazandırması gerekmektedir (Uluçınar Sağır, 2008). Zaten yakın tarihli araştırmalar da öğrenciler arasında bilimsel düşünme becerilerinin kazanılmasının önemini vurgulamıştır (AAAS, 1993; Akt: Acar, 2008; NRC, 1996). Bu bakış açısıyla fen öğretmenleri, derslerde öğrencilerini pasif bilgi alıcıları konumundan çıkarıp, gerçek dünya ile etkileşim içinde olan insanlar konumuna getirmelidir (Süzük, 2011). Fen derslerinde öğrencileri bilimsel, eleştirel ve yaratıcı düşünmeye, araştırma ve incelemeye teşvik eden ve fen okuryazarlığını kazandırmada en yaygın kullanılan yaklaşım olan, yapılandırmacı yaklaşıma uygun öğretim yöntemleri benimsenmelidir.

Ülkemizde 2005 yılından itibaren uygulanan fen öğretim programı da, yapılandırmacılık yaklaşımını esas almaktadır. Yapılandırmacı programlarda bilgiyi anlayarak kullanma, mantıksal ve eleştirel düşünme, özdüzenleme ve zihinsel yansıtma gibi üst düzey düşüncelere dayalı hedefler bulunmaktadır. Öğrenenlerin bilgiyi hatırlaması değil; araştıran, problem çözen ve özerk öğrenen bireyler olması hedeflenmektedir (Demirel, 2005; Akt: Keser, 2008).

Yapılandırmacı yaklaşıma göre; öğrenme, yeni fikirleri, mevcut fikir ve deneyimlerle ilişkilendirmede bireyin aktif olarak yer aldığı bir süreçtir. Temelde kavramsal değişimin doğasıdır (Cobern, 1993; Akt: Yeh ve She, 2010). Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenciler; bilgiyi olduğu gibi kabul etmek yerine keşfederler (Perkins, 1999), anlatılanları okumak ya da dinlemek yerine, öğrenme sürecindeki tartışmalarda fikirlerini savunma, arkadaşlarıyla düşüncelerini paylaşma, hipotezler kurma ve bilgileri sorgulama gibi durumlarla öğrenmeyi gerçekleştirirler. Olayların nedenlerini araştırıp, sınıfta yapılan etkinlikler ile konuyu daha iyi öğrenirler (YÖK/Dünya Bankası, 1997). Böylece, yaparak ve yaşayarak öğrenme durumunda olan öğrenci, birçok duyusunu kullandığından öğrenmesi daha etkili ve kalıcı olur (Tan ve Temiz, 2003).

Yapılandırmacı eğitim ortamları, öğrencilerin çevreleriyle etkileşimini artıracak ve zengin öğrenme yaşantıları sağlamasına fırsat tanıyacak şekilde olmalıdır çünkü bireyler, zihinlerinde yapılandıkları bilgilerin doğruluğunu ya da yanlışlığını deneme, düzeltme, hatta önceden sahip olduğu bilgilerden vazgeçerek zihinlerine yeni bilgileri yerleştirme fırsatı bulurlar (Yaşar, 1998). İşte bu noktada yapılandırmacı yaklaşımı benimseyen öğretmenler, öğrencilerin konu kavramları üzerine açıklamalar yapmasını ve fikirlerini test etmeyi sağlayacak ortamlar oluşturmalı, önceki ve sonraki öğrendiği kavramlar arasında bağlantı kurmalarına yardım etmeli ve öğrencilerin analiz, sentez gibi üst düzey yeteneklere sahip olmalarına yardımcı olmalıdır (Akpınar ve Ergin, 2004; Akt: Balcı.). Bunun için öğrencilerin fene karşı olumlu tutum oluşturmalarını sağlayacak, bilimsel süreç becerilerini geliştirecek ve fen okuryazarı olmalarını sağlayacak uygun öğretim yöntem ve tekniklere ihtiyaç duyulmaktadır (Başdaş, 2007; Akt: Ulu, 2011).

Fen eğitiminde öğrencilerin günlük hayatta karşılaştığı problemleri çözmeye, bilimin doğasını öğrenme, sorgulayıcı ve eleştirel düşünme, bilimsel akıl yürütme gibi üst düzey becerileri ve fen okuryazarlığını geliştirebilecek yapılandırmacı yaklaşıma dayalı birçok yöntem bulunmaktadır. Son yıllarda yaygın kullanılan yöntemlerden biri de bilimsel argümantasyon yöntemidir (Altun, 2010; Çiftçi, 2016; Driver ve diğerleri, 2000; Duschl ve Osborne, 2002; Erduran ve Jiménez-Aleixandre, 2007; Tonus, 2012).

2.1.3 Argümantasyon

Bilimsel tartışma olarak da adlandırılan argümantasyon, bilim alanında 19. yüzyıldan itibaren büyük önem kazanmaya başlamıştır. Dünya üzerindeki birçok din, siyaset ve hukuk dâhil olmak üzere pek çok alanda kullanılan (Erduran ve diğerleri, 2006) argümantasyon, 1950’li yıllardan itibaren Vygotsky ve Habermas sayesinde tekrar gündeme gelmiş olsa da (Balcı, 2015), aslında kökeni 4000 yıl öncesine kadar dayandırılabilir (Freely and Steinberg, 2000; Akt: Aldağ, 2006). Sokrates, Plato ve Aristo gibi antik çağ felsefesinde etkili olan Yunanlı filozofların düşünceleri ve öğretileri ile bağlantılıdır (Erduran ve diğerleri, 2006; Perelman, 1982; Akt: Karışan, 2011). 2400 yıl öncesinde öğrencileriyle akademik tartışmalar düzenleyen Protagoras, retorik tartışmanın babası olarak bilinmektedir (Johnsons ve Blair 1996; Akt: Aldağ, 2006) fakat bilimsel tartışmanın tarihsel geçmişi Aristo’nun söz söyleme sanatı Topics ile başlamaktadır (Billig 1989; Akt: Özkara, 2011).

Latince kökenli bir kelime olan argümantasyon, “Arguo” fiiline “Mentum” son ekinin getirilmesi sonucu oluşan “Argumentum” sözcüğünden gelmektedir. Kanıtlamak, belirtmek, kabul etmek için mecbur etmek gibi farklı dillerde farklı anlama gelen “Arguo” fiili ve fiile bağlandığında oluşma süreci, oluşma biçimi ya da oluşması için gerekli olan aracı ifade eden “Mentum” son ekinden oluşur (Rigotti ve Morasso 2009; Akt: Özkara, 2011).

Argümantasyon kavramı ile ilgili, literatürde oldukça fazla tanım bulunmakla birlikte, bazıları şunlardır:

- Toulmin’e göre argümantasyon; belirli bir fikrin ya da bir konuda ortaya atılan iddianın, gerekçeleri ortaya koyarak veriler ile desteklenme ya da karşıt iddialarla çürütülme süreci olarak tanımlanmaktadır (1958; Akt: Toulmin, 2003).
- Siegel’e (1989) göre argümantasyon; herhangi bir problemin mantıklı bir çözümünün amaçlandığı ya da değerlendirme kriterlerinin titiz bir şekilde uygulanmasına dayanan rasyonel bir süreçtir (Berhe, 2014; Siegel, 1995; Uluay, 2012).
- Kuhn’a (1992) göre argümantasyon; benzer ya da farklı görüşteki kişilerin bir problemi çözmek, bir olguyu anlamak ya da bilimsel bir konu hakkında karar vermek için fikirlerini sunma, değerlendirme, benzer fikirleri destekleme,

farklı fikirleri eleştirme ve arıtma süreci olarak tanımlanmaktadır (Okumuş, 2012; Uluay, 2012).

- Van Eemeren'e (1995) göre argümantasyon; dinleyicilerden onay almak için bir fikrin çürütme ya da doğrulamasının yapılmasını içeren sosyal ve entelektüel bir etkinliktir (Balcı, 2015; Çınar, 2013).
- Means ve Voss'a (1996) göre argümantasyon; bir argümanın, en az bir nedenle desteklenmesi ile ulaşılan sonuç olarak tanımlanmaktadır (Berhe, 2014; Çınar, 2013).
- Jimenez Aleixandre ve Pereiro Munhoz'a (2002) göre argümantasyon; ortaya atılan teorik iddiaların, deneysel veri ve farklı kaynaklardan elde edilen verilere dayalı olarak değerlendirilmesidir (Balcı, 2015; Uluay, 2012).
- Andriessen, Baker ve Suthers'a (2003) göre argümantasyon; bir durum karşısında fikir belirtmek ve durum hakkında nedenler öne sürüp farklı görüşteki bireyleri ikna etmeye çalışmak olarak ifade etmiştir (Karısan, 2011).
- Harlow ve Otero'ya göre bilimsel argümantasyon; gözlemlenen olguların ortak bir anlayışına ulaşmak için farklı bakış açılarının incelenmesi olarak tanımlanmaktadır (2004).
- Kuhn ve Udell'e (2003) göre argümantasyon; iddiaların, kanıtlar ve karşıt iddialar çerçevesinde ilerletme yolu olarak tanımlanmıştır (Balcı, 2015).
- Simon, Osborne ve Erduran'a (2003) göre argümantasyon; bir argümanın iddialar, veri, gerekçe ve destek bileşenlerinin toplamı olarak ifade etmişlerdir (Çınar, 2013).
- Van Eemeren ve Grootendorst'a göre argümantasyon; öne sürülen bir iddianın sözel, sosyal ve akılcı etkinlikler ve ikna edici eleştiriler ile gerekçelendirilmesi ya da çürütülmesidir (2004).
- Finocchiaro'ya (2005) göre argümantasyon; bir iddiayı, mantıklı nedenlerle desteklenerek ya da itirazlardan savunma sonucunda haklı çıkarma girişimi olarak ifade edilmektedir (Berhe, 2014).
- Aldağ'a göre argümantasyon; birbirine benzer ya da farklı düşüncelere sahip bireylerin, problem çözmek, olguyu anlamak ya da karar vermek için farklı düşünceleri değerlendirdikleri süreç ve sonucunda ortaya çıkan bilişsel ürünlerdir (2006).

- Simon ve diğerlerine göre argümantasyon; iddia, veri, gerekçe ve destekleyici öğelerinin birleştirilmesi ve iletişime dökülme süreci olarak tanımlanmaktadır (2006).
- Jimenez Aleixandre ve Erduran'a (2007) göre argümantasyon; iddia ve verilerin birleştirilmesi ile öne sürülen temel iddianın, kanıtlarla haklı çıkarılmasına dayanan model olarak tanımlanmaktadır (Okumuş, 2012).
- Norris, Philips ve Osborne'a göre (2007) argümantasyon; bilimsel argümanları, bir ya da daha fazla nedenden dolayı bir sonuca vardırma ya da doğrulama girişimi olarak tanımlanmaktadır (Berhe, 2014).
- Puvirajah'a (2007) göre argümantasyon; birbirine karşı olan iddiaları, dinleyerek bir yargıya varma süreci olarak tanımlanmıştır (Karışan, 2011).
- Argümantasyonu bireysel yapılan zihinsel bir aktivite olarak belirten Mcneill ve Pimentel'e göre argümantasyon, iddiaların kanıtlar ve akıl yürütme süreçleri kullanılarak gerekçelendirilmesidir (2009).
- Hakyolu'na göre argümantasyon; bir konu hakkında sonuca varmak için bireylerin fikir alışverişinde buldukları, fikirlerinin doğruluğuna bilimsel kanıtlar kullanarak birbirlerini ikna etmeye çalıştıkları zihinsel ve sosyal etkinlikler süreci olarak tanımlanmaktadır (2010).
- Türk Dil Kurumu Eğitim Terimleri Sözlüğü'ne (2011) göre tartışma (argümantasyon); birbirinden farklı düşünce, görüş ve tutumların karşılıklı savunulması olarak tanımlanmaktadır (Balcı, 2015; Uluay, 2012).
- Oxford İngilizce sözlüğüne göre argümantasyon; bir düşünce, eylem ya da teoriyi desteklemek için sistematik olarak mantık yürütme eylemi ya da süreci olarak tanımlanmaktadır (2017).

Yukarıdaki tanımlar incelendiğinde; argümantasyon üzerine çalışan bilim insanlarının, tek bir tanım üzerinde fikir birliğinde olmamalarına rağmen, yaptıkları tanımlarda birçok ortak yönler bulunmaktadır. Buna göre argümantasyon; bir iddianın, veriler ışığında gerekçelendirilerek kanıtlarla desteklenmesi sonucunda, bireylerin ikna edilmesi ya da farklı fikirlerin karşıt iddialarla çürütülme süreci olarak özetlenebilir.

Literatürde araştırmacıların argümantasyona bakış açılarının farklı olmasından dolayı, farklı argümantasyon modellerinin oluşturulduğu görülmektedir. Johnson ve Blair Argümantasyon Modeli, Walton Argümantasyon Modeli, Toulmin Argümantasyon Modeli bunlardan sadece birkaçıdır (Öğreten, 2014). Günümüz fen eğitiminde

öğrencilere argümantasyon yönteminin öğretimi, öğrencilerin oluşturdukları argümanların belirlenmesi ve değerlendirilmesi için argümantasyon modellerinden en iyi bilineni olan Toulmin'in Argümantasyon Modeli, daha sık kullanılmaktadır (Erduran, Simon ve Osborne, 2004; Lee ve Lin, 2005; Simon, 2008; Akt: Öztürk, 2013; Zohar ve Nemet, 2002).

2.1.4 Toulmin Argümantasyon Modeli

Argümantasyonu insanların farkında olmadan hayatlarının çoğu alanda kullandıklarını belirten İngiliz filozof Toulmin, argümantasyon modelinin veri, iddia, gerekçe, destekleyici, çürütücü ve sınırlayıcı olmak üzere 6 öğeden oluştuğunu belirtmiştir (1958; Akt: Toulmin, 2003). Bu öğelerden veri, iddia ve gerekçenin, bir argüman için temel öğeler olduğunu; destekleyici, çürütücü ve sınırlayıcıların da argümanın geçerliğine ve kalitesine yardımcı olan öğeler olduğunu belirtmiştir (Kaya ve Kılıç, 2008). Modeli oluşturan ve birbiriyle ilişkili olan 6 öğe kısaca şöyle tanımlanmaktadır (Driver ve diğerleri, 2000):

Veri: İddianın dayandırıldığı gerçekler ya da iddiayı desteklemek için başvuru olan olgulardır.

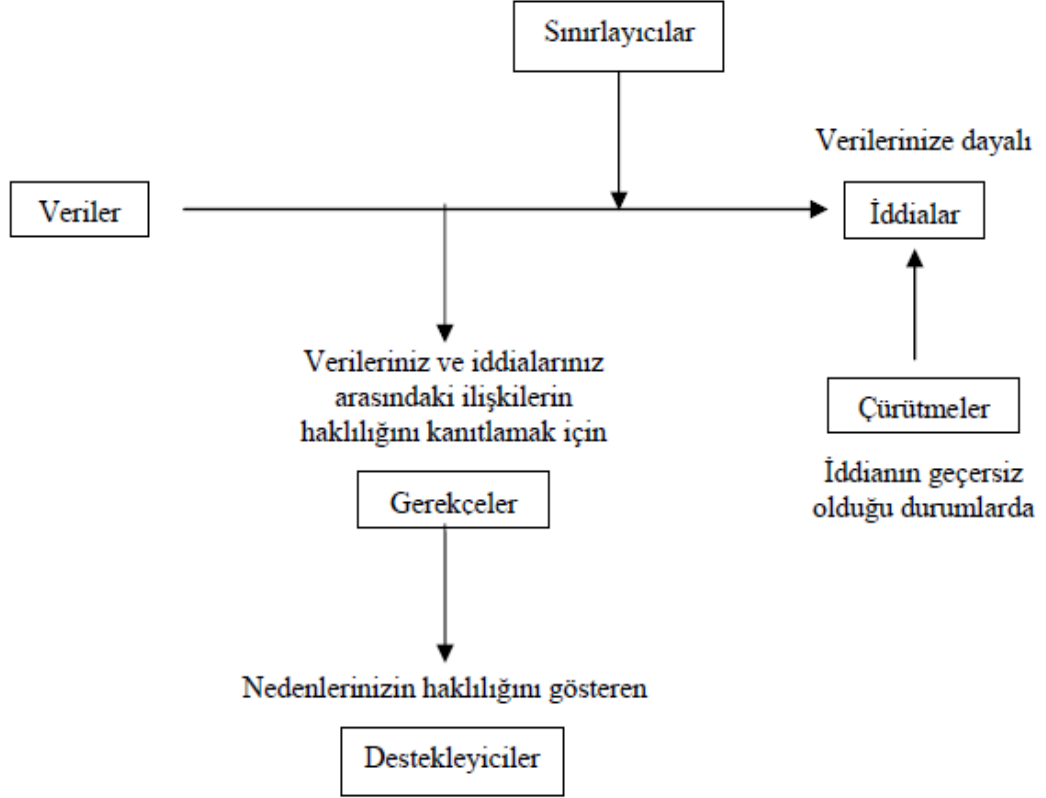
İddia: Bir düşünce, sonuç ya da fikir hakkında, karşı tarafı ikna etmek için öne sürülen görüşür.

Gerekçe: Veri ve iddia arasındaki ilişkiyi anlatan, verinin iddiayı nasıl desteklediğine dair açıklamalardır.

Destekleyiciler: Gerekçelerin kabul edilebilirliğini destekleyen temel varsayım ve koşullardır. İddiayı güçlendirmek için kullanılır.

Çürütücü (Çürütme): İddianın geçerli olmadığını belirten ve karşı görüşte olan kişilerin sunabileceği durumlardır.

Niteleyici (Sınırlayıcı): İddianın doğru sayılabileceği durumları ve iddianın sınırlarını belirtir.



Şekil 1. Toulmin Argümantasyon Modeli Şeması (Erdoğan, 2010)

Süreç, verilere dayandırılarak öne sürülen bir iddia ile başlar. İddia ile veriler arasındaki ilişkiyi belirten gerekçeler, iddiayı desteklemek amacıyla öne sürülür. Bu üç öge, argümanın iskeletini oluşturur. Gerekçeleri güçlendirmek ve ikna ediciliğini artırmak için destekleyiciler kullanılır. İddianın sınırını ve geçersiz olduğu durumları belirtmek için çürütücü ve niteleyici unsurları kullanılmasıyla, argüman kalitesinin seviyesi artırılır ve daha güçlü argümanlar elde edilir.

Öğrenciler de derslerde benzer şekilde iddialar öne sürmek ya da olguları ifade etmekle kalmayıp, fikirlerinin en uygun fikir olduğunu doğrulamak, alternatif fikirlerin zayıflıklarını deliller ışığında gerekçelerle ortaya koyabilmelidir (Driver ve diğerleri, 2000; Passmore ve Stewart, 2002; Akt: Köseoğlu ve diğerleri, 2008). Argümantasyon süreci, bilimsel bilginin geliştirilmesinde hayati önem taşımaktadır. Sınıfta argümantasyon ortamı da öğrencilere, bilimsel bilgiyi ilk elden edinmelerinde ve bilimsel bilginin doğasını kavramalarında yardımcı olur (Harlow ve Otero, 2004). Bundan dolayı argümantasyonun, fen derslerinde kullanılması gereken önemli bir yöntem olduğu düşünülmektedir (Köseoğlu ve diğerleri, 2008).

2.1.5 Fen Derslerinde Argümantasyonun Önemi

Berland ve Reiser (2009) argümantasyonu, fen eğitiminde öğrenciler için önemi giderek artan bir sorgulama uygulaması olarak ifade etmektedir (Kutluca, 2012). Son yıllarda bilim insanlarının bilgiyi edinmesi, yapılandırması ve geliştirmesi gibi bilimsel etkinlik sürecine öğrencileri aktif olarak katan ve öğrencilere bilimin doğası anlayışını kazandıran, bilimde kritik bir önem taşıyan açık düşündürücü, sorgulayıcı ve araştırmacı yaklaşımlardan argümantasyon yönteminin, fen derslerine dâhil edilmesiyle ilgili birçok çalışma bulunmaktadır (Driver ve diğerleri, 2000; Duschl ve Osborne, 2002; Erduran ve Jimenez Aleixandre, 2007; Köseoğlu ve diğerleri, 2008; Kuhn, 1993). Özellikle 1990'lı yılların ortalarından itibaren fen eğitiminde argümantasyon kullanımı artmıştır (Süzük, 2011). Bunun nedenlerinden biri; fen okuryazarlığının, fen eğitimindeki temel amaçlardan biri olması (Mayer, 2002; Akt: Süzük, 2011), argümantasyonun da, fen okuryazarlığının önemli bir bileşeni olduğu düşünülmektedir (Uluçınar Sağır ve Kılıç, 2013).

Fen okuryazarı olan bireylerden; çevresini ve doğayı anlama heyecanına sahip olması, karar vermede bilimsel ilke ve süreç becerilerini kullanması, bilimsel konuları tartışması, toplumsal problemlere çözüm bulmak için bilim ve teknolojiyi kullanması (NRC, 1996) ve bir bilim insanı gibi bilimsel düşünme becerilerine sahip olması gerektiği düşünülmektedir (Tonus, 2012). Fen okuryazarı bireyler, araştıran, sorgulayan, problemlerin çözümünde sorumluluk alan, yaratıcı, eleştirel ve mantıklı düşünen bireylerdir. Öğrencilere bu becerilerin kazandırılmasında, öğrencilerin bilimsel bilginin doğasını anlaması, bilimsel, teknolojik ve sosyobilimsel konularda argümanlar oluşturması önemli rol oynar (MEB, 2013). Bilim insanlarının bilimsel düşünme yollarını anlamak için sadece fen ile ilgili araştırmalar yapmak değil, öğrencilerin feni tartışmayı da denemesi gereklidir (Aslan, 2010a) çünkü bilim insanları bilimsel bilgiyi geliştirmek için tartışmalara girerler (Lawson, 2003). Fen okuryazarlığı için, öğrencilerin çoğunlukla aktif olarak bilim insanlarının çalıştığı yöntemle benzer şekilde araştırmalara katılmalıdır (Murphy vd., 2001; Akt: Işık Terzi, 2008).

Ulusal Bilim Standartları ve birçok fen eğitimcisi tarafından argümantasyon, fen bilimleri eğitiminin önemli bir bileşeni olarak kabul edilmektedir (Driver ve diğerleri,

2000; Duschl ve Osborne, 2002; NRC, 1996; Osborne, Erduran ve Simon, 2004). Bir bilimsel konuda iddia öne sürme, kanıtlarla destekleme, karşıt iddiayı eleştirme, iddiaya alternatif fikirleri değerlendirme ve öne sürülen iddiayı gözden geçirip düzeltme gibi durumları içeren argümantasyon sürecinde öğrenciler, bilimsel bilginin sürekli sorgulandığını, sıklıkla geliştiğini ya da değiştiğini görebilir (Driver ve diğerleri, 2000; Mcneill, 2011; Strike ve Posner, 1992: Akt: Köseoğlu ve diğerleri, 2008). Bu süreç, bilime dair daha iyi anlayışlar geliştirmeye yardımcı olabilmektedir (Cross, Taasobshirazi, Hendricks ve Hickey, 2008; Akt: Yeh ve She, 2010). Argümantasyon sürecinde bilim insanı gibi çalışan öğrencilerin araştırma ve sorgulama yeteneği artar (Driver ve diğerleri, 2000) ve bilgiyi araştıran, bilginin kaynağını sorgulayan, eleştirel düşünen, kendi iddialarındaki hataları görebilen öğrenciler, fen okuryazarı olma hedefine daha kolay ulaşır (Jimenez Aleixandre ve Erduran, 2008; Akt: Tola, 2016).

Argümantasyonun fen eğitimine dâhil edilmesi ile öğrencilerin, hem fen konularına hâkimiyeti hem de fen okuryazarlığı artar (Driver ve diğerleri, 2000). Sınıfta argümantasyon ortamı öğrencilerin feni düşüncelerini artırarak, bilimsel bilgiyi oluşturmalarına kılavuzluk eder (Deveci, 2009).

Argümantasyon süreci, bilimsel bilginin geliştirilmesi için hayati önem taşımakta olup, öğrencilerin bilim bilgisi edinmelerine yardımcı olur. Öğrencilerin bilimsel söylemlere katılımını, bilimsel bilginin sosyal doğasını kavrayışlarını sağlar (Harlow ve Otero, 2004). Öğrencilere düşüncelerini ortaya çıkarma fırsatı sunar, öğrencilerin sorgulama ve süreçte oluşturulan iddia-kanıt arasındaki ilişkiyi düşünceleri sayesinde kritik düşünme becerilerinin (Erduran ve diğerleri, 2006), fen derslerinde bilimsel akıl yürütme becerilerinin (Zohar ve Nemet, 2002) ve analiz, sentez, değerlendirme gibi üst düzey bilişsel becerilerinin gelişmesine yardımcı olur (Duschl ve Osborne, 2002).

Fen eğitiminde argümantasyona yer verilmesi, öğrencilerde bilişsel ve dil yeteneğinin gelişmesini sağlar (Adúriz-Bravo, 2011). Tartışma ortamlarında öğrenci-öğrenci iletişiminin rahat kurulabilmesi sayesinde, öğrencilerin sosyal yönleri ve iletişim becerileri gelişerek, topluma uyum süreçleri kolaylaşır (Erduran ve diğerleri, 2006; Uluçınar Sağır, 2008). Sınıf ortamında argümantasyon ile bilimin doğasını ve bilimsel bilginin oluşma sürecini anlayan öğrenciler, argümantasyonu öğrendikçe bilimsel süreçleri kullanarak toplumda kendilerini savunabileceklerdir (Süzük, 2011).

Özetlemek gerekirse; argümantasyon, fen öğretiminde problem çözme sırasında öğrencilerin işbirliği içinde çalışmalarını, bilim insanı gibi düşünebilmelerini ve bilimin doğasını kavrayabilmelerini sağlayacak etkili bir yaklaşımdır (Eichinger vd., 1991; Akt: Okumuş, 2012). Bunun için argümantasyon, fen öğretimi ve fen okuryazarlığı için merkez haline gelmiş olup (Newton, Driver ve Osborne, 1999; Akt: Öztürk, 2013), fen eğitimine önem veren pek çok ülke, argümantasyonu eğitim programlarına katmıştır (Tytler, 2007; Akt: Boran, 2014).

2.1.6 Fen Derslerinde Uygulanabilecek Argümantasyon Stratejileri

Argümantasyonun uygulanabilmesi için sınıf koşullarının, sürece hazır olması gerekmektedir. Öğrencilerin düşüncelerini rahatça ifade edebilecekleri, iddialarını savunabilecekleri ve diğer öğrencilerle işbirliği ve uyum içinde çalışmalarını sağlayacak bir ortamın oluşturulmasında, öğretmenler oldukça önemli bir role sahiptir (Jimenez-Aleixandre, Rodriguez ve Duschl, 2000). Öğretmenler için, argümantasyon ortamının oluşturulmasında bazı yardımcı unsurlar gereklidir. Bunun için argümantasyonu, sınıfa benimsetmek ve sınıfla bütünleştirmek için süreci başlatan, destekleyen ve kolaylaştıran bir dizi pedagojik stratejilere ihtiyaç duyulmaktadır (Osborne ve diğerleri, 2004). Fen derslerinde öğrencilerin argümantasyon öğelerini kullanarak, düşüncelerini savunmaları için kullanılacakları başlıca stratejiler şunlardır:

1. İfadeler Tablosu: Öğrencilere bir konu hakkında doğru ve yanlış ifadelerin bulunduğu bir tablo verilir. Bu ifadelerden doğru bulduklarını gerekçeleriyle beraber söyleyen öğrenciler, argümantasyon sürecini başlatır.
2. Hikâyelerle Yarışan Teoriler: Öğrencilere günlük hayatta karşılarına çıkabilecek durumları içeren ilginç bir hikâyeye verilerek, hikâyede yer alan teorilerden hangisini doğru buldukları nedenleriyle birlikte sorulur. Düşünceleriyle ilgili gerekçe ve kanıtlar ortaya sunmaya başlayan öğrenciler, argümantasyon sürecini başlatır.
3. Karikatürlerle Yarışan Teoriler: İki ya da daha fazla iddia içeren karikatürlerin öğrencilere verilerek, doğru olduğunu düşündükleri karikatür sorulur. Düşünceleriyle ilgili gerekçe ve kanıtlar ortaya sunmaya başlayan öğrenciler, argümantasyon sürecini başlatır.

4. Fikirler ve delillerle yarışan teoriler: Bir olgu ile ilgili teorileri içeren durumlar öğrencilere verilerek, hangisi ya da hangilerini doğru buldukları ya da bulmadıkları sorulur. Öğrencilerin, her delil ifadesi ile ilgili teorileri küçük gruplar halinde gerekçe ve kanıtlar sunarak, tartışmaları sağlanır.
5. Öğrenci fikirlerinin kavram haritası: Öğrencilere, bir konu ile ilgili öğrenci kavramlardan hazırlanan bir kavram haritası verilir. Öğrencilerin bireysel ya da gruplar halinde haritadaki kavramlar ve kavramlar arasındaki bağlantıların doğruluğu, gerekçeleri öne sürülerek tartışmaları sağlanır.
6. Öğrenciler tarafından hazırlanan deney raporu: Öğrencilere, bilgi eksikliği ve hatalar içeren başka öğrencilerin ya da kişilerin hazırladığı, deney raporları verilir. Deney raporundaki eksiklikler ve hatalar üzerine öğrencilerin düşünmesi ve gerekçeleriyle birlikte fikirlerini sunarak, tartışmaları sağlanır.
7. Argüman oluşturma: Öğrencilere, bir olay ve bu olayın nasıl gerçekleştiğine dair çeşitli veriler içeren ifadeler sunulur. Öğrencilerin olayı en iyi açıklayan ifadenin hangisi olduğunu düşünmesi ve gerekçeleriyle birlikte bir argüman oluşturmaları sağlanır.
8. Tahmin Et-Gözle-Açıkla (TGA): 3 aşamadan oluşan TGA stratejisinin ilk aşaması olan tahmin etme aşamasında, bir deney ya da olay hakkında öğrencilere kısa tanıtım bilgisi verilir ve olayın sonucunda neler olabileceği hakkında bireysel ya da gruplar halinde, öğrencilerin gerekçeleri ile beraber tahminlerde bulunmaları sağlanır. İkinci aşama olan gözlem aşamasında, ilk aşamada tahminde buldukları deney ya da olay öğrencilere sunulur. Üçüncü aşama olan açıklama aşamasında, öğrencilerin ilk tahminleri ve gözlem sonuçları arasında karşılaştırma yapması sağlanarak, tahminlerinin doğru çıkma ya da çıkmama durumu üzerine değerlendirme yapmaları beklenir.
9. Bir deney tasarımı: Öğrencilerden verilen bir hipotezi, deney hakkında açıklama yapmadan sadece malzemeler verilerek, grupça test etmeleri amacıyla deney tasarımları istenir. Kontrol değişkenlerine dikkat ederek, öğrencilerin deneyin bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişkenler üzerine olan etkilerini gözlemeleri beklenir. Deney sonunda ise öğrencilerden, deney tasarımları ve sonuçları üzerine gerekçeleriyle beraber verilerini sunup, gruplar arasında tartışmaları sağlanır.

10. Delil Kartları: Öğrencilere bir konu hakkında, birçok iddia ve bu iddialar ile ilgili deliller içeren kartlar verilir. Öğrencilerin bu delil kartlarını kullanarak seçtikleri iddiaları, gerekçe ve deliller sunarak grupça savunmaları beklenir.

2.2 İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde; araştırma konusuyla ilgili yapılan araştırmalar incelenerek, tarih sırasına göre, önce yabancı daha sonra yerli araştırmalar yer almaktadır.

2.2.1. Yabancı Literatür

Herrenkohl ve Guerra (1995) çalışmalarında, öğrencilerin argümantasyon kalitelerini ve feni anlama düzeylerini geliştirmeyi amaçlamışlardır. 4. sınıfta öğrenim gören 2 sınıf öğrencileri ile “Bina ve Denge” ünitesi kapsamında 12 ders günü boyunca sorgulama temelli çalışılmıştır. Öğretmen bir sınıfta bilimsel konuşma ve sorgulamanın kurallarını her gün öğrencilere açıklayıp hatırlatarak, diğer sınıfta kuralları açıklamayla beraber öğrenci çalışma raporlarının sorumluluğu da öğrenciye bırakılmıştır. Çalışma raporları sınıfta okunup, tartışmaları sağlanan sınıftaki öğrencilerin amaçlı konuşmalarının diğer sınıfa oranla arttığı, bilimsel argümantasyon kurallarının öğrencilere bildirilmesinin önemli olmadığı ve bu kuralları öğrenmek için uygulamaları gerektiği görülmüştür (Akt: Driver ve diğerleri, 2000).

Keys, Hand, Prain, ve Collins (1999) çalışmasında, Yaparak-Yazarak Bilim Öğrenme (Argümantasyona Dayalı Öğrenme) yaklaşımına uygun işlenen derslerde öğrencileri incelemiştir. Sekiz hafta boyunca 8. sınıfta öğrenim gören 20 öğrenci ile yürütülen çalışmada, öğrenciler önce bireysel ve sonra gruplar halinde tartıştığı öğretmen tarafından hazırlanan 6 etkinlik serisi kullanılmıştır. Ön ve son test olarak kullanılan bilim doğası testi, öğrenciler tarafından yazılan raporlar, ses ve video kayıtları ile veriler toplanmış ve analiz edilmiştir. Verilerin analizi sonunda, öğrencilerin yazıkları raporlarda ve öğrencilerde veri, iddia, kanıt arasında bağ kurmalarında gelişimlerin olduğu, öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili düşüncelerinin zenginleştiği görülmüştür.

Driver ve diğerleri (2000) çalışmalarında, fen eğitimi alanında yapılan argümantasyon çalışmalarını incelemiştir. Argümantasyonun fen eğitiminin merkezinde önemli bir yer aldığını, süreçte bilimsel bilgi ile sosyal yapılandırma arasındaki ilişkiyi ve

argümantasyonun amaçlarını belirtmişlerdir. Yapılan gözlem ve görüşmeler sonucunda, argümantasyon etkinliklerindeki eksikliklerin ve öğretmenlerin tartışmayı yürütme becerilerindeki eksikliklerin dersler için birer sorun olduğunu, öğrencilerin tartışma becerilerinin geliştirilmesinin yanı sıra, öğretmenlerin argümantasyon bilgisi, farkındalığı ve yeterliğinin de geliştirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca, fen eğitiminde argümantasyon kullanımının kavram anlamalarını ve araştırma becerilerini artıracığı, bilimsel epistemolojiye yönelik algılarını geliştireceğini belirtmişlerdir.

Jimenez-Aleixandre ve diğerleri (2000) çalışmalarında, lise dokuzuncu sınıf öğrencileriyle iki hafta boyunca Genetik konusunun argümantasyon ile öğretiminin öğrenci başarılarına ve argüman oluşturma becerilerine olan etkisini incelemişlerdir. Veriler yapılan gözlemler, ses ve video kayıtları ile toplanmıştır. Çalışma sonucunda bilimsel bilgilerin öğretilmesinde argümantasyonun olumlu etkisi olduğu, öğrencilere yeterli fırsat verildiğinde tartışma sürecine dâhil oldukları görülmüştür. Ayrıca, uygulama sürecinde öğrencilerin farklı seviyelerde, birbirinden farklı argümanlar oluşturmaya çalışıp, doğruluğunu gruplar içinde tartıştıkları da görülmüştür.

Yerrick (2000) çalışmasında, 5 lise öğrencisinde açık sorgulayıcı öğretimin etkisini incelemişlerdir. Akademik olarak başarısız olan öğrencilerden Genel Fen derslerinde soru üretmeleri, deney tasarımları ve argüman oluşturmaları istenmiştir. 20 hafta boyunca yürütülen durum çalışmasında veriler, öğretim sırasında kaydedilen videolar ve açık uçlu problemler, uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilmiştir. Çalışma sonucunda, öğrencilerin çalışma öncesindeki cevapların çoğunda gerekçe kullanmadığı, sonrasında ise oluşturulan argümanlarda kanıt kullandıkları, bilimsel otorite kaynaklarına dayalı görüşler sundukları, probleme çözümler üretmelerinin yanı sıra iddialarını test etmek için yöntemler ortaya koydukları da görülmüştür.

Duschl ve Osborne (2002) çalışmalarında, argümantasyonun fen eğitimindeki yerini, sınıflarda argümantasyon yapısını, işleyişini ve geliştirilmesi için yapılması gerekenleri incelemişlerdir. Argümantasyonun fen eğitiminde daha etkili kullanılması için bilimsel argümanın oluşumunun iyi anlaşılması gerektiğini, öğrencilerin iyi argüman oluşturulması için bilgilendirilmesinin, öğrencilere oluşturdukları argüman nitelikleriyle ilgili dönütler verilmesi ve öğrencilerin argümanlarıyla ilgili öz değerlendirme yapmalarının teşvik edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Bilimsel argümantasyon yapısı ve mekanizmalarını daha iyi anlamaları için, öğrencilerin

argümanları raporlaştırma ve diğer öğrencilere sunma gibi alanlarda yardımcı olabilecek daha fazla araç ve uygulamalara ihtiyaç duyulduğu ve süreçte kullanılan kaynakların sınıf tartışmalarına nasıl eklenebileceği ile ilgili bilgi edinmemiz gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca, sınıfta konular kapsamındaki argümantasyonların yanı sıra, fen laboratuvarının sınırlarını aşan çok disiplinli argümantasyonların kullanımının ve geliştirilmesinin gerektiğini de belirtmişlerdir.

Niaz, Aguilera, Maza ve Liendo (2002) çalışmalarında, argümantasyon yönteminin kullanılmasının öğrencilerin başarısına olan etkisini araştırmışlardır. Genel Kimya I dersini alan 160 üniversite birinci sınıf öğrencisi ile yarı deneysel yöntemle yürütülen çalışmanın deney ve kontrol grubunda öğrencilere Thomson, Rutherford ve Bohr Atom Modelleri önce geleneksel öğretim yöntemi kullanılarak anlatılmış, sonra deney grubundaki öğrencilerin 3 hafta boyunca tartışmaları sağlanmıştır. Çalışmanın sonucunda, deney grubu öğrencilerinin yaptıkları tartışmaların Atom Modelleri konusunda akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Teichert ve Stacy (2002) çalışmalarında, kolej öğrencileriyle tartışmaya dayalı etkinliklerin öğrencilerin önyargıları, bilgi bütünleştirilmesi ve açıklamaları üzerine olan etkisini araştırmışlardır. Deney grubu öğrencilerine Kimyasal Bağ ve Kimyasal Reaksiyon kavramlarıyla ilgili çeşitli sorular içeren iki çalışma metni verilip, öğrencilerin bu metinler üzerine tartışmaları sağlanmıştır. Çalışmanın sonucunda, argümantasyon yönteminin öğrencilerin kavramsal anlamalarında gelişme sağladığı, deney grubunda öğrencilerinin sınavda kontrol grubu öğrencilerden daha iyi performans gösterdiği görülmüştür. Görüşmelerde de deney grubu öğrencilerinin kavramları kontrol grubu öğrencilerinden daha karmaşık düzeyde açıkladığı görülmüştür.

Zohar ve Nemet (2002) çalışmalarında, argümantasyon kullanımının öğrencilerin kavram bilgisine ve tartışma düzeyine olan etkisini incelemişlerdir. Dokuzuncu sınıf öğrencileri ile yarı deneysel olarak hazırlanan çalışmada, deney grubundaki derslerde argümantasyon kullanılırken, kontrol grubunda geleneksel yöntemlerle problemler çözülmüştür. Veri toplama aracı olarak 20 maddelik çoktan seçmeli Genetik testi kullanılan çalışmanın sonucunda, deney grubu öğrencilerinin başarılarının, kontrol grubu öğrencilerinden daha yüksek olduğu, deney grubu öğrencilerinin argümantasyon becerilerinin arttığı, argümantasyonun öğrencilerde eski bilgiler ile yeni öğrenilen bilgilerin daha iyi bütünleşmesini sağladığı görülmüştür.

Harlow ve Otero (2004) çalışmalarında, üçüncü sınıf öğrencilerinin basit elektrik devresi üzerine argümantasyon verilerin analizinin ön sonuçlarını belirtmişlerdir. İki dilli bir okulda İngilizceyi öğrenmede ilk yılını yaşayan bazı öğrenciler, okul sonrası bir programa katılmışlardır. 20 hafta boyunca haftada bir saat toplanan öğrenciler 4 kişilik gruplar halinde çalışmışlardır. Veriler süreç boyunca yapılan gözlemler ve 40 saatlik video kayıtları ile toplanmıştır. Çalışma sonucunda, öğrencilerin sorulmadığı zamanlarda bile mantıklı argümanlar oluşturup kullanabildikleri, özellikle düşünmeyi geliştirmeyi amaçlayan fen müfredatında öğrencilerin daha karmaşık bilim görüşü için büyük adımlar attığı görülmüştür. Düşünme, fikirlerini açıklama ve kanıtı bilimsel otorite olarak kullanmasının, öğrencilere bilimsel argüman oluşturma becerilerinin geliştirmelerine yardımcı olduğu düşünülmektedir.

Erduran ve diğerleri (2004) çalışmalarında, argümantasyon etkinlikleri geliştirmeyi ve öğrencilerin argümantasyon becerilerini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. İki tane metodun kullanıldığı çalışmada, 12-14 yaşlarındaki 12 tane sınıfın öğrencilerine hayvanat bahçeleri konulu öğretmen merkezli büyük grup tartışması ve küçük grup tartışmaları uygulanmıştır. Büyük grup tartışmalarında öğretmenler, öğrencilerine sorular sorup, iddialarına kanıt sunmaları konusunda onları yönlendirmişlerdir. Büyük grup tartışmalarının ses kayıtları Toulmin Argüman Modeline göre kodlanırken, küçük grup tartışmalarındaki veriler araştırmacıların oluşturduğu kodlama sistemi ile kodlanmıştır. Çalışmanın sonucunda, Toulmin Argüman Modelinin bazen yetersiz kaldığını, araştırmacıların oluşturdukları kodlama sistemiyle yapılan analizlerden daha önemli verilerin elde edileceğini belirtmişlerdir.

Osborne ve diğerleri (2004) çalışmalarında, İngiltere'nin en büyük ortaokullarında 1999–2001 yılları arasında iki yıl süren özel durum çalışmasını gerçekleştirmişlerdir. Çalışmanın amacı, fen sınıflarında argümantasyonun kullanılması için strateji ve materyaller geliştirmek ve sınıflarda öğrencilerin tartışma düzeylerini ortaya çıkarmaktır. İki kısımdan oluşan çalışmanın ilk kısmında, 12 fen öğretmenin argümantasyon odaklı materyaller geliştirmelerine ve öğretmenlerin argümantasyon açısından eğitimine odaklanılmıştır. Süreç boyunca veriler, video ve ses kayıtları ile toplanmıştır. İlk yılın sonunda öğretmenlerin çoğunda argümantasyon bilgilerinin geliştiği, eğitimlerde yeni materyaller geliştirerek bu yöntemi kullanmaya istekli hale geldikleri görülmüştür. Çalışmanın ikinci yılında, ilk yıl çalışılan 12 öğretmenden 6 öğretmenin çalıştığı okullardan seçilen öğrencilerle araştırma devam etmiştir. Deney

gruplarındaki öğrencilerle argümantasyona uygun olarak geliştirilmiş materyallerle sosyobilimsel ya da bilimsel argümanlar içeren en az dokuz ders işlenip, kontrol grubundaki öğrencilerle aynı konular argümanlar olmadan işlenmiştir. Çalışmanın sonucunda, argümantasyonu öğrenen öğretmenlerin argümantasyon öğretiminde etkili olduğu, deney grubu öğrencilerinin argümantasyon becerilerinin artarak hem içerik hem de şekilsel olarak tartışma kalitesinde bir gelişme olduğunu görülmüştür.

Sandoval ve Millwood (2005) çalışmalarında, argümantasyon uygulamalarını ortaya çıkarmak, konunun kavramsal anlayışları ile argümantasyonun bilimsel uygulamalarını bilişsel olarak anlamaları arasındaki ilişkileri açıklamayı ve argümantasyon kalitelerini araştırmışlardır. Çalışma, 2 farklı öğretmenin eğitim verdiği bir lisede öğrenim gören 87 öğrenci ile yürütülmüştür. Öğrencilerin argüman oluşturmasını yönlendiren bir yazılım kullanılarak Doğal Seçilim ve Darwin Teorisi konusunda öğrencilerin inançlarını sorgulamaları sağlanmıştır. Çalışma sonucunda, öğrencilerin argümanlar oluşturmak için öğrenme ortamındaki yapıları kullanma konusunda başarılı oldukları, iddialar ile verileri birbirinden ayırt ettiği, kanıtların iddialara bağlanması gerektiğini anlayıp iddiaları desteklemek için gerekli kanıt türleri konusunda mantıklı kararlar aldıkları fakat iddiaları desteklemek amacıyla verileri ve gerekçeleri yeterli miktarda sunmada zorluk yaşadıkları görülmüştür.

Mork (2005) çalışmasında, sınıflardaki argümantasyon sürecinde karşılaşılan zorlukları belirleme ve zorluklara çözümler üretebilmede öğretmenlerin rolünü incelemiştir. Bir ortaokuldaki 23 Norveçli öğrenci ve fen öğretmeni ile yürütülen çalışmanın verileri, video kayıtlarla toplanıp kodlanmıştır. Süreçte öğrenciler kadar öğretmenlerin rolünün de oldukça önemli olduğunu; öğretmenlerin, argümantasyon stratejilerine hâkim olması, tartışma konularının çeşitliliğini artırması, sınıf içi tartışmayı canlı tutarak gerekli yönlendirmeleri yapması, tartışmaya öğrencilerin katılımını sağlanması, sürece katılan öğrencilerin bilgilerinin doğruluğunu araştırması ve tartışma tekniklerini iyi bilmesi gibi birçok rolü olduğunu belirtmiştir.

Hohenshell ve Hand (2006) çalışmalarında, argümantasyon temelli Yaparak Yazarak Bilim Öğrenimi ile geleneksel yaklaşımın kullanıldığı laboratuvar etkinliklerinin öğrenci performanslarının değişimine olan etkisini kıyaslamışlardır. Çalışma, lise 10. sınıfta öğrenim gören 91 öğrenci ile 7 hafta sürmüştür. Kontrol grubu öğrencileri deney raporlarını geleneksel rapor yapısında yazarken, deney grubu öğrencileri argümantasyon temelli deney rapor yapısını kullanmışlardır. Ön test sonuçlarında

deney grubu ile kontrol grubu geri çağırma ve kavramsal soru puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı; uygulama sonrasında ise, deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerden soruları cevaplama açısından daha başarılı oldukları görülmüştür. Başarının nedeninin, deney grubundaki öğrencilerin argümantasyon ile sorgulama, soru sorma, iddia ve kanıt oluşturma ve bulduklarını birleştirme işlemlerini raporlarını yazarken de kullanmaya devam etmesi olduğu düşünülmüştür.

Sadler (2006) çalışmasında, bir üniversitede öğrenim gören 17 fen öğretmeni adayının argümantasyon üzerine algılarını ve yeteneklerini araştırmıştır. Çalışmanın verileri, dönem başı ve sonunda öğretmen adaylarına sorulan fen eğitimi ve argümantasyona dair sorulara verilen cevaplardan, argümantasyon etkinliklerinden sonra öğretmen adaylarının yazıkları notlardan ve eğitmenin süreç boyunca gözlemlerinden elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, öğretmen adaylarının, argümantasyonun derslerde kullanımı sonucunda öğrencilerin kavramsal gelişimine destek sağlayacaklarını düşünme eğiliminde oldukları görülmüştür. Özellikle öğretmen adayları, argümanların oluşturulmasında iddiaların kanıta dayalı olan destekleri ile ilgili oldukça başarılı olmuş ve ders ilerledikçe gelişiminin daha da arttığı görülmüştür.

Sadler ve Fowler (2006) çalışmalarında, bireylerin bilimsel içerik bilgilerini sosyobilimsel argümantasyonlar için nasıl kullandıklarını araştırmışlardır. Karma yöntemle hazırlanan çalışma, değişken genetik bilgisi olan lise öğrencileri, genetik bilgisi az olan bilim alanı dışı öğrenim gören kolej öğrencileri ve ileri genetik bilgisine sahip kolej öğrencilerinin bulunduğu 45 katılımcı ile yürütülmüştür. Görüşmelerde öğrencilere gen terapisi ve klonlama ile ilgili üç farklı senaryo verilerek tartışmaları sağlanmış ve süreç, gerekçelerin sayısı ve gerekçelendirme kalitesi açısından değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda, ileri genetik bilgisine sahip kolej öğrencilerinin diğer gruplara göre gerekçelendirme kalitesi ve sayısı açısından daha iyi performans gösterdikleri, diğer iki grup arasında gerekçelendirme kalitesi ve sayısı açısından anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Görüşme sonuçlarından elde edilen nitel veri analizleri sonucunda, üç grubun, tartışmalarda benzer sosyal konulara odaklanma eğiliminde oldukları, ileri genetik bilgisine sahip kolej öğrencilerinin iddialarını gerekçelendirmede bilimsel içerik bilgisine daha sık atıfta buldukları görülmüştür. Ayrıca, bilimsel içerik bilgisi fazla olan bireylerin, sosyobilimsel argümantasyonlarda bilgi transferlerini daha iyi ve kaliteli yaptıkları görülmüştür.

Simon ve diğeri (2006) çalışmalarında, argümantasyon yönteminin fen sınıflarda öğretilmesi üzerine odaklanmışlardır. Bilimsel içerikli argümantasyon materyalleri ve stratejileri geliştirmek için Londra'nın büyük okullarında görev yapan 12 Fen öğretmenine bir yıl eğitim verilmiş, sonrasında öğretmenlerin çalıştıkları okullarda gözlemler yapılmıştır. Çalışmanın verileri, sene başında ve sonunda ses ve video kayıtları ile toplanmış olup, öğretmenlerin argümantasyon üzerine gelişimleri de gözlenmiştir. Veri analiz yazıları Toulmin Modeline göre değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda, eğitim boyunca öğretmenlerin çoğunun argüman oluşturma becerilerinin geliştiği, argümantasyon içeren etkinlikleri derslerde destekledikleri ve kullandıkları, sınıflarında da yüksek kaliteli argümanlar oluşturdukları görülmüştür.

Wu ve Hsieh (2006) çalışmalarında, öğrencilerinin sorgulama temelli bir öğrenme ortamında araştırma becerilerini geliştirmeyi amaçlamışlardır. Araştırmaya dayalı öğrenme etkinlikleri ile, öğrencilerin dört sorgulama becerisi belirlenmiştir. Tayvan'ın kuzeyindeki bir ortaokulda 6. sınıfta öğrenim gören 58 öğrenci ile 6 hafta boyunca yürütülen çalışmada veriler, süreçte kayda alınan videolar, öğrenciler ile yapılan görüşmeler, öğrencilerin etkinlikleri, uygulama öncesi ve sonrasındaki testler ile toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda; öğrenme etkinlikleri ile öğrencilerin araştırma becerilerinin önemli ölçüde geliştiği, nedensel ilişkileri tanımlama, gerekçelendirme sürecini tanımlama ve verileri delil olarak kullanma becerilerinde önemli ilerleme sağlanırken, açıklamaların değerlendirilmesi becerisinde daha hafif bir ilerleme görülmüştür. Ayrıca, araştırma ve sorgulama temelli öğrenmenin öğrencilere farklı öğrenme fırsatları sağladığı ve araştırma becerilerini geliştirdiği görülmüştür.

Erduran ve diğeri (2006) çalışmalarında, fen öğretmeni yetiştirme eğitimlerinde argümantasyonu desteklemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada eğitim oturumlarından sonra fen öğretmeni adaylarının fen derslerini nasıl yapılandıklarını ve derslerde argümanları desteklediklerini göstermek için hazırlanmıştır. 2005-2006 eğitim öğretim yılında 6 hafta süren çalışma, 17 fen öğretmeni adayı ile yürütülmüştür. Çalışma sonucunda, öğretmenlere verilen eğitimin hedeflediği pedagojik stratejilerin, öğretmenler tarafından derslerindeki argümantasyon tekniklerine dâhil edildiği görülmüştür. Ayrıca, fen sınıflarında kullanılan yöntemlerin yerine argümantasyonu öğretmek ve kullanmak zor olsa da, argümantasyon kullanımının fen öğretmenlerinin mesleki gelişiminde ve öğrencilerde önemli faydaları olacağını belirtmektedir.

Squire ve Jan (2007) çalışmalarında, fen eğitiminde simülasyon oyunu ile öğrencilerin argümantasyon becerilerini ve pedagojik potansiyellerini artırmayı amaçlamışlardır. 2005 sonbahar ve ilkbahar dönemlerinde farklı sınıf seviyelerinden kilit sorulara verilen cevaplara göre seçilmiş 28 öğrencinin oluşturduğu üç grup ile yürütülen çalışmada, Çılgın Şehir Gizemi adlı oyun öğrenciye bağlı olarak 90-120 dakika kadar sürmüştür. Çeşitli rollerden birini seçen oyuncular, Ivan adlı karakterin gizemli ölümü üzerine veriler toplayıp, verileri tartışmaktadır. Oyunda katılımcıların düşünme, öğrenme ve argümantasyon becerilerindeki gelişimi görmek için, süreçte öğrencilerin gözlenmesi, oyun sonunda öğrenci ve öğretmenleriyle yapılan görüşmeler ve öğrenci davranışlarını ölçen değerlendirme anketleri ile veriler toplanmış ve analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda, öğrencilerin araştırma, sorgulama, gözlem yapma, gözlemlerini bilimsel sürece dâhil etme, veri toplama becerilerinin yanı sıra argümantasyon becerilerinin de geliştiği düşünülmektedir. Süreçte yaşı büyük olan öğrencilerin gizemi çözmeye daha uyumlu argümanlar oluşturdukları; ortaokul ve lise öğrencilerinin gizemi çözmeye buldukları her kanıtla defalarca dönüp birbirleriyle bağlantı kurmaya çalışırken, 4. sınıf seviyesindeki öğrencilerin kanıtları bazen göz ardı edebildikleri görülmüştür. Yaşı küçük öğrencilerin yeni kanıtlara dayalı hipotezleri çabuk benimseyip önceki hipotezlerini çabuk terk etmelerine karşılık, lise öğrencileri önceki hipotezlerini aksine delil bulunana kadar destekledikleri görülmüştür.

Nam, Kwak, Jang ve Hand (2008) çalışmalarında, Argümantasyon (Yaparak Yazarak Bilim Öğretim) yönteminin öğrencilerde bilişsel seviyeleri, fen kavramı anlaması, argümantasyon ve yazma becerileri üzerine olan etkilerini araştırmışlardır. Ortaokulda eğitim gören 131 öğrenci, deney ve kontrol grubuna atanmıştır. Deney grubundaki derslerde argümantasyon yöntemi kullanılırken, kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır. Bilişsel seviye testi ve başlangıç testi, uygulama öncesinde yapılmış olup, özet yazma ve bilişsel seviye testi uygulamanın ardından tekrar yapılmıştır. Çalışma sonucunda, deney ve kontrol grubu arasında bilişsel seviyeleri, fen kavramı anlayışları, argümantasyon ve yazma becerileri bakımından deney grubu öğrencileri lehine önemli bir farklılık olduğunu görülmüştür.

Von Aufschnaiter ve diğerleri (2008) çalışmalarında, ortaokul öğrencilerinin fen ve sosyobilimsel derslerdeki argümantasyon ve bilişsel gelişim sürecini incelenmişlerdir. 43 öğrenciye ait küçük grup ve büyük sınıf tartışmalarına ait video ve ses kayıtlarının Toulmin şemasına göre analiz edildiği süreçte, öğrencilerin argümantasyon kalitesi ve

sıklığı ile öğrencilerin gelişimi, bilimsel bilgiyi kullanmaları ve soyut kavramlardan şemalar oluşturma becerileri araştırılmıştır. Öğrenci söylemlerinin analizi sonucunda, süreçte öğrencilerin tecrübelerini ve önceki bilgilerini kullandıkları, mevcut bilgilerini pekiştirip fen anlayışlarını soyutlama düzeylerinde kısmen gelişme olduğu görülmüştür. Öğrenciler süreç öncesinde kısmen düşük soyut seviyesinde argümantasyona sahip iken, süreç sonunda daha sağlam temelli argümantasyona sahip oldukları görülmüştür.

Dawson ve Venville (2009) çalışmalarında, farklı yaşlardaki öğrencilerin biyoteknoloji hakkında argümantasyon ve informal sorgulama becerilerini ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Nitel araştırma yöntemleriyle hazırlanan çalışma, Avustralya'nın Perth şehrinde 6 farklı lisede öğrenim görmekte olan 12-14 yaşlarındaki 8 öğrenci, 14-15 yaşlarındaki 10 öğrenci ve 16-17 yaşlarındaki 12 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmanın verileri öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilmiş olup, Toulmin Argümantasyon Modeli ve üç kısımdan oluşan İnfomal Muhakeme Modeli ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, öğrencilerin çoğunun iddialarını desteklemede ya gerekçelendirmesinin tam yapılamadığı ya da basit veriler kullanarak gerekçelendirme yaptıkları; akla ve mantığa dayalı sorgulamalarından ziyade, sezgilerine ve duygularına dayalı sorgulamaları daha çok kullandığı görülmüştür.

Evagorou ve Osborne (2009) çalışmalarında, bilimsel argümantasyonun çiftler halinde yapılmasının öğrencilerin argümantasyon becerilerine ve yazılı argümanlarına olan etkisini incelemişlerdir. 12-13 yaşlarındaki öğrencilerle yürütülen çalışmada veriler, 50 dakikalık derslerde öğrencilerin çiftler halinde sosyobilimsel bir konu üzerine yaptıkları tartışmaların video kayıtlarından elde edilmiştir. Çalışma sonucunda, çiftlerin oluşturduğu argüman seviyelerinde birbirini etkilediği, çiftlerden birinin daha yüksek seviyede yazılı argüman oluşturduğu, tartışılan konunun içeriğinin öğrenciler tarafından anlaşılmasının öğrencilerin bilgi ve sosyokültürel geçmişlerinin oluşturulan argümanları etkilediği görülmüştür.

Mcneill ve Pimentel (2009) çalışmalarında, öğrencilerin argümantasyon becerilerini ve öğretmenlerin argümantasyon sürecindeki etkisini incelemişlerdir. 2007 sonbahar döneminde 3 öğretmen ile bu öğretmenlerin eğitim verdikleri 11. ve 12. sınıflarda öğrenim gören 68 öğrenci ile yürütülen çalışmada, Küresel İklim Değişikliği hakkında iki farklı bakış açısı içeren videolar öğrencilere izletilmiştir. Videolardaki görüşleri

içeren yazılar yazan öğrencilerin sınıf ortamındaki argümantasyon süreci, video ile kayıt altına alınarak yazıya dökülmüş ve süreçte öğrencilerin kullandıkları argümanlar, Toulmin'in Argüman Desenine göre değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda; farklı sınıflardaki öğrencilerin % 19-35 arasında değişen oranlarla iddialarını haklı çıkarmak için kanıt ve mantık kullandıkları, öğretmenin argümantasyon sürecinde soru sorma stratejisinin argümantasyonun yönünü değiştirdiği görülmüştür. Öğretmenin argümantasyon sürecinde açık uçlu sorular kullanmasının, öğrencilerin hem bilimsel hem de günlük bilgilerini kullanarak iddialar oluşturmasında ve iddialarını desteklemesinde daha fazla kanıt ve gerekçe kullanımını teşvik ettiği, süreçte öğrenci-öğrenci arasındaki etkileşimi artırdığı görülmüştür. Ayrıca, öğretmenin farklı öğrenci yorumlarını göstermesi, öğrencileri de farklı görüşleri düşünmeye, kendi ve sınıf arkadaşlarının düşüncelerini yansıtmaya teşvik ettiği görülmüştür.

Skoumios (2009) çalışmasında, öğrencilerde kavram değişiminin oluşturulma sürecinde öğrencilerin argüman yapılarını incelemiştir. Öğrencilerde Yüzme-Batma konularında kavramsal değişimi sağlamak için sosyobilimsel çatışma stratejisine uygun olarak hazırlanan sürece, Yunanistan'daki bir ortaokulda öğrenim gören 14 yaşındaki 20 öğrenci katılmıştır. Süreçteki öğrenci diyaloglarının ses kayıtları Clark ve Sampson diyalojik argümantasyonuna göre analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda, sosyobilimsel çatışma stratejisinin öğrencilerde Yüzme-Batma kavramlarıyla ilgili diyalojik argümantasyon yapılarının oluşturulmasını desteklediği görülmüştür.

Dawson ve Venville (2010) çalışmalarında, 10. sınıf öğrencilerinin Genetik konusunun kavranması ve Genetik bağlamında sosyobilimsel konular üzerine argümantasyonun etkisini incelemiştir. Avustralya'nın Perth şehrinde yürütülen çalışmada, biyoloji öğretmeni birebir mesleki öğrenme eğitimi sonrasında sınıfta argümantasyonu kullanmıştır. Çalışmanın verileri, süreç öncesinde ve sonrasında öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler, öğretmen görüşmeleri, öğrenci çalışma örnekleri, sınıf gözlemleri ve süreçteki ses kayıtları ile toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda, öğrencilerin argümantasyon becerilerinin arttığı, öğretmenin sınıf tartışmalarını kolaylaştırmadaki rolü, yazı çerçevelerinin kullanımı, sosyobilimsel konunun içeriği ve öğrencilerin rolü gibi dört faktörün önemi fark edilmiştir. Öğrenci tartışmalarını teşvik etmek için öğretmenlerin mesleki öğreniminin önemli olduğu, konunun argümantasyona uyarlanması gerektiği ve argümantasyonu

etkileyen sınıfla ilgili faktörleri belirlemek için kapsamlı sınıfta araştırmasına ihtiyaç duyulduğu belirtilmiştir.

Hong ve Hu (2010) çalışmalarında, problemlerin çözümünde argümantasyon kullanımının etkisini incelemişlerdir. 5. ve 6. sınıfta öğrenim gören iki farklı sınıf öğrencisinin katılımıyla yürütülen çalışmada, havacılık konularına odaklanan ve üç öğrenme durumunu içeren (bir uçağın kalkmasına yardımcı olmak, bir uçağı her yandan rüzgârlara karşı sabit tutmak ve güvenli bir iniş yapmak) The Wrights adlı bir bilgisayar yazılımı kullanılmıştır. Her durum için uçağın malzemesi, kanat genişliği, rüzgâr yönü, lastiklerin yeri gibi farklı seçenekler bulunduran yazılımda oyuncular, web forumunda deneyimlerini paylaşarak öğrenmelerini artıran sanal diyaloglar oluşturmuşlardır. Öğrenme çıktılarını analiz etmek için, ders planlaması, uygulaması ve analiz süreci bir bütün olarak videoya kaydederek veriler toplanmıştır. Süreç sırasında, öğrencilerin The Wrights oyununu iki kez oynamaları istenmiştir. İlk denemede, öğrenciler talimatlara uymadan oynayıp, sonrasında deneyimlerini paylaşmışlardır. İkinci sefer oyunu oynarken öğrencilerin bilimsel diyaloglar kullandıkları ve yaşanan diyalogların çoğunlukla uçağı oluşturan malzemelere dair oldukları görülmüş, oyundaki sorunlarla ilgili doğru teknikler üzerine bilimsel konuşmalar yaşamışlardır. Çalışma sonucunda, öğrencilerin soyut düşünme seviyesindeyken fen alanında yabancı bir konu ile karşılaştığında çoğunlukla pratik düşüncede kaldıkları, buna rağmen argümantasyon etkinliklerine katılımları ile derslerde daha aktif oldukları görülmüştür.

Kwofie ve Ogunniyi (2011) çalışmalarında, öğretmenlerin sınıf içinde çözünürlük kavramlarını öğrencilerle birlikte oluşturma becerilerini arttırmak için temel araç olarak diyalojik argümantasyon temelli pedagojik çerçevenin etkililiğini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Bir durum çalışması olarak hazırlanan çalışmada kullanılan atölye oturumları ilk ve orta öğretim öğretmenlerini kapsamıştır. Çalışma sonucunda; diyalojik argümantasyon tabanlı modelin, öğretmenlerin bilimsel bilgiyi birlikte oluşturma becerilerini artıran ve sınıftaki argümantasyon ortamında argüman kalitesini artıran mantıklı bir pedagojik yaklaşım olduğu inancını güçlenmiştir. Ayrıca, argümantasyon süresince oluşan etkileşimlerin, öğretmenlerin bilimsel kavramları sentezlemelerine ve eleştirel olarak değerlendirebilmelerine olanak sağlamıştır.

Venville ve Dawson (2010) çalışmalarında, sınıf temelli argümantasyonun lise öğrencilerinin argümantasyon becerileri, informal akıl yürütme ve genetik kavramsal

anlayış üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Yarı deneysel bir yöntemle sahip çalışmaya, Avustralya'nın Perth şehrinde 10. sınıfta öğrenim gören 46 öğrenci katılmıştır. Deney grubundaki öğretmen, çalışmadan önce mesleki bir eğitime katılarak argümantasyonu öğrenmiştir. Sonrasında bir ders boyunca öğrencilerine sınıf içinde argümantasyonu öğretip, iki ders sosyobilimsel bir konuyla ilgili öğrencilerin tartışmasını sağlamıştır. Veriler, ön ve son test olarak uygulanan yazılı bir öğrenci anketi ile toplanmıştır. Çalışma sonucuna göre, başlangıçta deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık olmamasına karşın, çalışma sonucunda deney grubu öğrencilerinin argümanlarının karmaşıklığında ve kalitesinde önemli ölçüde gelişmeler olduğu; her iki grubun genetik anlayışında anlamlı bir gelişme olurken, deney grubu öğrencilerinin gelişmesinin kontrol grubu öğrencilerine oranla daha yüksek olduğu görülmüştür.

Yeh ve She (2010) çalışmalarında, tartışması olan ve tartışması olmayan iki çevrimiçi bilimsel öğrenme programının öğrencilerin bilimsel argüman yeteneği ve kavramsal değişimi üzerine olan etkisini incelemişlerdir. Yarı deneysel yöntemin kullanıldığı çalışmada, 8. sınıfta öğrenim gören 140 öğrencinin bulunduğu dört sınıftan ikisi deney, ikisi kontrol grubu olarak belirlenmiştir. 2 hafta boyunca deney grubundaki öğrenciler Kimyasal Reaksiyon konusunu online argümantasyon öğrenme programı ile, kontrol grubundaki öğrenciler ise aynı konuyu argümantasyon olmadan aynı program ile işlemiştir. Öğrencilere öğrenme öncesinde, eğitimden bir hafta ve sekiz hafta sonrasında olmak üzere 3 defa bilimsel kavrama testi, kavramsal değişim testi ve argümantasyon testi uygulanmış, deney grubundaki öğrencilerin online tartışması süreci de gözlenmiştir. Çalışma sonucunda, deney grubu öğrencilerinin bilimsel kavramada ve kavramsal değişimde kontrol grubu öğrencilerinden belirgin bir şekilde daha yüksek performans gösterdikleri görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin süreç sonunda ürettikleri argümanların niceliği ve niteliğinin geliştiği, çevrimiçi öğrenme programı aracılığı ile öğrencilerde kavramsal değişimin kolaylaştığı görülmüştür.

Golden (2011) çalışmasında, 6. sınıf öğrencilerinin argümantasyon temelli bir öğretim süresince geçirdiği değişimleri incelememiştir. Küresel İklim Değişikliği üzerine bazı araştırma sorularının kullanıldığı çalışma, Amerika Birleşik Devletleri'nde orta ölçekli bir şehirdeki devlet okulunda öğrenim gören 6. sınıf öğrencileri ile 2 hafta boyunca yürütülmüştür. Öğrenciler, argümantasyon tabanlı sorgulayıcı yaklaşım ile hazırlanan üniteye, her biri kanıtlara dayalı bilimsel açıklamalar yapmayı vurgulayan 3 derste

yoğunlaştılar. Her derste açıklamalar geliştirmeye çalışan öğrencilerin önermelerinin sağlamlığı, akran değerlendirmesiyle gözden geçirildi. Çalışmanın verileri, ünite öncesinde, ortasında ve sonrasında seçilen öğrencilerle yapılan görüşmelerden, sınıf gözlem notlarından ve öğrenciler tarafından bireysel olarak ve bir grup üyesi olarak oluşturdukları çalışmalardan elde edilmiştir. Çalışma sonucunda, öğrencilerin başlangıçta iklim değişikliği konusunu daha geniş bir çevre olayı kategorisine alma eğiliminde oldukları, çalışma sonucunda ise birçok yönden gelişme gösterdiği; her öğrencinin durumu açıklamada verilere atıfta bulunma konusunda büyük adımlar attığı ve tartışma becerilerin geliştiği görülmüştür.

Hsieh ve Lee (2011) çalışmalarında, öğrencilerin argümanlarını desteklemek için bir GO (Grafik Organizatör) kullanmışlardır. Ön test-son test yarı deneysel yöntemin kullanıldığı vaka incelemesi çalışmasına, 5. sınıfta öğrenim gören iki sınıftan sekiz grup öğrenci katılmıştır. Bir sınıftaki başarılı 2 grup ile başarısı düşük 2 gruptan oluşan 4 grupta grafik organizatör eğitimi verilip argüman oluşturmaları desteklenirken, diğer sınıftaki 4 gruba herhangi bir işlem yapılmamıştır. Toulmin Argüman Modeli temelli altı açık uçlu sorudan oluşan bir ölçme aracı uygulama öncesi ve sonrasında kullanılmış olup, elde edilen nitel veriler tanımlama yoluyla analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, deney grubu öğrencilerinin veri, iddia, argümantasyonu sunma ve belgeleri tanıma konusunda herhangi bir işleme tabi olmayan kontrol grubu öğrencilerinden daha iyi performans gösterdikleri görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin hepsi, argümanları desteklemede Grafik Organizatörün etkili bir yöntem olduğunu düşünürken; kontrol grubu öğrencilerinin deney grubu öğrencilerine kıyasla daha az önemli iddialarda bulunup, yalnızca kendi deneyimleri ve görüşleri doğrultusunda iddialarını desteklemişlerdir. Ayrıca başarısı düşük olan öğrencilerin Grafik Organizatöründen daha fazla yararlandıkları, bu aracın hem anlama hem de argüman oluşturma yeteneğini kolaylaştırdığı görülmüştür.

Katchevich, Hofstein ve Mamlok-Naaman (2011) çalışmalarında, öğrencilerin tartışmacı süreçlerini araştırmak amacıyla argüman oluşturma becerilerinin gelişimini incelemişlerdir. Çalışma grubunu, İsrail'deki 5 farklı lisede 11. ve 12. sınıfta öğrenim görmekte olan 116 kimya öğrencisi oluşturmuştur. Veriler, laboratuvarında çeşitli ölçütlere göre yapılan gözlemlerden, öğrencilerin raporlarından ve öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda; açık uçlu sorgulayıcı deneyleri yapan öğrencilerin oluşturdukları argüman sayılarının

doğrulayıcı deneyler yapan öğrencilere oranla daha fazla olduğu, doğrulayıcı deneyler yapan öğrencilerin argümanlarının çoğunlukla 1. seviyede iken açık uçlu sorgulayıcı deneylerde argümanların çoğunun 2. ve 3. seviyede, hatta bazı öğrencilerin argümanlarının 4. ve 5. seviyeye ulaştığı da görülmüştür.

Mcneill (2011) çalışmasında, öğrencilerin bilim insanlarının yaptığı gibi fen derslerinde ve günlük yaşamda neler olduğunu açıklama, tartışma ve kanıt görüşlerini üç bağlamda incelemiştir. Aynı zamanda öğrencilerin bir yıl içinde tartışmaya katılma yeteneklerini de araştıran çalışma, 2008-2009 eğitim öğretim yılı boyunca Amerika'nın Boston eyaletindeki New England bölgesindeki merkezi bir okulda 5. sınıfta öğrenim gören 33 öğrenciyle yürütülmüştür. Veriler, uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilerle yapılan görüşmelerden, sınıf içinde öğretim sürecinin video kayıtlarından ve öğrenci yazılarından elde edilmiştir. Çalışma sonucunda; öğrencilerin bilimsel açıklamalar, argümanlar ve kanıtlar hakkındaki görüşleri yıl boyunca değişerek öğrencilerin yazılı bilimsel argümanlar oluşturma becerilerinin arttığı, argümanları güçlü bir şekilde kavramalarına rağmen, zorlu içerikli bir argüman yazmada zorlandıkları görülmüştür.

Chen ve She (2012) çalışmalarında, argümantasyon öğretiminin öğrencilerde bilimsel argümantasyon yeteneği ve fen dersindeki fizik ile ilgili kavramsal değişimi üzerine olan etkisini araştırmışlardır. Yarı deneysel yöntemin kullanıldığı çalışma, Tayvan'da 8. sınıfta öğrenim gören 150 öğrenci ile yürütülmüştür. Fen müfredatındaki 7 Fizik konusu, deney grubu öğrencileriyle 12 grup halinde Online Eşzamanlı Bilimsel Argümantasyon programıyla işlerken, kontrol grubu öğrencileriyle geleneksel şekilde işlemiştir. Veriler, uygulama öncesi ve sonrasında Fiziksel Bilim Konsepti Testi (PSCT), Fiziksel Bilim Bağımlı Tartışma Testi (PSDAT) ve online argümantasyon süreci boyunca öğrencilerin yazılarının analizleri ile elde edilmiştir. Çalışma sonucunda, deney grubu öğrencilerinin kavramsal gelişimlerinin kontrol grubu öğrencilerine oranla belirgin bir şekilde üstün olduğu, deney grubu öğrencilerinin oluşturduğu argümanların miktarı ve kalitesinin arttığı görülmüştür.

Khishfe (2012) çalışmasında, bilimin doğasıyla argümantasyon becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. İçme sularına flor katılması ve genetiği değiştirilmiş besinler gibi iki sosyobilimsel konu hakkındaki çalışma, Lübnan'ın Beyrut şehrinde beş farklı coğrafi alanda 11. sınıfta öğrenim gören 219 öğrenci ile yürütülmüştür. Karma araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmanın verileri, öğrencilere uygulanan anket ve

bilimin doğası ölçeği ile elde edilmiştir. Çalışma sonucunda, bilimin doğası ve argümantasyon becerileri arasında güçlü bir ilişkinin olduğu görülmüştür.

Kind, Kind, Hofstein ve Wilson (2012) çalışmalarında, üç farklı laboratuvar temelli görevlerin öğrencilerin argümanlarının kalitesine olan etkisini incelemişlerdir. İngiltere'nin kuzeydoğusundaki bir ortaokulda 8. sınıf seviyesindeki 3 sınıf öğrencinin katılımıyla yürütölen çalışma 2 hafta sürmüştür. Çalışmadaki 2 sınıfın 4 grubundan 3'er öğrenci uygulamanın derin analizini yapmak için, 3. sınıftan seçilen 2 grup öğrenci ise uygulamanın kontrol grubu niteliğinde olması sebebiyle seçilmiştir. Öğrencilere verilen ilk görev, aynı maddeden yapılmış farklı renkli 3 metal kutu içindeki sıcak suyun ısı radyasyonu ile ilgili bir konuyu; ikinci görev, farklı sıcaklıklardaki su içinde tuzun çözünmesini inceleyen bir konuyu; üçüncü görev ise, uygulama sonrasında öğrencilerin üretilen yöntemleri ve verileri değerlendirmelerini sağlamaya ve sonuç kanıtlarını tartışmaya yöneliktir. Çalışma sonucunda, en çok tartışmanın 3. görev olan öğrencilerin tartışmalarının sağlandığı kâğıt temelli görevde oluştuğu görülmüş, laboratuvar çalışmalarında mevcut uygulamaların, argümantasyon temelli uygulamalarla değiştirilmesi gerektiği savunulmuştur.

Qhobela (2012) çalışmasında, fizik öğrenmede argümantasyonun kullanılmasının öğrencilerin başarı durumuna olan etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. 2009 yılında Maseru'daki bir devlet lisesinde öğrenim gören 39 öğrenciye Toulmin Argümantasyon Modeli temelli konuşmayı teşvik etmek amacıyla üç aşamalı bir öğretim dizisi uygulanmıştır. Veriler, süreç boyunca 4 kişilik grup çalışmalarındaki öğrencilerin ses kayıtlarından ve öğrencilerin yazılı senaryo testlerinden elde edilmiştir. Çalışma sonucunda, öğrenci merkezli bir yaklaşım olan argümantasyonun öğrencilerin performanslarını, argümantasyon becerilerini ve tartışmaya katılma isteklerini artırdığı görülmüştür. Uygulama öncesinde iddialarının doğruluğunu sağlayamayan öğrenciler, uygulama sonucunda iddialarına gerekçeler vermeye başlamıştır.

Sampson ve Blanchard (2012) çalışmasında, fen öğretmenlerinin argümantasyon ve sınıf içindeki uygulamaları hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Özel durum çalışmasında 30 fen öğretmeniyle görüşmeler yapılmış, argümantasyonun fen derslerinde kullanılmasının fen öğretimine oldukça katkı sağlayacağını düşünen öğretmenler, öğrencilerin yüksek kaliteli argümanları fazla oluşturamayacaklarını da belirtmişlerdir.

Shelley ve Hand (2012) çalışmalarında, argümantasyona dayalı Yaparak-Yazarak Bilim Öğrenme yaklaşımının öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine olan etkisini incelemişlerdir. Amerika'nın Iowa eyaletindeki 24 okulun 5. sınıf seviyelerinde öğrenim gören 2000'den fazla öğrencinin katılımıyla, ön test-son test yarı deneysel yöntemle yürütülen çalışmanın verileri, Iowa Temel Beceriler Testi (ITBS) ve Cornell Eleştirel Düşünme (CCT) testi ile toplanmıştır. Çalışmanın sonucuna göre, argümantasyona dayalı eğitimin öğrencilerde temel becerileri ve eleştirel düşünme becerilerini artırdığı görülmüştür.

Walker, Sampson, Grooms, Anderson ve Zimmerman (2012) çalışmalarında, kolej kimyası için öğrencilere veri üretme, araştırma yapma, araştırma sorularını cevaplamak için veri kullanma, yazma ve çalışmalarını daha yansıtabilir yöntemler geliştirme fırsatı sağlamak için tasarlanmış olan Argüman Destekleyici Sorgulama ya da ADI adlı yeni bir öğretim modeli sunmaktadırlar. Bilimsel argümantasyon ile akran incelemesi yapma özelliklerini bütünleştirme fırsatı veren ADI, 2008-2009 öğretim yılı boyunca Genel Kimya I laboratuvarlarında seçilmiş yaklaşık 150 öğrenci ile 3 dönem boyunca kullanılmıştır. Kalan laboratuvar bölümleri geleneksel yöntemler kullanılarak, iki uygulama arasında karşılaştırma yapılmıştır. Veriler, 23 sorudan oluşan çoktan seçmeli Kimya Kavram Envanteri, süreç boyunca öğrencilerin yaptıkları performans görevleri ve 15 sorudan oluşan 5'li Likert tipi Fen tutum ölçeği ile toplanmıştır. Çalışma sonucunda, ADI laboratuvarlarındaki öğrencilerinin kilit kavramları geleneksel laboratuvardaki öğrencilere göre daha iyi anladıkları, argümantasyon becerilerinin daha çok arttığı, bir sonucu desteklemek amacıyla kanıt ve gerekçeyi daha iyi kullandıkları ve fene karşı daha olumlu bir tutum oluşturdukları görülmüştür.

2.2.2 Yerli Literatür

Eryılmaz (2002) çalışmasında, kavramsal ödevler ve kavramsal değişim tartışmalarının öğrencilerin başarılarına ve kavram yanlışlarına olan etkisini araştırmıştır. Nicel araştırma yöntemiyle hazırlanan çalışma, lise 11. ve 12. sınıflarda öğrenim gören 8 sınıftan toplam 396 öğrenciyle yürütülmüştür. Uygulama öncesinde öğrencilere Kuvvet Kavram yanlışlığı ve Kuvvet Başarı testleri uygulanmıştır. 8 hafta boyunca deney grubu öğrencileriyle dersler, Kuvvet kavramlarında tartışmalar ile

sürdürülmüş, öğrencilere verilen kavramsal ödevler Kuvvet ve Hareket kavramlarıyla ilgili günlük hayattan deneyimler kapsamındaki olaylardır. Çalışmanın sonucunda, tartışmaların yapıldığı deney grubu öğrencilerinin konu kavramlarındaki başarılarında artış meydana gelirken, kavram yanlışlarında anlamlı bir azalma meydana geldiği görülmüştür.

O. N. Kaya (2005) çalışmasında, bilimsel tartışma teorisine dayalı öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına ve bilimin doğasına ilişkin kavramları anlamalarına olan etkisini araştırmıştır. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntemin kullanıldığı çalışmaya 2004-2005 eğitim-öğretim yılında Ankara ili Çankaya ilçesindeki özel bir ilköğretim okulunda 7. ve 8. sınıfta öğrenim gören 93 öğrenci katılmıştır. Haftada 4 ders saati olmak üzere 2 ay kadar süren uygulamada, 7. sınıf Maddenin İç Yapısına Yolculuk, 8. sınıf Maddedeki Değişim ve Enerji ünite kavramları göz önüne alınmıştır. Rastgele seçilmiş olan kontrol gruplarında dersler geleneksel yaklaşımına uygun sürdürülürken, deney gruplarında bilimsel tartışma teorisine uygun olan etkinliklerin kullanılmasıyla sürdürülmüştür. Veriler, 7. ve 8. sınıflarda Madde kavramlarını içeren ön bilgi testi, başarı testi, tartışmacı anketi ve bilimin doğasıyla ilgili görüş anketi ve deney grubu öğrencileriyle yapılan mülakatlar ile toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda, deney gruplarındaki öğrencilerin akademik başarıları ve bilimin doğasıyla alakalı kavramları anlama düzeylerinin kontrol gruplarındaki öğrencilere oranla daha yüksek olduğu, deney grubu öğrencilerinin tartışmaya katılma isteklerinde bir artış olduğu görülmüştür. Ayrıca, bilimin doğası ile ilgili görüş anketine ve mülakat sonuçlarına göre öğrencilerde bilimin doğasıyla ilgili görüşlerinde olumlu sonuçlar oluştuğu, bilimsel tartışma modeline dayalı etkinliklerin daha kalıcı ve anlamlı öğrenmeyi sağladığı, sınıf içi etkileşimi arttırdığını da görülmüştür.

Kaya, Doğan ve Kılıç (2005) çalışmalarında, bilimsel tartışmaların öğrencilerin derse karşı tutumlarına olan etkisini araştırmışlardır. Ön test-son test gruplu yarı deneysel araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmanın grubunu, bir devlet üniversitesinde genel kimya laboratuvarı dersini alan 84 kişi oluşturmaktadır. Deney grubu öğrencilerinde dersler, laboratuvar deneyleri öncesinde ve sonrasında hazırlanan kavram haritaları hakkında yapılan bireysel, küçük ve büyük grup tartışmalarıyla yürütülürken; kontrol grubu öğrencilerinde deneylerin geleneksel yaklaşımlara dayalı gerçekleşen dersler şeklinde işlenmiştir. Verilerin toplanmasında öğrencilere uygulanan kimya

laboratuvarına yönelik tutum anketi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, deney grubu öğrencilerinde kontrol grubu öğrencilerine oranla kimya laboratuvarı dersi tutumlarında olumlu bir değişim meydana geldiği görülmüştür.

Akkuş, Günel ve Hand (2007) çalışmalarında, Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğretimi (ATBÖ) yönteminin öğrencilerdeki başarı seviyelerine ve öğretmenlerin yaklaşımı uygulamalarıyla ilişkilendirilmiş son test puanlarına olan etkisini karşılaştırmışlardır. Deneysel araştırma yöntemiyle hazırlanan çalışma, farklı başarı düzeylerine sahip öğrencilerle yürütülmüştür. Çalışma sonucunda, ATBÖ yönteminin geleneksel kabul edilen yöntemlere göre öğrencilerin başarılarını artırmada daha etkili olduğu, özellikle başarısı düşük olan öğrencilerin ATBÖ yaklaşımından daha fazla yararlandıkları, öğretmenlerin bu yöntemi kaliteli uygulamasıyla öğrencilerin başarılarının daha çok artacağı görülmüştür. Derslerin işlenmesinde kullanılan iki yöntemde de başarısı yüksek olan öğrencilerin yöntemle daha çabuk uyum sağladığı, başarısı düşük olan öğrencilerin ise uyum sağlamada zorluk çektiği görülmüştür.

Eşkin ve Ogan-Bekiroğlu (2007) çalışmalarında, argümantasyon yönteminin öğrenci başarısına etkisini araştırmışlardır. Nicel araştırma yöntemiyle tasarlanan çalışmanın grubunu, 10. sınıfta öğrenim gören 52 öğrenci oluşturmaktadır. Rastgele seçilen iki sınıftan biri “Dinamik” ünitesini argümantasyon yöntemiyle işleyen deney grubu, diğeri de müfredata uygun yöntemlerle işlendiği kontrol grubu olarak belirlemiştir. Veriler, uygulama sonunda açık uçlu sorulardan oluşan başarı testiyle elde edilmiştir. Çalışma sonucunda, deney grubu öğrencilerinin puanlarının kontrol grubu öğrencilerinin puanlarından daha yüksek olduğu, deney grubu öğrencilerinin sorulara daha detaylı ve doğru cevaplar verdikleri görülmüştür. Ayrıca, argümantasyon yönteminin, öğrencilerde fikir yürütme, fikirlerini detaylıca açıklama ve savunma özelliklerini de anlamlı derecede geliştirdiği görülmüştür.

Yeşiloğlu (2007) çalışmasında, argümantasyon yönteminin öğrencilerin kavramları anlamalarına, kavram ve prensiplerle ilgili soruları çözme başarılarına ve kimya dersine karşı tutumlarına olan etkilerini incelemenin yanı sıra; öğrencilerde eleştirel düşünme becerilerini geliştirerek bilim ve bilimsel bilgiye karşı eleştirel bakmalarını sağlamak, bilimin doğasıyla ilgili yanlış ve eksiklikleri gidermeyi amaçlamıştır. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem kullanılmış olup; kontrol grubunda dersler geleneksel öğretim yöntemine uygun, deney grubunda bilimsel tartışma yöntemi ile sürdürülmüştür. 2006-2007 eğitim-öğretim yılında

Ankara'da bir lisede 10. sınıfta öğrenim gören 54 öğrenci ile yürütülen çalışma, haftada 2 ders saati olmak üzere toplam 7 hafta sürmüştür. Veriler, ön ve son test olarak öğrencilere uygulanan Gazlar Kavram Testi, Gazlar Başarı Testi, Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği, Kimyaya Karşı Tutum Ölçeği ve Bilimsel İşlem Beceri Testi ile toplanmıştır. Çalışma sonucunda, deney grubu öğrencilerinin akademik başarı ve kavramsal değişimleri açısından kontrol grubu öğrencilerine göre daha olumlu yükseldiği, iki grupta kimyaya karşı tutum ve bilimin doğası anlayışlarında bir anlamlı farkın olmadığı görülmüştür. Ayrıca argümantasyon yönteminin, öğrencilerin gazlar konusu kavramlarını anlamalarını ve bu kavramlarla ilgili problem çözme başarılarını olumlu yönde etkilediği gözlenmiştir.

Acar (2008) çalışmasında, öğretmen adaylarının argümantasyon becerilerini geliştirmeyi, kavramsal bilgilerinin gelişimini, kavramsal bilgi ve bilimsel tartışma becerileri arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçlamıştır. Ön test-son test deneysel araştırma yönteminin kullanıldığı çalışma, Ohio Üniversitesinde Fizik alanında öğrenim gören 125 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Denge, Yüzme ve Batma konuları üzerine 3-4 kişilik küçük gruplar halinde, 10 hafta süren çalışmanın süreci kamerayla kaydedilmiştir. Çalışma sonucunda, öğretmen adaylarının Denge, Yüzme ve Batma konularında kavram bilgilerinin, bilimsel tartışma becerilerinin geliştiği, öğrenciler tarafından üst seviye argümantasyonlarda kullanılan çürütücülerin de kullanma oranının arttığı gözlemlenmiştir.

Demirci (2008) çalışmasında, Toulmin modeline dayalı yapılan bilimsel tartışma etkinliklerinin öğretmen adaylarında kavram algılamalarına, tartışma seviyelerine ve grup çalışmalarının bilimsel tartışma seviyelerinin geliştirmesine olan etkilerini gözlemiştir. Nitel yöntemin kullanıldığı çalışma, Gazi Üniversitesi Kimya Eğitimi 4. sınıfında öğrenim gören 27 kişiyle sürdürülmüştür. Haftada 2 ders saati olmak üzere 12 hafta boyunca devam eden çalışmanın ilk 4 haftasında bilimsel tartışma ortamı oluşturacak etkinlikler gerçekleştirilmiş, sonraki haftalarda dersler öğrencilerin bilimsel tartışma seviyelerindeki değişimi gözlemek için Toulmin modeline uygun olarak hazırlanan etkinliklerle yürütülmüştür. Araştırmacı tarafından geliştirilen puanlama tablosu ile süreç boyunca veriler elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, temel kimya derslerini bilimsel tartışmaya dayalı etkinliklerle işleyen öğrencilerin kavram anlama düzeylerinin ve tartışma seviyelerinin anlamlı seviyede ilerlediği,

küçük gruplar ile yapılan çalışmaların bireysel çalışmalara oranla daha başarılı olduğu görülmüştür.

Eşkin (2008) çalışmasında, derste oluşturulan argüman ortamlarının öğrencilerin muhakeme ve argüman seviyeleri üzerine olan etkisini araştırmıştır. Karma araştırma modelinin kullanıldığı çalışmanın nicel boyutunu ön test-son test yarı deneysel yöntem oluştururken, nitel boyutunu elde edilen verilerin doküman analizlerini içeren bir lisede 10. sınıfta öğrenim görmekte olan 52 öğrenci ile yürütülen çalışmada “Dinamik” ünitesi kavramları, deney grubunda argüman ortamı oluşturularak işlenirken, kontrol grubunda müfredatta ön görülen yöntemlerle işlenmiştir. Veriler, her iki gruba ön ve son test olarak uygulanan 30 çoktan seçmeli sorudan oluşan “Kuvvet Kavramı Ölçeği”, deney grubunda sürecin ses ve video kayıtları, deney grubu öğrencilerinden istenen yazılı belgeler ve deney grubu öğrencilerinden seçilen 4 kişi ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler ile elde edilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, deney grubu öğrencilerinin muhakeme seviyelerinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu, uygulanan argüman sayısının artmasıyla öğrencilerin argüman seviyelerinde de bir artışın olduğu görülmüştür. Argüman süreci ile öğrencilerdeki kavramsal muhakeme seviyesi arasında açık bir ilişki bulunmamasına rağmen, muhakeme seviyesiyle argüman seviyesi değişimi arasında bir bağlantı olduğu fark edilmiştir.

Kaya ve Kılıç (2008) çalışmalarında, bilimsel tartışma etkinliklerine uygun işlenen derslerin öğrencilerdeki tartışma eğilimlerine olan etkisini araştırmışlardır. Nicel araştırma yöntemiyle hazırlanan çalışmaya Ankara’da bir ilköğretim okulunda öğrenim görmekte olan 7. ve 8. sınıf öğrencilerinden rastgele seçilen 23 7. sınıf, 24 8. sınıf öğrencisi olmak üzere toplam 47 öğrenci katılmıştır. Derslerin bilimsel tartışmaya dayalı etkinliklerle işlendiği çalışmanın verileri, öğrencilere ön ve son test olarak uygulanan 20 maddelik Likert tipi Tartışmacı Anketi ve uygulama sonunda rastgele seçilen 37 öğrenciyle yapılan görüşmeler ile toplanmıştır. Çalışma sonucunda, 7. ve 8. sınıf öğrencilerinde tartışma eğilimlerinin anlamlı şekilde arttığı görülmüş olup, öğrenciler bu yöntemle işlenen derslerin daha eğlenceli olduğu ve bu yöntemin derslerde daha sık kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Uluçınar Sağır (2008) çalışmasında, bilimsel tartışma odaklı öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına, fene yönelik tutumlarına, bilimin doğası kavramlarını anlamalarına ve tartışmaya katılma istekliliklerine olan etkisini incelemiştir. Çalışma ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel araştırma yöntemine göre planlanmış, 2006-

2007 eğitim-öğretim yılında Amasya ilinde bir okulun 7. ve 8. sınıfında ve 2007-2008 eğitim-öğretim yılında daha önceki sene 7. sınıfta iken çalışılan ve 8. sınıfa geçen öğrenciler oluşturmaktadır. Birinci yıl 7. sınıf deney grubunda 22, kontrol grubunda 23 öğrenci, 8. sınıf deney grubunda 27, kontrol grubunda 24 öğrenci, ikinci yıl 8. sınıf deney grubunda 20, kontrol grubunda 18 öğrenci bulunmaktadır. İki yıl boyunca devam eden çalışmanın birinci yılında 7. sınıf öğrencileriyle Maddedeki Değişim ve Enerji ünitesi kavramları bilimsel tartışma odaklı etkinlikler ile işlenerek öğrenciler öğretime alıştırmıştır. Nicel veriler, 7. sınıf ve 8. sınıf ön bilgi testleri, 7. sınıflarda Maddenin Yapısına Yolculuk ünite kavramlarını içeren başarı testi, 8. sınıflarda Kimyasal Bağlar testi ve Asit-Bazlar testi, 15 maddeden oluşan 5’li Likert tipi Fen bilgisi tutum ölçeği, Bilimin Doğası ile ilgili görüş anketi, 20 maddeden oluşan 5’li Likert tipi Tartışmacı anketi ile elde edilmiştir. Ayrıca nitel veriler için uygulama öncesinde ve sonrasında deney ve kontrol gruplarından rasgele seçilen öğrencilerle fen bilgisi ve bilimin doğası temel kavramlarına ait bilgileri ortaya çıkarmak için yarı yapılandırılmış görüşmeler yapıp, ses kaydı alınmıştır. Çalışma sonuçlarına göre, deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarılarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu, fen dersine yönelik tutumlarında her iki grup öğrencileri arasında anlamlı farklılığın olmadığı görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin bilimin doğası kavramlarını anlamaları ve tartışma becerilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek başarı ile gerçekleştiği, öğrencilerin akademik başarısı, fen dersine yönelik tutumu, bilimin doğası kavramlarını anlama ve tartışma becerileri açısından cinsiyete bağlı olmadığı da görülmüştür.

Deveci (2009) çalışmasında, argümantasyon yönteminin öğrencilerde bilimsel tartışma, bilişsel düşünme becerileri ve başarı düzeyi üzerine olan etkisini araştırmıştır. Çalışma ön test-son test yarı deneysel yöntemine göre düzenlemiş, İstanbul ilinde bir devlet okulunda öğrenim görmekte olan üç 7. sınıftaki 91 öğrenci ile yürütülmüştür. Üç sınıftan ikisi deney grubu, biri de kontrol grubu olarak tayin edilmiş ve uygulamadan önce ön testler uygulanarak başarı düzeyleri, argümantasyon seviyeleri ve Bloom Taksonomisine göre bilişsel düşünme becerilerinin seviyesi ölçülmüştür. Dersler kontrol grubunda sunuş yoluyla işlenip sadece bir kez gösteri deneyi yapılmışken, deney gruplarında Toulmin argümantasyon modeline uygun işlenmiştir. Deney gruplarından birinde öğretmen rehberliğinde öğrenciler küçük grup

tartışmaları yaparken, diğer deney grubunda tüm sınıfın dâhil olduğu büyük grup tartışması yapılarak dersler işlenmiştir. Verileri toplamak için, öğrencilere ön ve son test olarak uygulanan 10 soruluk Maddenin Yapısı başarı testi, deney grubu öğrencilerinden rastgele seçilen öğrencilerin sınıf tartışmalarının ses kayıtları kullanılmıştır. Nicel veriler için t-testleri ve ANOVA testleri uygulanarak SPSS ile analizler yapılmış, nitel veri olan ses kayıtları yazıya dökülerek öğrencilerin sınıftaki argümantasyon kaliteleri analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, son testler lehine tüm grupların argümantasyon seviyelerinde, düşünme becerilerinde ve başarı seviyelerinde artış, öğretmen rehberliğinde küçük grup tartışmaları yapan öğrencilerin bilişsel düşünme becerileri ve başarı düzeylerinin diğer gruplara oranla daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca öğretmen rehberliğinde küçük grup tartışmaları yapan deney grubu öğrencilerinin, tüm sınıfın dâhil olduğu büyük grup tartışması yapan diğer deney grubu öğrencilerine göre 3. seviye argümanları daha fazla sayıda oluşturduğu görülmüştür.

B. Kaya (2009) çalışmasında, Geleneksel Öğretim, Araştırma Temelli Öğretim ve Bilimsel Tartışmaya Dayalı Öğretimi İçeren Araştırma Temelli Öğretim yöntemleri ile derslerin işlenmesinin öğrencilerin konuyu anlamalarına, bilimsel süreç becerilerine ve bilimsel işleme olan etkisini karşılaştırmıştır. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmış, ilköğretim 8. sınıfta okuyan 99 öğrenci ile yürütülmüştür. Veriler, uygulama öncesinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilere uygulanan Mantıksal düşünme yeteneği testi, Asit ve Baz konusu kavramsal anlama anketi ve Bilimsel işlem becerileri testi ile toplanmıştır. Bilimsel işlem becerilerine göre heterojen yapılab laboratuvar gruplar oluşturulmuş, ve uygulama ve etkinlikler 2,5 ay sürmüştür. Deney ve kontrol grubunda farklılıklar göstermesine rağmen, tüm gruplar grup üyeleriyle beraber deney sonlarında deney raporu hazırlamışlardır. Etkinlikler kontrol grubunda geleneksel yöntemlerle işlenirken, deney gruplarında yapılandırıcı yöntemlerle işlenmiştir. Deney gruplarının bir tanesinde araştırma temelli öğretimi içeren etkinlikler uygulanırken, diğer deney grubunda araştırma temelli öğretimle beraber bilimsel tartışma temelli öğretim uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, tüm gruplarda Asit-Baz kavramsal anlama testi puanları açısından son puanlar lehine bir farklılık oluşmuştur. Bilimsel işlem becerileri yönünden deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrası puanlarında anlamlı derecede farklılık ortaya çıkarken, kontrol grubunda ön puan-son puan arasında anlamlı bir fark oluşmadığı

görülmüştür. Ayrıca, bilimsel süreç becerileri ve kavramları anlama başarısı yönünden en fazla gelişen grubun, araştırma temelli öğretimle beraber bilimsel tartışma yapan grup olduğu görülmüştür.

Köroğlu (2009) çalışmasında, bilimsel tartışma öğeleri temelli rehber sorularla desteklenmiş benzetim ortamında öğretimin öğrencilerin akademik başarısına ve tartışma öğelerini kullanma düzeyine olan etkisini incelenmiştir. Deneysel modele göre tasarlanmış olan çalışmaya kolay ulaşılabilir örneklem yoluyla seçilen 2008-2009 eğitim öğretim yılında Gaziantep ilinde bir ilköğretim okulunda 8. sınıf seviyesinde 4 sınıfta öğrenim görmekte olan 115 öğrenci katılmıştır. Öğrenciler, “Okuduğunu Anlama Testi (IOWA)” sonuçlarıyla cinsiyet denkliği göz önünde alınarak 4 gruba ayrılıp bu gruplardan üçü deney, biri kontrol grubu olarak rastgele bir şekilde belirlenmiştir. 1. deney grubuna tartışma öğretimi ve tartışma temelli rehber sorularla desteklenen benzetim ortamı, 2. deney grubuna tartışma öğretimi ve tartışma temelli rehber sorularla desteklenen benzetim ortamı ile beraber tartışma temelli rehber sorularla desteklenen benzetim ortamı, 3. deney grubuna ise desteksiz benzetim ortamı sağlanmıştır. Kontrol grubunda dersler ise geleneksel yöntemlerle yürütülmüştür. Haftada 3 ders saati olmak üzere 7 hafta süren çalışmanın verileri, uygulamadan önce 50 maddelik Okuduğunu Anlama Testi, ön ve son test olarak uygulanan Kalıtım Akademik Başarı Testi, Analitik Tartışma Öğeleri Puanlama Rehberi ve Bütünsel Tartışma Metni Puanlama Rehberi ile toplanmıştır. Çalışma sonucunda; 1. ve 2. deney grubu öğrencilerinin son test akademik başarı, tartışma iddia ve tartışma analitik öğe toplam puanları arasında anlamlı bir farklılık göstermediği halde, bu grupların puanlarının 3. deney ve kontrol grubu öğrencilerinin puanlarından daha yüksek olduğu ve en düşük son test başarı, tartışma iddia ve tartışma analitik öğe toplam puanlarının kontrol grubu öğrencilerine ait olduğu görülmüştür.

Özdem (2009) çalışmasında, fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırmacı-sorgulamacı laboratuvar etkinlikleri sırasında yaptıkları bilimsel tartışmaları, bilimsel tartışmalar sırasında ne tür şemaları kullandıklarını ve bu şemaların etkinlik kalitesi ve etkinliğin kullanıldığı bölüme göre nasıl değiştiğini araştırmıştır. Nitel araştırma yöntemlerine göre hazırlanan çalışmaya Ankara’daki bir devlet üniversitesinde öğrenim gören 35 fen öğretmeni adayı katılmıştır. Çalışmada fen öğretmeni adayları ile deney ve tartışma olmak üzere iki kısımdan oluşan bilimsel tartışma yöntemine uygun hazırlanan 6 etkinlik yapılmıştır. Çalışmanın verileri, uygulama sürecinde kullanılan kamera ve ses

kayıtları ve öğrenci gözlemleri ile toplanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, bir iddiada bulunurken öğretmen adaylarının gözlem ve güvenilir kaynaklar dışında başka nedenler de gösterdikleri, etkinliklerin varsayımsal akıl yürütmeyi desteklediği, bilimsel bilginin oluşturulma ve değerlendirilme aşamasında farklı sayı ve türde bilimsel tartışma şemalarının oluştuğu görülmüştür.

Özer (2009) çalışmasında, argümantasyona dayalı öğretimin öğrencilerin kavramsal değişimlerine ve başarılarına olan etkisini, bilimsel bilginin doğası anlayışlarına, bilimsel sorgulama yeteneklerine ve kimya dersine yönelik olan tutumlarını incelemiştir. Çalışma ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desene göre, 2007-2008 öğretim yılında bir lisede 9. sınıfta öğrenim görmekte olan iki şubedeki 60 öğrenci ile yürütülmüştür. Haftada 2 ders saati olmak üzere, 7 hafta süren çalışmada Mol Kavramı, deney grubunda argümantasyona dayalı öğretim ile işlenirken, kontrol grubunda program dâhilindeki yöntemler ile işlenmiştir. Çalışmanın verileri, Mol Kavram Testi, Mol Başarı Testi, Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği, Bilimsel Sorgulama Testi ve Kimyaya Karşı Tutum Ölçeği ile toplanmıştır. Çalışma sonuçlarına göre, argümantasyona dayalı öğretim geleneksel yöntemle göre kavram değişimi ve başarı yönünden daha etkili olduğu, deney grubu öğrencilerinin bilimsel bilginin doğasıyla ilgili anlayışlarının, bilimsel muhakeme yapma yeteneğinin ve kimyaya yönelik olumlu tutumunun kontrol grubu öğrencilerine oranla daha çok geliştiği görülmüştür.

Tekeli (2009) çalışmasında, argümantasyon yönteminin öğrencilerdeki kavramsal değişimlerine ve bilimin doğasını kavramalarına olan etkisini incelemiştir. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel araştırma modelinin kullanıldığı çalışmaya ilköğretim okulunun 8. sınıfta öğrenim gören iki farklı sınıfın 64 öğrencisi katılmıştır. Kontrol grubundaki dersler geleneksel yöntemlerle işlenirken, deney grubunda argümantasyon tabanlı düşündürücü ve bilimsel sorgulama ile bütünleştirilmiş şekilde işlenmiştir. Çalışmanın verileri, Asit-Baz Kavram Testi, Asit-Baz Başarı Testi, Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği, Bilimsel Muhakeme Testi ve Fen Dersine Karşı Tutum Ölçeği kontrol ve deney gruplarına ön-son test olarak, “Tartışmacı Anketi” sadece deney grubu öğrencilerine ön-son test olarak uygulanarak elde edilmiştir. Çalışma sonucunda, deney grubu öğrencilerinin Asit-Baz konusu kavram değişimi, bilimin doğasını kavrama becerisi, bilimsel sorgulama yetenekleri ve fene karşı tutumlarının kontrol grubu öğrencilerine oranla olumlu anlamda daha çok geliştiği, deney grubu öğrencilerinin tartışmaya olan istekliliklerinin de arttığı görülmüştür.

Yaşar ve Duban (2009) çalışmalarında, derslerin sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına uygun etkinlikler ile sürdürülmesinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, derse olan ilgilerine ve bilim insanlarına yönelik düşüncelerine olan etkisini araştırmışlardır. Nitel araştırma yöntemlerinden eylem araştırması ile hazırlanan çalışmanın grubunu, orta sosyoekonomik düzeydeki bir okulun 5. sınıfında öğrenim gören 38 öğrenci oluşturmaktadır. 12 hafta boyunca yürütülen çalışmada veriler yarı yapılandırılmış görüşmeler ile toplanmıştır. Verilerin “NVivo2 Nitel Veri Analizi Programı” ile içerik analizine tutulduğu çalışmanın sonucunda, derslerin sorgulamaya dayalı yaklaşımına uygun etkinlikler ile sürdürülmesinin, öğrencilerin kullandıkları bilimsel süreç becerileri sayısı ve çeşidinde artış sağladığı, fen derslerinin daha eğlenceli hale geldiği ve öğrencilerdeki bilime, bilim insanlarına olan bakış açısının olumlu yönde etkilendiği görülmüştür.

Altun (2010) çalışmasında, derslerin argümantasyon yöntemiyle işlenmesinin öğrencilerin akademik başarılarına ve bilimin doğasını anlama düzeyine olan etkisine, fen dersine yönelik tutumlarındaki değişime etkisini incelemiştir. Ön test-son test kontrol gruplu deneysel tasarımın kullanıldığı çalışma, 2009-2010 eğitim-öğretim yılında Ankara ilindeki bir devlet okulunun 7. sınıfında öğrenim gören 63 öğrenci ile sürdürülmüştür. Deney ve kontrol gruplarının rastgele belirlendiği çalışma, haftada 4 ders saati olmak üzere toplam 6 hafta sürdürülmüştür. Veriler, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilere uygulama başında uygulanan Işık ünitesi ön bilgi testi, ön test ve son test olarak uygulanan Işık ünitesi başarı testi, bilimin doğası anlama anketi ve fen tutum anketi ile toplanmıştır. Çalışma sonucunda, deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının ve bilimin doğasını anlama düzeylerinin kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarılarına ve bilimin doğasını anlama düzeylerine göre daha iyi olduğu, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen dersine yönelik ön test tutumlarında uygulama sonrasına göre anlamlı bir farklılık olmadığı gözlenmiştir.

Aslan (2010a) çalışmasında, bilimsel tartışma odaklı öğretim yaklaşımının öğrencilerde üst bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine olan etkileri incelemiştir. Çalışmada yarı deneysel ön test-son test kontrol gruplu araştırma modeli kullanılmış olup, 2008-2009 eğitim-öğretim yılında Aksaray Şehit Ali Er Anadolu Lisesinde 10. sınıfta öğrenim görmekte olan 34 öğrenci ile yürütülmüştür. Dersler, kontrol grubu öğrencileriyle geleneksel öğretim yaklaşımına, deney grubu öğrencileriyle bilimsel tartışma odaklı öğretime uygun olarak sürdürülmüştür.

Çalışmanın verileri Bilimsel Süreç Becerilerini Ölçme Testi, Eleştirel Düşünme Becerilerini Ölçme Testi, Kimyasal Tepkimeler Başarı Testi, Gazlar Başarı Testi ve Maddenin Yoğun Fazları Başarı Testi ile toplanmıştır. Çalışmanın normal dağılım gösteren verileri t-testi ve ANCOVA ile, normal dağılım göstermeyen verileri Mann Whitney U Testi ve Wilcoxon Signed Rank Testi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda; bilimsel tartışma odaklı öğretimin, öğrencilerde bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerine ve işlenen konulardaki akademik başarılarına anlamlı bir katkı sağladığı görülmüştür.

Aslan (2010b) çalışmasında, tartışma esaslı öğretim yaklaşımının konu kavramlarının anlaşılmasına olan etkilerini incelemiştir. Çalışmada yarı deneysel ön test-son test kontrol gruplu araştırma modeli kullanılmış olup, 2008-2009 eğitim-öğretim yılında Aksaray Yunus Emre Anadolu Lisesinde 9. sınıfta öğrenim görmekte olan 48 öğrenci ile yürütülmüştür. Kontrol ve deney grubunun rastgele belirlendiği çalışmada dersler, kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemleriyle gerçekleştirilirken, deney grubunda tartışma esaslı öğretim yaklaşımına uygun gerçekleştirilmiştir. Veriler, ön ve son test olarak uygulanan “Kimyasal Değişimler Kavram Testi” ile toplanmıştır. Çalışma sonucunda; deney grubu öğrencilerinde uygulanan tartışma esaslı öğretim yaklaşımın, kontrol grubu öğrencilerinde uygulanan geleneksel öğretim yöntemine göre Kimyasal Değişimler konu kavramlarının anlaşılmasında daha etkili olduğu görülmüştür.

Ç. Ceylan, (2010) çalışmasında, argümantasyon tabanlı bilim öğretimi kullanımının öğrenci başarısına olan etkisini gözlemlemiştir. Karma araştırma yöntemlerinin seçildiği çalışma, Ankara’da bulunan bir üniversitenin Biyoloji öğretmenliği Ana Bilim dalında öğrenim gören 32 öğretmen adayını ile yürütülmüştür. Laboratuvar dersleri, deney grubunda argümantasyon tabanlı bilim öğretimiyle, kontrol grubunda geleneksel yöntemler ile işlenmiştir. Veriler, deney ve kontrol grubunda Difüzyon konulu 6 soruluk başarı testi, deney grubunda 20 soruluk 3’lü Likert tipi etkinlik değerlendirme ölçeği ve deney grubu öğrencileriyle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler ile toplanmıştır. Çalışma sonucunda, deney grubu öğrencilerinin ön test-son test başarı puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın bulunduğu, bilimsel tartışma modeli ile öğretimin daha etkili olduğu ortaya koyulmuştur. Deney grubu öğrencilerinin çoğu, laboratuvar derslerinde ATBÖ temelli uygulamaların konuyu daha iyi anlamalarına destek olduğunu, derslerde aktif katılımın daha fazla

sağlandığını ve bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde etkili olduğunu belirtmişler. Ayrıca, deney grubu öğrencilerinin ATBÖ yaklaşımına genel olarak olumlu bir tutum sergiledikleri görülmüştür.

Erdoğan (2010) çalışmasında, “Dünya, Güneş ve Ay” ünitesinde argümantasyon yönteminin kullanılmasının öğrencilerdeki akademik başarılarına, fene yönelik tutumlarına ve tartışmaya katılma istekliliklerine olan etkisini araştırmayı, cinsiyetin öğrenci başarıları, fene yönelik tutumları ve tartışmaya katılma isteklilikleri arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel araştırma yönteminin kullanıldığı çalışma Uşak ilinde 2009-2010 eğitim öğretim yılında Ulubey Kuvayı Milliye İlköğretim Okulu ve Hüseyin Remzi Devocioğlu İlköğretim Okulunda 5. sınıfta öğrenim gören 51 öğrenci ile sürdürülmüştür. Haftada 4 saat olmak üzere 6 hafta boyunca devam eden uygulama öncesinde deney grubu öğrencilerine argümantasyon eğitimi verilmiştir. Dersler, deney grubunda 4 hafta boyunca argümantasyon odaklı hazırlanan öğrenme materyalleri ile işlenirken, kontrol grubunda Fen programına uygun şekilde işlenmiştir. Çalışma sonucunda; deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının ve fen dersine yönelik tutumlarının kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarılarına ve tutumlarına oranla daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Deney grubu öğrencilerinin tartışmaya katılım istekliliğinde uygulama sonrası lehine anlamlı bir farklılığın olduğu, öğrencilerdeki akademik başarı, fen dersine yönelik tutum ve tartışmaya katılma istekliliğinde cinsiyetin etkisinin istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı görülmüştür.

Erkol, Kışoğlu ve Büyükkasap (2010) çalışmalarında, Fizik Laboratuvarında derslerin Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğretimi (ATBÖ) yöntemiyle işlenmesinin öğrencilerin kavramsal düzeylerine olan etkisini incelemiştir. Deneysel araştırma yönteminin kullanıldığı çalışma, bir devlet üniversitenin Fen bilgisi öğretmenliği 1. sınıfında öğrenim gören 42 öğrenci ile yürütmüştür. Deney grubu öğrencileriyle ATBÖ yöntemi temel alınarak hazırlanan etkinlikler ile işlenen dersler, kontrol grubu öğrencileriyle klasik yöntemlerin kullanıldığı etkinlikler ile işlenmiştir. Verilerin elde edilmesi için 3 sorudan oluşan Mekanik Kavram Testi kullanıldığı çalışmanın sonucunda; deney grubu öğrencilerinin Mekanik konu kavramlarını anlamalarının, kontrol grubun öğrencilerine göre daha iyi oldukları görülmüştür.

Günel, Kabataş Memiş ve Büyükkasap (2010) çalışmalarında, Yapararak Yazarak Bilim Öğretimine dayalı araştırma-sorgulama temelli etkinliklerle işlenen derslerin ve

öğrencilerin yaptıkları öz değerlendirmelerin, öğrencilerin fen başarılarına, Yaparak Yazarak Bilim Öğretime ve fen dersine yönelik tutumlarına olan etkisini gözlemişlerdir. Ön test-son test yarı deneysel araştırma yönteminin kullanıldığı çalışma, 2006-2007 eğitim-öğretim döneminde Erzurum ilindeki bir okulda 6. sınıfta öğrenim görmekte olan 108 öğrenci ile yürütülmüştür. Kontrol grubunda dersler programın öngördüğü şekilde işlenirken, bir deney grubunda yaparak yazarak bilim öğretimine dayalı olarak etkinlikler ile, diğer deney grubunda yaparak yazarak bilim öğretimine dayalı etkinliklerin gerçekleştirilmesinin yanı sıra öğrencilerin öz değerlendirme yaptığı şekilde işlenmiştir. Veriler, 24 soruluk Isı Ünitesi Kavram testi, TIMMS ve NEAPS testlerinden alınarak oluşturulmuş 20 soruluk Genel Başarı testi, çalışmadan 8 ay sonra uygulanan Isı ünitesi Kalıcılık Testi ve kontrol grubundan 6, deney grubun 16 olmak üzere toplam 22 öğrenci ile yapılan görüşmeler ile elde edilmiştir. Çalışma sonucunda, grupların ön test puanları arasında fark olmamasına karşın, deney gruplarındaki öğrencilerin son test kavram puanları, genel başarı testi ve kalıcılık testi puanlarının kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarından daha yüksek olduğu görülmüştür. Deney gruplarındaki öğrencilerin kavram testi son puanları ve kalıcılık testi son puanları karşılaştırıldığında; yaparak yazarak bilim öğretimine dayalı etkinliklerin gerçekleştirilmesinin yanı sıra öz değerlendirme yapan öğrencilerin puanlarının, sadece yaparak yazarak bilim öğretimine dayalı etkinliklerin gerçekleştiren öğrencilere oranla daha yüksek olduğu görülmüştür. Yapılan görüşmelerin sonucunda, yaparak yazarak bilim öğretimiyle ders işlenmesinde öğrencilerin kendilerini daha aktif hissettikleri ve fen derslerinin daha zevkli olduğunu düşündükleri, derse ve bu öğretim şekline olumlu tutum oluşturdukları görülmüştür.

Hakyolu (2010) çalışmasında, farklı başarı düzeyindeki öğrencilerin argüman içeren fen derslerine katılımlarının karşılaştırılmasını amaçlamış olup, nitel araştırma modellerinden durum çalışması desenini kullanmıştır. Marmara Üniversitesi Fizik Öğretmenliği bölümü son sınıf 36 öğretmen adayına çalışmanın başında Hareket, Isı ve Sıcaklık konularını içeren açık uçlu 30 soruluk seviye belirleme testi yapılmıştır. Sınav sonucunda her başarı düzeyinden öğrenci bulunmasına dikkat edilerek 36 kişiden seçilen 13 kişi başarı düzeyleri göz önünde tutularak gruplandırılmış ve sınıflara sabah ve öğleden sonra çalışmalar uygulanmıştır. Öğrencilere yorum yapmaları içeren soru kâğıtları verilip, simülasyonlar ile derse ilgilerinin toplanması sağlanmıştır. Haftada 1 olmak üzere, 7 hafta süren uygulamalar sırasında kamera ve

ses kayıt cihazı kullanılmıştır. Veriler için, kamera ve video kayıtları ile öğrencilere dağıtılan kâğıtlar kullanılmıştır. Çalışma sonunda, bilgi düzeyi yüksek öğrencilerin tartışmalara katılımı ve ortaya attıkları görüşlerin daha kaliteli argümanlar içerdikleri fark edilmiştir. Argüman ortamlarına katılımı artan öğrencilerin, argüman kalitelerinde de artış olduğu, sınıf içinde tartışma uygulamalarının öğrencilerde öğrenme ve derse katılım üzerine olumlu bir etkisinin olduğu gözlemlenmiştir.

İşbilir (2010) çalışmasında, fen bilgisi öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarına ve tartışmaya eğilimlerine olan etkisini incelemiştir. Karma araştırma yöntemlerinin kullanıldığı çalışmaya bir devlet üniversitesinden Fen Teknoloji Toplum dersini alan 30 fen bilgisi öğretmen adayı katılmıştır. İklim değişikliği, nükleer enerji, genetiği değiştirilmiş gıdalar ve insan genom projesi gibi sosyobilimsel konuların online tartışma ortamında tartışılması sağlanmış olup, çalışmanın verileri Epistemolojik İnançlar Ölçeği, Tartışmaya Eğilim Ölçeği ve süreç boyunca yapılan gözlemler ile elde edilmiştir. Çalışma sonucunda; öğretmen adaylarının sosyobilimsel her konuda yüksek seviyede tartışmaya katıldıkları, online tartışma ortamlarının tartışmaya katılmayı olumlu etkilediği, öğrencilerin bilimsel tartışma seviyelerinin konuya göre değiştiği görülmüştür. Ayrıca öğretmen adaylarının tartışmaya eğilimleri ile tartışma düzeyleri arasında anlamlı bir ilişkinin bulunmadığı fakat epistemolojik inanç düzeyleri ile tartışmaya eğilimleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür.

Şahin ve Hacıoğlu (2010) çalışmalarında, argümantasyon destekli örnek olaylarının kullanımının öğrencilerinin kavram öğrenmelerine olan etkisini araştırmışlardır. Nicel araştırma yöntemlerine göre hazırlanan çalışmaya İstanbul ili Sultangazi ilçesinde bir devlet ilköğretim okulunun 8. sınıfında öğrenim görmekte olan 101 öğrenci katılmıştır. Kontrol grubu öğrencileriyle dersler yapılandırmacı yaklaşım esasına uygun yöntem ve tekniklerle işlenirken, deney grubunda yapılandırmacı yaklaşım yöntemlerine ek olarak argümantasyon destekli örnek olaylar ile işlenmiştir. Veriler, 15 çoktan seçmeli ve 4 açık uçlu sorudan oluşan Hücre Bölünmesi Kavram testi ile toplanmıştır. Çalışma sonucunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin grup içi ön ve son kavram test puanları arasında anlamlı bir fark olmasına karşın, grupların son test kavram puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Ayrıca, kavram testinin açık uçlu sorularının tam doğru ve kısmen doğru cevaplama yüzdeleri karşılaştırıldığında deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine kıyasla daha başarılı olduğu görülmüştür.

Top ve Can (2010) çalışmalarında, Toulmin Tartışma modeline dayalı olarak hazırlanan etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının öz yeterlilik inançlarına olan etkisini araştırmışlardır. 2009-2010 eğitim öğretim yılında Ege bölgesindeki bir üniversitede Fen bilgisi öğretmenliği 3.sınıfta Fen Laboratuvarı II dersini alan 28 öğretmen adayı ile yürütülen çalışma deneysel desene göre tasarlanmıştır. Araştırmacıların geliştirdiği 4 çalışma yaprağı ile dersler, haftada 4 saat olmak üzere toplam 7 hafta sürmüştür. Veriler, dersler boyunca yapılan gözlemler ve ölçekler ile toplanmıştır. Deneyler sırasında araştırmacılar tarafından hazırlanan sorularla tartışma ortamı oluşturulmuş, fen bilgisi öğretmen adaylarının sorulara cevapları arkadaşlarının değerlendirmeleri esas tutularak tartışma seviyeleri belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, fen öğretmen adaylarının uygulama öncesi ve sonrası bilimsel tartışma seviyeleri aralarında son seviyeler lehine anlamlı bir fark olduğu, Toulmin tartışma modeline uygun hazırlanan öğretimin öğretmen adaylarında öz yeterlilik inançlarını arttırdığı görülmüştür.

Tümay ve Köseoğlu (2010) çalışmalarında, kimya öğretmen adaylarının bilimin doğasına dair anlayışlarına bilimsel argümantasyon odaklı etkinliklerin etkisini incelemişlerdir. Nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması olarak tasarlanan çalışmaya, Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Kimya Eğitimi Anabilim Dalında ders alan 23 kimya öğretmen adayı katılmıştır. Haftada 3 saat olmak üzere, 10 hafta süren dersler bilim tarihinden örnek olaylar ve rol oynama etkinlikleri kullanılarak, bilimde argümantasyonun rolü ve bilimin doğası çeşitli yönleriyle vurgulanmıştır. Veriler, uygulama öncesi ve sonrasında öğretmen adaylarına uygulanan açık uçlu soru formları, ders boyunca ve belli zaman aralıklarında bilimde argümantasyonun rolü ve bilimin doğası hakkındaki düşüncelerini kaydettikleri günlükler, derslerin video kayıtları ile toplanmıştır. Çalışma sonucunda, kimya öğretmen adaylarının bilimde argümantasyonun rolü, bilimsel bilginin değişime açık olması ve bilimdeki yaratıcılığa dair anlayışlarında çalışma öncesine göre önemli gelişmeler yaşadıkları görülmüştür.

Yalçın Çelik (2010) çalışmasında, bilimsel tartışma esaslı öğretim yaklaşımıyla öğretimin öğrencilerin kavramsal algılamasına, kimya dersine karşı tutumuna ve tartışma istekliliklerindeki değişimine olan etkisini gözlemlemiştir. Ayrıca, öğrencilerin yazılı tartışma etkinliklerindeki tartışma seviyesi, tartışmada kullanılan öğeler ve puanlamayla tartışma kalitesinin belirlenmesi, bireysel ve grup çalışmalarındaki tartışma seviyelerinin karşılaştırılması ve tartışma kalitesine

cinsiyetin etkisinin olup olmadığını da araştırmıştır. Ön test-son test eşitlenmemiş kontrol gruplu yarı deneysel modele sahip olan çalışma, Çankırı ilinde bir devlet lisesinin 2 şubesinde öğrenim görmekte olan 53 öğrenciyle 2 sene boyunca sürdürülmüştür. Deney grubunda bilimsel tartışma esaslı öğretim yaklaşımıyla sürdürülen dersler, kontrol grubunda geleneksel yaklaşımla sürdürülmüştür. Uygulamalar 9. sınıfta 13 ve 10. sınıfta 8 hafta boyunca sürdürülmüştür. Veriler, deney ve kontrol grubuna ön ve son test olarak uygulanan 9. sınıfta Maddenin Yapısı kavram testi ve 10. sınıfta Gazlar kavram testi, kimya dersine karşı tutum ölçekleri, sadece deney grubuna uygulanan tartışmaya isteklilik ölçeği ve ünitelerin sonunda deney ve kontrol grubundan 6'şar öğrenci ile yapılan mülakatlarla toplanmıştır. Veriler, t-testi, kovaryans analizi (ANCOVA), Kay-Kare analizi ve Mann Whitney U-testi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, deney grubu öğrencilerinin kavramsal algılama ve kimyaya karşı tutumlarının, kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı farklılık oluşturduğu ve deney grubu öğrencilerinin çalışma başından sonuna kadar tartışma istekliliklerinde anlamlı bir değişikliğin olduğu görülmüştür. Ayrıca, grup çalışmalarlarıyla yapılan yazılı tartışma etkinliklerinin ve 10. sınıf öğrencilerinin gerçekleştirdiği tartışma seviyelerinin daha yüksek olduğu, öğrencilerin tartışmalar sırasında daha fazla tartışma öge kullandığı, bu öğelerin kalitesinin de yüksek olduğu görülmüş olup, cinsiyet ile tartışma kaliteleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Domaç (2011) çalışmasında, toplumbilimsel konuların öğrenilmesine argümantasyon tabanlı öğrenme sürecin etkilerini araştırmıştır. Karma metodun kullanıldığı çalışmanın nicel boyutunda ön test-son test kontrol grupsuz yarı deneysel model kullanılırken, nitel boyutunu çalışma grubundan şans yöntemi ile seçilen 7 öğretmen adayı ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler ve bu görüşmelerin analizleri oluşturmaktadır. Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Biyoloji Öğretmenliğinde öğrenim gören 2. sınıf 32 öğrencileri ile gerçekleştirilen çalışmanın verilerin eldesi için, araştırmacı tarafından hazırlanan 35 soruluk çoktan seçmeli başarı testi ile yarı yapılandırılmış görüşmeler sırasında kullanılan Argümantasyon Kalitesi Rubriği kullanılmıştır. Rastgele seçilerek oluşturulan deney grubunda argümantasyon tabanlı etkinlikler, toplumbilimsel bir konu olan biyolojik çeşitlilik ve önemi üzerine odaklanmıştır. Çalışma sonunda, deney grubu öğrencilerinin ön ve son test verilerinin analizi ile son test puanlarının ön test puanlarından yüksek olduğu görülmüştür. Bu durum, argümantasyon tabanlı öğrenme sürecinin konunun öğrenilmesinde etkili

olduğunu göstermektedir. 7 öğretmen adayı ile uygulama öncesinde ve sonrasında yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel verilerin analizlerine göre, son görüşmeler lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür.

Gültepe (2011) çalışmasında, bilimsel tartışma modeliyle ders yürütülmesinin bilimsel süreç becerileri, eleştirel düşünme becerilerine ve kavramsal anlama üzerine olan etkisini araştırmaktadır. Ön test-son test yarı deneysel yöntemle göre desenlemiş olan çalışmanın örneklemini, Çankırı ilinde bir devlet lisesinde 11. sınıfta öğrenim görmekte olan 34 öğrenci oluşturmaktadır. Veriler, bilimsel süreç becerileri ölçeği, Watson Glaser eleştirel beceri ölçeği ve Tepkime Hızı, Kimyasal Denge, Çözünürlük Dengesi, Asitler ve Bazlar üniteleriyle ilgili başarı testleri ile toplanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, eleştirel düşünme ve kavramsal anlama bakımından genel olarak kontrol grubu öğrencilerine oranla anlamlı bir fark oluşturduğu gözlenmiştir. Bilimsel süreç becerileri ve Watson Glaser eleştirel beceri ölçekleri sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin son test ortalamaları, kontrol grubu öğrencilerinin son test puan ortalamalarından daha yüksektir. Başarı testlerinin sonuçlarına göre de, bazı istisnalar dışında ünitelerde genel olarak deney grubu puanlarının kontrol grubundan yüksek olduğu görülmüştür. Tartışma odaklı öğretim tekniğinin, başarı testlerindeki cevapların kalitesi ile değişkenlerin belirlenmesi, değiştirilmesi ve sabit tutulması, sayısal verileri matematiksel ve sözel olarak ifade edebilme-yorumlayarak genellemelere ulaşabilme ve verileri yorumlarken kimya temelinde neden-sonuç ilişkisi kurma alt becerilerindeki gelişimine katkısının diğer bilimsel süreç alt becerilerinden daha fazla olduğunu görülmüştür. Üniteler kapsamı ve toplamda eleştirel düşünme alt becerileri yönünden deney ve kontrol grubu öğrencilerinin elde ettiği puanları arasında anlamlı farklılığın olmadığı görülmemesine karşın; öğrencilerin cevapları açısından deney grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme alt becerilerinin tümünde kontrol grubuna göre daha çok geliştiği, en fazla gelişimin yorumlama alt becerisinde olduğu görülmüştür.

Hacıoğlu (2011) çalışmasında, bilimsel tartışma destekli örnek olaylarının öğrencilerin kavramsal öğrenmelerine ve okuduğunu anlama becerilerine olan etkisini araştırmıştır. Çalışmada “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım” ünitesi kapsamında deneysel araştırma modellerinden ön test- son test deneme modeli kullanılmış olup, bir deney ve bir kontrol grubu oluşturulmuştur. İstanbul ili Sultangazi ilçesindeki bir okulda 8. sınıfta öğrenim gören 101 öğrenci ile yürütülen dersler için kontrol grubunda programa uygun

yöntem ve teknikler kullanılırken, deney grubunda programın önerdiği yöntem ve tekniklere ek olarak bilimsel tartışma destekli örnek olay etkinlikleri kullanılmıştır. Çalışmanın nicel verileri araştırmacı tarafından hazırlanan bilimsel başarı testi ve okuduğunu anlama becerileri testi ile, nitel verileri konu ile ilgili açık uçlu sorulardan oluşan kavram anlama testiyle elde edilmiştir. Nicel veriler, SPSS13 paket programında t- testi kullanılarak, nitel veriler ise içerik analizi yapılarak kodlama yöntemi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, deney grubunda kullanılan bilimsel tartışma destekli örnek olay etkinliklerinin, kontrol grubundaki geleneksel öğretime göre bilimsel bilgi, kavram öğrenme ve okuduğunu anlamada daha etkili olduğunu göstermiştir.

Kabataş Memiş (2011) çalışmasında, yönlendirilmiş araştırma-sorgulama temelli etkinlikler içeren Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımıyla ders işlemenin ve öz-değerlendirme yapmanın öğrencilerin fen başarılarına olan etkisini araştırmıştır. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel modelin kullanıldığı çalışma, Erzurum il merkezindeki bir okulda 2006-2007 eğitim öğretim yılında altıncı sınıfta öğrenim gören 108 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin bulunduğu üç sınıftan biri kontrol, diğer ikisi deney grubu olarak rastgele belirlenmiş olup, birbirini takip eden “Yaşamımızdaki Elektrik” ve “Madde ve Isı” üniteleri kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemleri ile işlenirken, deney grubunda yönlendirilmiş araştırma-sorgulama temelli etkinliklerin yapıldığı ATBÖ yöntemi ile işlenmiştir. Deney gruplarından rastgele seçilen birinin öğrencileri, her etkinlik için ATBÖ raporu yazmakla beraber 12 ölçütten oluşan 4'lü Likert tipi puanlama anahtarı ile ATBÖ raporlarının öz değerlendirmelerini yapmışlardır. Veriler, çalışma öncesi genel başarı testi, “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesi ön ve son başarı testi, birinci ve ikinci kalıcılık testi, “Madde ve Isı” ünitesi ön-son başarı testi, birinci ve ikinci kalıcılık testi, ATBÖ raporları, raporları değerlendirmek için puanlama anahtarı ve öz değerlendirme puanlama anahtarı ile toplanmıştır. Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarıları puanları arasında anlamlı fark bulunmamasına karşın; uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinin son test ve kalıcılık puanlarının, kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu, böylece argümantasyon tabanlı bilim öğretiminin öğrencilerde akademik başarıyı artırdığı ve kalıcı öğrenmeyi sağladığı görülmüştür.

Karışan (2011) çalışmasında, fen bilgisi öğretmen adaylarının iklim değişiminin Dünyamıza etkileri konusunda yazdıkları argümantasyon raporlarını analiz etmiştir. Nitel araştırma modeli olan durum tespit çalışması ile yürütülen çalışmanın grubunu, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 2009-2010 öğretim yılının ikinci döneminde 4. sınıfta öğrenim gören gönüllü 20 öğrenci oluşturmaktadır. Veriler, öğretmen adaylarının haftalık olarak hazırlayıp yazılı olarak sundukları raporlar ve bu raporların değerlendirilmesinde kullanılan argümantasyon değerlendirme rubrikleri ile toplanmıştır. Hazırlanan raporların sonuçları adaylarla bire bir tartışılmıştır. İlk hafta raporlarda kullanılan kanıtların birbiriyle çok tutarlı ve sayıca yeterli olmadığı görülürken; sonraki haftalarda argümantasyon örüntülerinin, iddiaları dayandırdıkları kanıtların sayısının ve tutarlılığının önemli ölçüde ilerlediği fark edilmiştir. Çalışma sonucunda, öğrencilerin argümantasyon deneyimleri arttıkça, argümantasyon niteliklerinin ve niceliklerinin de anlamlı ölçüde geliştiği görülmüştür.

Keçeci, Kırılmazkaya ve Kırbağ Zengin (2011) çalışmalarında, online argümantasyon yöntemiyle öğrencilerin kavram anlamalarına ve eleştirel düşünme becerilerine olan etkisini incelemeyi, bilime ve bilimin doğasıyla ilgili kavramların öğrenmesini sağlamayı amaçlamışlardır. Ön test-son test tek deney gruplu desenle hazırlanmış olan çalışmanın grubunu, 2010-2011 eğitim-öğretim yılında Elazığ il merkezindeki bir okulun 7. sınıfında öğrenim gören 29 öğrenci oluşturmaktadır. Haftada iki ders saati olmak üzere toplam üç hafta devam eden derslerin uygulama aşamasında gruptaki öğrenciler birçok internet sitelerinden yararlanarak bilgi, video, resim, animasyon gibi paylaşımlarda bulunarak kendi iddialarını savunmaya, arkadaşlarının iddialarını da çürütmeye çalışmışlardır. Veriler, ön ve son test olarak uygulanan açık uçlu sorulardan oluşan Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) Başarı testi, GDO Kavram testi ve süreç boyunca yapılan gözlemler ile toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda, öğrencilerde GDO kavramlarının öğrenilmesinde ve sosyobilimsel konular gibi günlük hayatla bağlantılı olan konulara olan eleştirel düşünme becerilerinde gelişme olduğu görülmüştür.

Kıngır (2011) çalışmasında, Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımı ile işlenen derslerin, öğrencilerde kavramları anlama düzeylerine ve kimya başarılarına olan etkisini incelemiştir. Ön test-son test yarı deneysel yönteminin kullanıldığı çalışmada, bir lisede çalışan iki kimya öğretmenin dört sınıfı araştırmanın çalışma grubunu oluşturmaktadır. Öğretmenlerin bir sınıfı deney grubu, diğer sınıfı

kontrol grubu olarak rastgele şekilde belirlenmiş olup, dersler deney gruplarında ATBÖ yaklaşımı esas alınarak, kontrol gruplarında ise geleneksel kimya öğretim yaklaşımı esas alınarak işlenmiştir. Veriler, ön test ve son test olarak Kimyasal Değişim ve Karışımlar (KDK) kavram testi, KDK başarı testi, kimya dersine yönelik Tutum testi ve çalışma sonunda deney grubundan 13, kontrol grubundan 8 öğrenci ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler ile toplanmıştır. Çalışmanın nicel verileri Çok Değişkenli Kovaryans Analiz (MANCOVA) yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda, ATBÖ yaklaşımı ile işlenen derslerin geleneksel yöntemle işlenen derslere oranla öğrencilerin Kimyasal Değişim ve Karışım konu kavramlarını anlama düzeylerini olumlu yönde etkilediği, deney grubu öğrencilerinin hem kimya dersine hem de ATBÖ yaklaşımına yönelik daha olumlu tutumlar geliştirdikleri görülmüştür.

Kırbağ Zengin, Keçeci, Kırılmazkaya ve Şener (2011) çalışmalarında, öğrencilerin sosyobilimsel bir konu olan Nükleer santraller hakkındaki farkındalıklarını ölçmeyi, arttırmayı ve çevreye olan duyarlılıklarını geliştirmeyi amaçlamışlardır. Ön test-son test tek deney gruplu desenine göre hazırlanan çalışma, Elazığ il merkezindeki bir okulun 7.sınıfında öğrenim görmekte olan 21 öğrenciyle yürütülmüştür. Haftada 4 ders saati olmak üzere 3 hafta boyunca süren çalışmada öğrencilerin Nükleer enerji kullanımı, Nükleer Santrallerin riskleri ve faydaları üzerine çevrimiçi şekilde birçok internet sitelerinden yararlanarak bilgi, haber, video, resim, karikatür, animasyon gibi paylaşımlarda bulunarak tartışmaları sağlanmıştır. Veriler, öğrencilere ön ve son test olarak uygulanan açık uçlu sorulardan oluşan Nükleer Santral Başarı Testi ile toplanmış olup, SPSS ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, öğrencilerin son test puanları lehine anlamlı bir farkın olduğu, başarı ön ve son test puanlarında cinsiyetler arasında anlamlı bir farklılığın bulunmadığı, öğrencilerin Nükleer Santraller hakkında farkındalıklarının ve duyarlılıklarının arttığı görülmüştür.

Özkara (2011) çalışmasında, argümantasyona dayalı etkinliklerle öğretimin öğrencilerin akademik başarısına, fen dersine yönelik tutumuna, bilimsel bilgiye yönelik görüşlerine ve bilginin kalıcılığına olan etkisini incelemiştir. Ön test-son test kontrol gruplu deneysel araştırma modelinin kullanıldığı çalışma, 2010-2011 eğitim-öğretim yılında Adıyaman ilindeki bir okulda 8. sınıfta öğrenim görmekte olan 48 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Veriler, Basınç Başarı Testi, Bilimsel Bilgiye Yönelik Görüş Ölçeği ve Fen Bilgisi Tutum Ölçeği ile toplanmış olup, t-testleri ile analiz edilmiştir. Dersler, kontrol grubunda öğretim programına uygun etkinlikler ile

işlenirken; deney grubunda argümantasyon odaklı etkinlikler ile gerçekleştirilmiştir. Haftada 4 ders saati olmak üzere 9 saatte tamamlanan çalışmanın sonucunda, deney grubunun akademik başarısının ve edinilen bilginin kalıcılığının kontrol grubu kontrol grubuna göre anlamda olarak artırdığı görülürken, bilimsel bilgiye yönelik görüş ve fene karşı tutum açısından anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür.

Süzük (2011) çalışmasında, öğrencilerin araştırma ve sorgulama gerektiren bir ortamda oluşturdukları argümanların kalitesinin ve bilimsel kredibilitesinin araştırmaktadır. Nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması yönteminin kullanıldığı çalışmanın grubunu, amaçlı örneklem yöntemiyle seçilen Marmara Üniversitesi Ortaöğretim Fizik Öğretmenliği 5. sınıf öğrencilerinden 20 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Veriler, Fizik derslerini değerlendirme anketi, uygulama öncesinde ve sonrasında uygulanan Model Roket ile ilgili 2 nitel soru ve sınıf ortamında yapılan tartışmaları içeren 3 adet video kaydı ile toplanmıştır. Argüman geliştirme etkinlikleri amacıyla model roket konulu iki tane nitel sorusu kullanılmış olup, sorulara verilen cevapların analizlerine göre öğrenciler gruplara ayrılmıştır. Gruplar arası bilimsel tartışma yaptırılarak ders video kaydına alınmış, daha sonra yazılı dokümanlar haline getirilip Bilimsel Argümantasyon ve Bilimsel Kredibilite Modeline göre analiz sonuçları oluşturulmuştur. Çalışmanın sonucunda, oluşturulan argümanların çoğunun kalitesi 3. seviye olup, bilimsel kredibilitesi ise genellikle düşüktür. Argüman geliştirme etkinliklerinin, gelişen toplumlarda önemli olan kritik düşünme ve yaşam boyu öğrenebilme yeteneklerinin geliştirilebilmesinde etkili olduğu belirtilmiştir.

Tümay ve Köseoğlu (2011) çalışmalarında, argümantasyon tabanlı kimya öğretimi dersini gören öğretmen adaylarının argümantasyon ile ilgili geliştirdikleri anlayışları incelemiştir. Nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseninin kullanıldığı çalışmaya, Kimya öğretmenliği bölümü son sınıf öğrencilerinden 23 kişi katılmıştır. Argümantasyona dayalı etkinliklere aktif katılan öğretmen adayları argümantasyonla kimya öğretimi hakkında çeşitli çıkarımlarda bulunmuşlardır. Veriler, araştırmacılar tarafından geliştirilerek uygulama öncesinde ve sonrasında öğretmen adaylarına uygulanan açık uçlu soru formları, öğretmen adaylarının ders sonrasında yazdıkları günlükler ve 16 öğretmen adayıyla yapılan yarı yapılandırılmış görüşme formları ile toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda, öğretmen adaylarının argümantasyonla kimya derslerinin işlenmesine yönelik olumlu anlayışlar geliştirdikleri, argümantasyonla

işlenen derslerin öğrencilerde bilimsel düşünme ve sorgulama becerisini kazandıracağını, konuların anlamlı öğrenmesine destek sağlayacağını, bilimin doğasıyla ilgili olumlu anlayışlar geliştireceğini, derse karşı ilgilerinin artıracığını ve öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımın sağlanacağını belirtmişlerdir.

Ulu (2011), çalışmasında ATBÖ yaklaşımını temel alan aktivitelerin öğrencilerin akademik başarısına, bilimsel süreç becerilerine, üstbilişsel bilgi ve becerileri ve kavram öğrenme düzeylerine olan etkisini incelemiştir. Yaşamımızdaki Elektrik ünitesi fen laboratuvarı uygulamaları, deney grubu öğrencilerinde ATBÖ yaklaşımını temel alan aktivitelerle gerçekleştirilirken, kontrol grubu öğrencilerinde klasik yaklaşımla gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubunu Yalova ilinde bir devlet okulunda 2010–2011 eğitim-öğretim yılında öğrenim gören 65 öğrenci oluşturduğu çalışmanın araştırma modeli, ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desendir. Veriler, Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Akademik Başarı Testi, Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Kavram Testi, Üstbiliş Ölçeği ve Bilimsel Süreç Becerileri Testi ile toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda; akademik başarı ve kavram öğrenme düzeyleri açısından, bilimsel süreç becerilerinden değişkenleri tanımlama, hipotez kurma ve tanımlama, işlemsel açıklamalar yapma ile araştırma tasarlama boyutları ile üstbilişsel bilgi ve becerilerinden açıklayıcı bilgi, yöntemsel bilgi, koşulsal bilgi, planlama ve bilişsel strateji boyutlarında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir.

Yaman (2011) çalışmasında, Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) ve Genetik Tarama Testleri (GTT) konularındaki etik tartışma becerisinin öğrenilmesi ve uygulanan biyoetik eğitimi süreci modelinin öğrencilerin argümantasyon becerileri üzerindeki etkisini belirlenmeyi amaçlamaktadır. Çalışma ön test-son test kontrol grupsuz yarı deneysel araştırma yöntemi kullanılmış olup, Smith (1992) tarafından ortaya konan argümantasyona dayalı biyoetik eğitimi süreci modeli uygulanmıştır. Çalışma grubunu Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalında 2010-2011 öğretim döneminde 3. sınıfta öğrenim görmekte olan 38 öğrencinin oluşturduğu çalışmada nicel veri toplamak amacıyla Nükleik Asitler konusunda 20 soruluk çoktan seçmeli “Bilgi Testi” ve “Biyoetik Değer Envanteri” ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Nitel veriler için, uygulama öncesi ve sonrasında hazırlanan 2 senaryo hakkında 12 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Çalışma sonucunda biyoetik eğitim sürecinin, öğrencilerin sahip olduğu

etik değerlere ve öğrencilerin argümantasyon kalitesine önemli ölçüde etkisi olduğu, içerik bilgisinin ise argümantasyon kalitesine bir etkisinin olmadığı gözlenmiştir.

K. E. Ceylan (2012) çalışmasında, argümantasyon yöntemiyle işlenmenin öğrencilerin kavram anlamalarına, kavramlar ve prensipler ile ilgili soruları çözme başarılarına ve fen dersine karşı tutumlarına olan etkisini incelemiştir. Ayrıca, argümantasyon odaklı ders materyallerinin öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarına olan etkilerinin incelenmesiyle, eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek, bilimsel bilgiye ve bilime karşı eleştirel gözle bakmalarını sağlamak ve bilimin doğasıyla ilgili kavram yanlışlarını gidermeyi de amaçlamıştır. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntemi kullanıldığı çalışmada dersler, kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemleriyle işlenirken, deney grubunda bilimsel tartışma yöntemiyle işlenmiştir. Çalışmanın örneklemini, 2010-2011 eğitim-öğretim yılında Çorum ili Sungurlu ilçesindeki bir devlet okulunun 5. sınıfında öğrenim gören 37 öğrenci oluşturmaktadır. Kolay ulaşılabilir örneklem yöntemiyle seçilen iki sınıftan biri deney diğeri kontrol grubu olarak rastgele atanmıştır. Çalışmanın nicel ve nitel verileri, Dünya ve Evren Başarı Testi, Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği, Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum Ölçeği ve Dünya ve Evren Görüşme Formu ile toplanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, deney grubu ile kontrol grubu öğrencileri arasındaki akademik başarı farkı deney grubu lehine bulunmuşken; deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen dersine karşı tutumları ve bilimsel bilginin doğası anlayışları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Argümantasyon ile ders işlenmesinin Dünya ve Evren konu kavramlarını anlamalarına, kavram ve prensipler ile ilgili soruları çözebilme başarılarına etkisi olduğu görülmüştür.

Günel, Kınır, Geban (2012) çalışmalarında, Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımın öğrencilerin ve öğretmenlerin argümantasyon çalışmaları sırasında sorduğu soruların kalitesi bakımından incelenmesini ve genelde soru sorma örüntüsüyle argüman oluşturma ilişkisini incelemiştir. Nitel araştırma yöntemiyle tasarlanan çalışma, derslerini ATBÖ yaklaşımıyla işleyen ikisi fen, biri üniversitede araştırma görevlisi olan üç öğretmen ve 6. sınıfta öğrenim gören 100 öğrenci ile Fen Bilgisi öğretmenliği 1. sınıfta öğrenim gören 50 öğrenci olmak üzere toplam 146 öğrenci ile yürütülmüştür. ATBÖ yaklaşımıyla 2 Fen öğretmeni 6. sınıflarda farklı Fizik konularını işlerken, üniversite öğrencileriyle bir dönem boyunca Genel Fizik Laboratuvarı dersleri işlenmiştir. Veriler, uygulama boyunca derslerde yapılan video

kayıtlarının deşifre edilmesiyle oluşan yazılı dokümanlardan elde edilmiştir. Verilerin analizinde söylem çözümlemesi yöntemiyle videolardan kodlar çıkarılmış, bu kodlar yurtiçi ve yurtdışı çalışma ekipleri tarafından kontrol edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, öğretmenin soru sorma stratejilerini uygulama düzeyinin sınıf içerisindeki tartışma sürecinin oluşmasında, oluşan tartışmanın devam etmesinde ve öğrencilerin soru üretmesindeki etkisi olduğu görülmüş, öğretmenlerin sınıfta kullandığı pedagojik dönüşlerin tartışmaların devam etmede önemli olduğu belirtilmiştir.

E. Kaya (2012) çalışmasında, argümantasyona dayalı etkinlikler yapmanın öğretmen adaylarının Kimyasal Denge konusunu anlamalarına olan etkisini incelemiştir. Kontrol gruplu ön test-son test yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışmaya, bir devlet üniversitesinin iki farklı sınıfında öğrenim görmekte olan 100 fen bilgisi öğretmen adayı katılmıştır. Bu sınıflardan biri deney grubu, diğeri kontrol grubu olarak rastgele belirlenmiştir. Derslerde Kimyasal Denge konusu, deney grubunda argümantasyona dayalı bazı etkinlikler içeren şekilde işlenirken, kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemlerinden düz anlatım yöntemiyle işlenmiştir. Veriler, 47 soruluk Kimyasal Denge Kavram Testi ve her iki gruba uygulama öncesinde ve sonrasında uygulanan sıcaklığın kimyasal dengeye etkisiyle alakalı argüman oluşturmalarına yönelik bir etkinlik ile toplanmıştır. Çalışma sonucunda, deney grubu öğretmen adaylarının kontrol grubu öğretmen adaylarına oranla Kimyasal Denge konusunu daha iyi anladıkları ve uygulamalar sırasında daha kaliteli argümanlar oluşturduklarını görülmüştür.

Kutluca (2012) çalışmasında, fen bilgisi öğretmen adaylarının sahip oldukları alan bilgisi seviyeleri ile oluşturdukları bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon kalitesi arasındaki ilişkiyi incelenmeyi, öğretmen adaylarının sosyobilimsel alanlarda argümanlar oluşturup argümantasyon becerilerinin geliştirilmesini amaçlamıştır. Karma araştırma modelinin kullanıldığı çalışma, Batı Karadeniz Bölgesindeki bir devlet üniversitesinin 2011-2012 eğitim öğretim yılında Fen Bilgisi Öğretmenliğinde öğrenim gören 54 son sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Çalışmada veriler, 10 açık uçlu sorudan oluşan “Klonlama Kavramsal Anlama Testi”, klonlama konusu ile ilgili hazırlanmış 3’ü bilimsel 3’ü sosyobilimsel olmak üzere 6 senaryo ve her gruptan rastgele seçilmiş birer kişi olmak üzere toplam 3 kişi ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler ile toplanmıştır. “Biyolojide Özel Konular” adlı ders kapsamında öğretmen adayları ile 7 hafta boyunca kurgusal senaryolar ve gazete haberleri üzerine

küçük grup tartışmaları yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda, öğretmen adaylarının alan bilgisi seviyeleri ile oluşturdukları bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon kalitesi arasında çalışma öncesine oranla anlamlı bir farklılık oluşmadığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının alan bilgi seviyelerinin, argümantasyon kalitesini etkileyen en önemli etmen olmadığı, çalışmaya katılan öğretmen adaylarının argümantasyon becerileri, kişisel deneyimleri ve konuya olan ilgileri gibi birçok etmenin argümantasyon kalitesini etkilediği görülmüştür.

Küçük (2012) çalışmasında, bilimsel tartışma destekli etkinliklerin kullanılmasının öğrencilerin kavramsal anlamalarına, sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına ve Fen dersine yönelik tutumlarına olan etkisini araştırmıştır. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışma, Muğla ilindeki bir okulda 8. sınıfta öğrenim gören 75 öğrenci ile yürütülmüştür. Uygulamalar 4 saati Isı ve Sıcaklık, 4 saati Maddenin Halleri ve Isı Alış-Verişi, 4 saati Erime-Donma ve Buharlaştırma-Yoğuşma Isısı ve 2 saati Isınma-Soğuma Eğrileri konularına ayrılacak şekilde 14 ders saati sürmüştür. Dersler deney grubunda bilimsel tartışma destekli sınıf içi etkinliklerle işlenirken, kontrol grubunda 2005 Fen ve Teknoloji dersi öğretim programı kapsamındaki etkinlikler ve uygulamalarla işlenmiştir. Veriler, ön ve son test olarak uygulanan Maddenin Halleri ve Isı Kavramsal Anlama testi, Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı ölçeği ve Fen dersine yönelik tutum ölçeği ile toplanmıştır. Çalışma sonucuna göre; deney grubu öğrencilerinin Maddenin Halleri ve Isı ünitesi kavramsal anlama düzeylerinin ve fen dersine yönelik tutumlarının kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu görülürken, sorgulayıcı öğrenme becerisi algılarında arasında anlamlı bir fark görülmemiştir.

Okumuş (2012) çalışmasında, argümantasyon yönteminin, öğrencilerdeki başarı, anlama düzeyi ve bilimsel tartışma becerileri üzerine olan etkisini incelemiştir. Yarı deneysel ön test-son test kontrol gruplu araştırma modelinin kullanıldığı çalışma, Erzurum ilindeki bir okulda 8. sınıfta öğrenim gören 40 öğrenci ile yürütülmüştür. Deney grubunda dersler argümantasyon yöntemine dayalı etkinliklerle işlenirken, kontrol grubunda programda yer alan yöntemlerle işlenmiştir. Veriler, gruplara ön ve son test olarak uygulanan Maddenin Halleri ve Isı ünitesi Başarı testi, çalışma sonunda uygulanan Maddenin Halleri ve Isı ünitesi kavram testi, deney grubunda argümantasyon etkinlikleri sırasında yapılan gözlemler ve akademik başarı düzeyleri farklı 3 öğrenciyle yapılan yarı-yapılandırılmış mülakatlar ile toplanmıştır. Çalışma

sonucunda, deney grubu öğrencilerinin başarılarının ve ünite kavramlarını anlama düzeylerinin kontrol grubu öğrencilerine oranla daha yüksek olduğu görülmüş, uygulamalar boyunca öğrencilerin tartışma becerilerinin de geliştiği fark edilmiştir.

Aymen Peker, Apaydın, Taş (2012) çalışmalarında, argümantasyon yöntemiyle ders işlenmesinin öğrencilerin konuya ilişkin oluşturdukları argümantasyon kalitelerini incelemiştir. Nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseninin kullanıldığı çalışmanın grubunu, 2010-2011 eğitim öğretim döneminden Samsun ilinde yer alan bir okulun 6. sınıfında öğrenim gören 35 öğrenci oluşturmaktadır. 6 ders saati süren uygulamada gruplara ayrılan öğrenciler, ısı yalıtımı için seçtiği malzemenin en iyi yalıtım malzemesi olduğunu diğer gruplara karşı savunmuş ve grupları ikna etmeye çalışmışlardır. Veriler, süreç boyunca küçük grup ve sınıf tartışmalarıyla sürdürülen derslerde kaydedilen video kayıtları ile toplanmıştır. Video kayıtların analizleri 3 bağımsız araştırmacı tarafından yapılarak kodlar çıkarılmış, öğrencilerin oluşturdukları argümantasyonlarının kalitelerini analitik çerçeveye göre değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda, öğrencilerin Toulmin argümantasyon bileşenlerinden en çok iddiayı kullandığı, bir iddiaya karşı veri, gerekçe ya da destekleyici içeren fakat çürütücü ifadeler içermeyen 2. seviye argümanların en çok tercih edildiği, 4. ve 5. Seviye gibi üst düzey argümantasyonların öğrenciler tarafından hiç kullanılmadığı görülmüştür.

Soysal (2012) çalışmasında, alan bilgisinin sosyobilimsel argümantasyon kalitesine olan etkisini genetiği değiştirilmiş organizmalar(GDO) kapsamında incelenmiştir. Karma araştırma yöntemiyle gerçekleştirilen çalışmanın grubunu, bir devlet üniversitesinin Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde “Biyolojide Özel Konular” dersini alan dördüncü sınıfta öğrenim gören 71 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Veriler, 16’lı Likert tipi ve 8 açık uçlu sorudan oluşan Biyoteknoloji Bilgi Anketi (BBA), öğretmen adaylarının küçük grup tartışmaları yaptığı GDO konulu 5 argümantasyon senaryosu ve çalışmaya katılan öğretmen adaylarından 12’siyle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler ile toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda, alan bilgisinin sosyobilimsel argümantasyon kalitesini belirlemede önemli bir faktör olmadığı ve GDO hakkındaki öğretmen adaylarının bilgi düzeylerinin yüzeysel olduğu görülmüştür. Çok yönlü sorunlara karşı gerçekçi kararlar almak için, alan bilgisinin dışında argümantasyon becerileri ve sosyobilimsel konuların yapısı ve doğasına yönelik farkındalığın da önemsenmesi gerektiği belirtilmiştir.

Tonus (2012) çalışmasında, argümantasyona dayalı öğretimin öğrencilerin sosyobilimsel konulardaki eleştirel düşünme ve karar verme becerilerinin sosyoekonomik ve kültürel düzeylerine bağlılığını incelemeyi amaçlamıştır. Karma model olarak yürütülen çalışmada, nicel veriler öğrencilere ön test ve son test olarak uygulanan eleştirel düşünme testi ile elde edilirken; nitel veriler ise ders sonrasında öğrencilerden istenen klonlama ve nükleer santraller sosyobilimsel konular üzerine yazılan argümanlarının bulunduğu raporlardan ve birebir yapılan görüşmelerden elde edilmiştir. Çalışma grubunu 2011-2012 eğitim-öğretim yılında 8. sınıf seviyesinde Ankara ilinde merkez bir okulda öğrenim görmekte olan 55 öğrenci ve gecekondu mahallesindeki bir okulda öğrenim görmekte olan 51 öğrenci olmak üzere toplam 106 öğrenci oluşturmaktadır. Elde edilen verilerin analizinde ortalama, standart sapma, bağımsız ve bağımlı t testleri kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda her iki gruptaki öğrencilerin karar verme ve eleştirel düşünme becerileri ön ve son testlerinin sonunda anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Ekonomik düzeyi farklı olan grupların eleştirel düşünme becerilerinin gelişim miktarları arasında anlamlı bir fark bulunmakta olup kent merkezindeki öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin daha fazla arttığı görülmüştür.

Uluay (2012) çalışmasında, konuların argümantasyon yöntemiyle işlenmesinin öğrencilerinin akademik başarılarına olan etkisini incelemiştir. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışmanın grubunu, Kastamonu il merkezinde bulunan bir okulun 7. sınıfında öğrenim gören 78 öğrenci oluşturmaktadır. 4 hafta süren çalışmada fen dersleri deney grubunda argümantasyon tabanlı öğretim yöntemine göre, kontrol grubunda ise programa uygun şekilde işlenmiştir. Veriler, deney ve kontrol grubu öğrencilerine ön test-son test olarak uygulanan 24 soruluk Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi ile toplanmıştır. Çalışma sonucunda, deney grubu öğrencilerinin akademik başarıları kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarılarından daha yüksek olduğu görülmüştür.

Cin (2013) çalışmasında, argümantasyona dayalı hazırlanan kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerde kavram anlama düzeylerine ve bilimsel süreç becerilerine olan etkilerini incelemiştir. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılan çalışmanın grubunu, İzmir ili Bornova ilçesinde bir devlet okulunun 7. sınıfında öğrenim gören 54 öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubunda "Yaşamımızdaki Elektrik" ünitesi kavramları, argümantasyona dayalı öğrenme

yöntemini içeren üç karakterden oluşan 9 tane kavram karikatürü kullanılarak, kontrol grubunda programı çerçevesinde önerilen yöntemler ile işlenmiştir. Veriler, Yaşamımızdaki Elektrik ünitesiyle ilgili iki aşamalı kavramsal anlama testi, bilimsel süreç becerileri ölçeği ve uygulama sonunda deney grubundaki 7 öğrenciyle yapılan yarı yapılandırılmış görüşme formları ile toplanmıştır. Çalışma sonucunda, deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine oranla ünite kavramlarını daha iyi kavradıkları ve deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha iyi olduğu gözlenmiştir.

Çınar (2013) çalışmasında, derslerin argümantasyon temelli fen öğretimi ile işlenmesinin öğrencilerin kavram anlamalarına, bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerine, tartışmaya katılma istekliliğine ve tartışma seviyelerine olan etkilerini incelemiştir. Karma desenin kullanıldığı çalışmada, nicel kısmını ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem oluştururken, nitel kısmı durum çalışması oluşturmaktadır. Çalışma, 2010-2011 eğitim öğretim yılında Konya ilindeki bir okulun iki farklı şubesinde öğrenim gören 47 öğrenci ile yürütülmüştür. Nicel verileri toplamak amacıyla 23 çoktan seçmeli, 27 doğru-yanlış ve 14 açık uçlu sorudan oluşan Kavram testi, 24 çoktan seçmeli sorudan oluşan Bilimsel Süreç Becerileri Testi, 35 farklı stratejiyi ölçen Eleştirel Düşünme Becerileri Testi ve 20 maddeden oluşan 5li Likert tipi Tartışmacı Anketi; nitel veriler için yapılandırılmış görüşmeler ve gözlem formu kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre; deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlamalarında ve eleştirel düşünme becerilerinde bir gelişme olduğu, deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında anlamlı bir farklılığın bulunmadığı ve deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinden daha yüksek olduğu görülmüştür. Eleştirel düşünme becerileri alt boyutlarındaki karşılaştırma sonuçlarına göre, kontrol grubu öğrencilerinin birleştirme, uygulayabilme, yeterlilik ve iletişim kurabilme boyutlarında son test lehine anlamlı bir farklılık varken, tutarlılık boyutunda anlamlı bir farklılık görülmemişken; deney grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin tüm alt boyutlarında son test lehine anlamlı bir farklılık görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin tartışmacı ön ve son test puanları açısından son test lehine anlamlı bir farklılık bulunmuşken, kız ve erkek öğrencilerinin tartışmacı anket puanlarında kız öğrenciler lehine anlamlı bir fark görülmüştür. Yapılan son görüşmelerde deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine oranla sorulara

daha doğru cevaplar verdiği, soruların nedenlerini daha ayrıntılı ve argümantasyon etkinlikleriyle bağlantılı şekilde yaptıkları görülmüştür. Argümantasyon değerlendirmesine dair öğretmen ve öğrenci görüşlerinde argümantasyon yönteminin hem öğretmen hem de öğrenci gelişimine katkı sağladığı, fen öğrenme ve öğretiminde etkili bir yöntem olduğu, öğrencilerin argümantasyonu zamanla daha iyi kavradıkları ve üst düzeyde argümanlar oluşturabildikleri belirtilmiştir.

Kardaş (2013) çalışmasında, argümantasyon odaklı fen öğretiminin öğrencilerde karar verme, problem çözme ve argümantasyon becerilerinin gelişimine olan etkisini araştırmıştır. Karma araştırma yöntemiyle hazırlanan çalışmanın grubunu, Bursa ili Osmangazi ilçesinde 2011-2012 eğitim-öğretim yılında 5. sınıfa devam eden 34 öğrenci oluşturmaktadır. Veriler, öğrencilere ön test-son test olarak uygulanan Karar verme becerisi değerlendirme ölçeği, Problem çözme envanteri, öğretim süresince alınan video kayıtlar ve “Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım” ünitesine dayalı olarak öğrencilerin oluşturduğu ürünler ile toplanmıştır. Çalışma sonucunda, deney grubu öğrencilerinin karar verme becerilerinde kontrol grubu öğrencilerine oranla gelişme olurken; deney ve kontrol grubu öğrencilerinin problem çözme becerilerinin düzeyi arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Öğrencilerin derslerde kullandığı argümanların seviyeleri değerlendirildiğinde, orta düzeydeki argümanların daha fazla oluşturulduğu gözlenmiştir.

Köseoğlu, Tüzün ve Taşdelen (2013) çalışmalarında özgün düşünce deneyleri esas alınarak bilimsel tahmin argümanlarıyla desteklenmiş bir öğretim sürecinin, öğrencilerin düşünce deneyleri üzerine akıl yürütme becerilerine, oluşturdukları hipotezleri test etmek için bilimsel tahmin argümanı oluşturma başarılarını ve bu sürecin öğrencilerin Gazlar konusunu anlamasına olan etkisini ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Araştırma durum çalışması olarak tasarlanmış olup, çalışma grubunu Çorum ilinde 2009-2010 eğitim-öğretim yılında 11. sınıfta öğrenim gören 18 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama araçları olarak, açık uçlu soru formları, yarı yapılandırılmış gözlem formları, süreç değerlendiren çalışma yapıtları ve kamera kayıtları kullanılmıştır. Elde edilen veriler betimsel analiz, içerik analizi ve nitel veri analizleri ile çözümlenmiştir. Çalışmanın sonucunda, düşünce deneyi ve bilimsel tahmin argümanı birleşimi ile işlenen derslerin öğrencilerde bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği ve gazlar konusunun anlaşılmasını kolaylaştırdığı görülmüştür.

Öztürk (2013) çalışmasında, argümantasyonun öğrencilerin kavram anlama, tartışmacı tutum ile fen dersi özyeterlik inançlarına olan etkisini incelemiştir. Haftada dört ders saati olmak üzere toplam sekiz hafta süren çalışmada, ön test–son test kontrol grubu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma grubunu 2010–2011 eğitim-öğretim yılında Denizli il merkezinde bulunan bir okulda 7. sınıfta öğrenim gören 68 öğrenci oluşturmaktadır. Veriler, ön test ve son test olarak uygulanan Yaşamımızdaki Elektrik kavram başarı testi, tartışmacı tutum ölçeği ile Fen ve teknoloji dersi öz-yeterlik inanç ölçeği ile toplanmıştır. Elde edilen nicel veriler t-testleri ile çözümlenmiş, deney grubu öğrencilerinin çalışma yaprakları içerdiği tartışmaların niteliği açısından değerlendirilmiştir. Deney grubunda dersler, Toulmin'in Tartışma Modeline göre düzenlenen çalışma yaprakları ile işlenmiş olup, deneyler öncesinde ve sırasında öğrencilerle sınıf tartışması yapılmıştır. Kontrol grubundaki dersler, fen programında önerilen öğretim yöntem ve teknikleri ile işlenmiştir. Çalışmanın sonucunda, kavram anlama ve tartışmacı tutumları açısından deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine oranla anlamlı bir farklılık olmasına karşın, gruplar arasında özyeterlik inançlarında anlamlı bir farklılığın oluşmadığı görülmüştür. Ayrıca, deney grubu öğrencilerinin çalışma yapraklarında yazdıkları argümanların 4. tartışma düzeyine ulaşmış oldukları da görülmüştür.

Şekerci (2013) çalışmasında, deneylerin argümantasyon odaklı yapılmasının öğrencilerin argümantasyon becerilerine, kavramsal anlayışlarına, bilimsel süreç becerilerine, bilimsel bilginin doğasıyla ilgili anlayışlarına, tartışma istekliliklerine ve kimya laboratuvarına yönelik tutumlarına olan etkilerini incelemiştir. Hem nicel, hem nitel araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmanın grubunu, 2011-2012 eğitim öğretim yılında Atatürk Üniversitesi Eğitim Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı 1. sınıfında öğrenim gören iki farklı şubede Genel Kimya Laboratuvarı-II dersini alan 91 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Kolay ulaşılabilir örneklem yöntemiyle seçilen şubelerden biri rastgele deney, diğeri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. 7 hafta süren çalışmada deney grubunda Genel Kimya Laboratuvarı-II dersinde yer alan 7 deney argümantasyon odaklı öğretim yöntemiyle, kontrol grubunda aynı deneyler geleneksel yaklaşımla yapılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre; deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlayış, bilimsel bilginin doğasıyla ilgili anlayış ve kimya laboratuvara yönelik tutum son test puan ortalamaları açısından deney grubu lehine

anlamli bir farkin olduğu, iki grubun bilimsel s¼reç becerileri son test puan ortalamaları arasında ise anlamli bir farkın olmadığı gör¼lm¼şt¼r. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin arg¼mantasyon seviyelerinin orta düzeyde olduğu, Tartışmacı Anketi ön ve son test puan ortalamaları arasında son test lehine anlamli bir farkın olduğu; arg¼mantasyon odaklı öğretimin, öğrencilerde tartışma istekliliğini arttırdığı, bilgilerin daha kalıcı olmasına ve eleştirel düşünme becerilerine katkı sağladđı belirtilmişt¼r.

Türkoğuz ve Cin (2013) çalışmalarında, arg¼mantasyona dayalı kavram karikat¼r¼ etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine etkileri incelemişlerdir. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ile tasarlanmış çalışma, 2012-2013 eğitim-öğretim yılında İzmir ilinde bir okulun 7. sınıfında öğrenim görmekte olan 54 öğrenci ile yapılmıştır. Deney grubunda dersler arg¼mantasyona dayalı kavram karikat¼r¼ etkinlikler ile işlenirken, kontrol grubunda Fen programına uygun şekilde işlenmiştir. Veriler, araştırmacılar tarafından oluşturulan 22 maddelik Yaşamımızdaki Elektrik ünitesi "Kavramsal Anlama Testi" ile toplanmıştır. Çalışma sonucunda, deney grubunun "Yaşamımızdaki Elektrik" ünitesinde yer alan kavramlarını kontrol grubuna göre daha iyi yapılandırdıkları ve daha iyi öğrendikleri gör¼lm¼şt¼r.

Uluçınar Sağır ve Kılıç (2013) çalışmalarında, derslerde bilimsel tartışma yönteminin kullanılmasının öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili kavramları anlama düzeylerine olan etkisini incelemiştir. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntemin kullanıldığı çalışma, 2006-2007 eğitim-öğretim döneminde Amasya ilindeki bir okulda 7. ve 8. sınıfta okuyan 51 öğrenci, 7. sınıfta iken deneysel çalışılan ve 2007-2008 eğitim-öğretim döneminde 8. sınıfa geçmiş olan 38 öğrenciyle uygulanmıştır. İki yıl boyunca uygulanan çalışmada veriler, açık uçlu 8 soruluk Bilimin Doğasıyla İlgili Görüş Anketi ile toplanmıştır. Çalışma sonucunda, bilimin doğasıyla ilgili kavramları anlama düzeyleri açısından deney grupları lehine anlamli bir farklılık olduğu gör¼lm¼şt¼r.

Yeşildağ Hasançebi ve Günel (2013) çalışmalarında, Arg¼mantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının öğrencilerin kimya konularındaki başarıları üzerine olan etkisini araştırmışlardır. Ön test- son test yarı deneysel araştırma modelinin kullanıldığı çalışmada veriler, Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi tabanlı Fen Başarı testi ve ATBÖ raporları ile toplanmıştır. Çalışmanın örneklemini Erzurum ili merkez ilçelerinden birinde düşük sosyoekonomik yerleşim bölgesinde bulunan bir okulda 8. sınıfta öğrenim gören 53 öğrenci oluşturmaktadır. Aynı öğretmenle eşit

zaman ve aynı program ile öğrenim görmüş olan iki sınıf, uygulamalar öncesinde biri kontrol, diğeri uygulama grubu olarak rastgele seçilmiştir. Araştırma-sorgulama temelli argümantasyon aktivitelerinin uygulandığı deney grubu öğrencileri ünite boyunca küçük grup çalışmaları ile üç etkinlik gerçekleştirip, her etkinlik için bireysel olarak raporlar tutmuştur. Çalışma sonucunda ATBÖ yaklaşımının, öğrencilerin akademik başarısına katkı sağladığı gözlemlenmiştir.

Arlı (2014) çalışmasında, Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının (ATBÖ) mevsimlik tarım işçisi olan öğrencilerin fen başarılarına ve üst bilişsel becerilerine olan etkisini araştırmıştır. Karma araştırma yönteminin kullanıldığı çalışma, 2010-2011 eğitim öğretim yılının bahar döneminde Şanlıurfa ilinin Siverek ilçesinde dezavantajlı öğrencilerin bulunduğu kırsal kesimdeki bir okulda üç farklı sınıfta 6. sınıf öğrenimi gören 75 öğrenciyle yürütülmüştür. Sınıflardan biri kontrol, ikisi deney grubu olarak rastgele belirlendiği çalışmada “Madde ve Isı” ünitesi, kontrol grubunda öğretmenin pedagojisine uygun olarak işlenirken, deney grubunda araştırma sorgulama temelli aktivitelerle ve süreç sonunda konuyu bir alt sınıftaki öğrencilere anlatan bir mektupla işlenmiştir. Çalışmanın verileri, çalışmanın başında ve sonunda uygulanan fen başarı testi ve öğrencilerin yazdıkları mektuplar ile toplanmıştır. Nicel veriler Mann Withney U testiyle, nitel veriler One Way Anova ile analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda, ATBÖ yaklaşımının deney grubundaki dezavantajlı öğrencilerin fen başarılarını ve yazılı argümanlara dayalı üst bilişsel becerilerini, kontrol grubu öğrencilerine oranla anlamlı düzeyde artmasını sağladığı görülmüştür.

Boran (2014) çalışmasında, argümantasyon temelli öğretimin öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşleri ve epistemolojik inançları üzerine olan etkilerini araştırmıştır. Karma araştırma yönteminin kullanıldığı çalışma, 2011-2012 eğitim-öğretim yılı Pamukkale Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı 1. sınıfta öğrenim gören 20 fen bilgisi öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Çalışmanın veri kaynakları ön ve son test olarak uygulanan Bilimin Doğasına İlişkin Görüşler anketi, Epistemolojik İnançlar ölçeği, ilgili yarı yapılandırılmış görüşmeler ve görüşmeler sırasında alınan ses kayıtlarıdır. Her hafta farklı bir senaryonun argümantasyon temelli fen derslerine dahil edildiği uygulama, haftada 1 gün 2 saat olmak üzere, 14 hafta sürmüştür. Çalışma sonuçlarına göre; argümantasyon temelli fen eğitiminin bilimin doğasına yönelik çoğu öğrencinin görüşlerinde ve epistemolojik inançlarında bir gelişme oluşturduğu görülmüştür. Bilimin doğası boyutlarından en çok gelişmenin

bilimin sosyal ve kültürel doğası ile bilimin yaratıcı doğası boyutlarında, epistemolojik inanç boyutlarından en çok gelişmelerin ise inanç boyutu ve öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğu inanç boyutlarında olduğu görülmüştür.

Kabataş Memiş (2014) çalışmasında, öğrencilerin Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımıyla derslerin işlenmesine ve çalışmalarda öz değerlendirme yapmaya yönelik görüşlerini ortaya çıkarmıştır. Nitel araştırma modeliyle hazırlanan çalışma, 6. sınıfta iki farklı şubede öğrenim gören 69 öğrenciyle sürdürülmüştür. “Yaşamımızdaki Elektrik” ve “Madde ve Isı” üniteleri kapsamındaki dersler, her iki grupta da ATBÖ yaklaşımına uygun şekilde işlenmiş ve öğrenciler ATBÖ raporları tutmuşlardır. Rastgele seçilen gruplardan biri öğrenci raporlarına ek olarak öz değerlendirme ölçekleri tutmuş ve uygulama sonunda 16 gönüllü öğrenciyle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmeler kaydedilmiştir. Veriler, öğrencilerin tuttukları ATBÖ raporları, öz değerlendirme ölçekleri, yazıya geçirilip kodlanan ses kayıtları ile toplanmıştır. Önceki dönem geleneksel yaklaşımla işlenen dersleri ATBÖ yöntemiyle işlenen dersler ile karşılaştıran öğrenciler, ATBÖ yöntemiyle işlenen dersleri daha iyi öğrendiklerini, kendilerine olan güvenlerinin arttığını ve sorumluluk duygusunu daha fazla kazandıklarını ve derslerde ATBÖ yaklaşımına uygun etkinliklerin daha sık yapılması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Öğreten (2014) çalışmasında, argümantasyona dayalı gerçekleştirilen fen öğretiminin öğrencilerin fen dersi akademik başarısına ve bilimsel tartışma seviyelerine etkisini araştırmıştır. Karma araştırma yöntemlerinin kullanıldığı çalışmanın nicel boyutunda ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem, nitel boyutunda doküman analizi kullanılmıştır. Çalışma, 2012-2013 eğitim öğretim yılında Amasya İli Gümüşhacıköy ilçesindeki bir okulun 4. sınıfında öğrenim gören 29 öğrenci ile yürütülmüştür. Dersler, “Maddeyi Tanıyalım” ünitesi konuları üzerine deney grubunda argümantasyona dayalı olarak hazırlanan etkinliklerle, kontrol grubunda ise Fen ve Teknoloji ders kitabı ile daha önce yürütüldüğü şekilde 10 hafta boyunca devam ettirilmiştir. Çalışmada veriler araştırmacı tarafından geliştirilen Maddeyi Tanıyalım başarı testi, dersler sırasında kullandıkları argümantasyon etkinliklerinden elde edilen yazılı belgeler ve süreç boyunca etkinlikler sırasında yaşanan sözlü tartışmaların video kayıtları ile toplanmıştır. Başarı testi SPSS programıyla, yazılı belgelerdeki ve video kayıtlarındaki içerikler ise betimsel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucuna göre, deney grubu öğrencilerinin akademik başarıları, kontrol grubu öğrencilerinin

akademik başarılarından daha yüksek olduğu, deney grubu öğrencilerinin tartışma becerilerinin olumlu yönde etkilendiği ve tartışmalarda Toulmin modelinde yer alan öğelerin kullanım düzeylerinde artış olduğu görülmüştür.

Öğreten ve Uluçınar Sağır (2014) çalışmalarında, argümantasyon tabanlı etkinliklerin öğrencilerde akademik başarıya ve tartışma becerilerinin gelişimine olan etkisini araştırmışlardır. Ön test-son test yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışma, Amasya ili Gümüşhacıköy ilçesinde bulunan bir devlet okulunun 4. sınıfında öğrenim gören 29 öğrenci ile yürütülmüştür. Veriler, çoktan seçmeli 25 sorudan oluşan Maddeyi Tanıyalım başarı testi ile toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda, deney grubu ile kontrol grubunun akademik başarıları açısından deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu ve deney grubu öğrencilerinin tartışma seviyelerinin de geliştiği görülmüştür.

Polat (2014) çalışmasında, argümantasyon yönteminin kullanılmasının öğrenci başarısı üzerine olan etkisini incelemiştir. Ön test-son test yarı deneysel araştırma modelinin kullanıldığı çalışma, 7. sınıfta öğrenim gören 25 öğrenci ile yürütülmüştür. Veriler, ön ve son test olarak uygulanan 30 soruluk çoktan seçmeli Atomun Yapısı Başarı testi ile toplanmıştır. Uygulamanın 10 ders saati sürdüğü çalışmada dersler, kontrol grubunda Fen ders kitabındaki etkinlikler ile işlenirken, deney grubunda araştırmacı tarafından argümantasyon yöntemine göre hazırlanan çalışma yaprakları ile işlenmiştir. Çalışma sonucunda, deney grubu öğrencilerinin başarı puanlarının kontrol grubu öğrencilerinin başarı puanlarına göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

Balcı (2015) çalışmasında, bilimsel argümantasyon temelli öğrenme süreciyle ders işlenmesinin öğrencilerin akademik başarısına, bilimin doğasını kavramlarını anlamaya, tartışmaya katılma istekliliklerine ve Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarına olan etkisini incelemiştir. Ön test-son test eşleştirilmiş kontrol gruplu yarı deneysel araştırma yönteminin kullanıldığı çalışma, İstanbul ili Sultangazi ilçesinde sosyoekonomik düzeyi orta seviye olan bir okulda 8. sınıfta öğrenim gören 77 öğrenci ile yürütülmüştür. Veriler, ön ve son test olarak uygulanan Hücre Bölünmesi ve Kalıtım Başarı Testi, Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği, Tartışmacılık Anketi ve Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği ile toplanmış olup, t- testi, varyans analizi ve ANCOVA ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, bilimsel argümantasyon temelli öğrenme süreci ile derslerin işlenmesi deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarını, bilimsel bilginin doğası anlayışlarını, tartışmaya katılma istekliliklerini ve Fen dersine yönelik tutumlarını kontrol grubu öğrencilerine göre arttırdığı görülmüştür.

Demircioğlu ve Uçar (2015) alışmalarında, Genel Fizik Laboratuvarı III dersinde argümantasyon tabanlı sorgulamaya dayalı öğretim yönteminin öğretmen adaylarının akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine, tartışmaya katılma istekliliklerine ve tartışma becerilerine olan etkilerini incelemişlerdir. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desenin kullanıldığı alışma, 79 Fen öğretmen adayı ile yürütölmüştür. Veriler, Optik Başarı Testi, Tartışmacı Anketi, Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve katılımcıların derste tuttıkları bireysel raporlar ile toplanmıştır. Çalışma sonucunda, deney grubundaki öğretmen adayları akademik başarı, tartışmaya katılma istekliliği ve bilimsel süreçleri becerileri yönünden kontrol grubundaki öğretmen adaylarına göre daha başarılı olduğu, uygulamanın sonunda deney grubundaki öğretmen adaylarının daha kaliteli argümanlar oluşturdukları görölmüştür.

Ulu ve Bayram (2015) alışmalarında, laboratuvar uygulamalarında Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının öğrencilerin kavram öğrenme seviyelerine olan etkisini araştırmışlardır. Araştırmanın modeli ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen olup, deney ve kontrol grupları rastgele seçilmiştir. Çalışma Yalova ilinde 2010-2011 eğitim-öğretim döneminde bir devlet okulunda 7. sınıfta öğrenim gören 65 öğrenci ile yürütölmüştür. Deney ve kontrol grubunda dersler ilköğretim 7. sınıf fen dersi öğretmen kitabına uygun şekilde işlenmiş olup; laboratuvar uygulamaları sırasındaki çalışmaları deney grubu öğrencileri ATBÖ yaklaşımı temelli etkinliklerle, kontrol grubu öğrencileri ise verilen talimatları yapma şeklinde gerçekleştirilmiştir. Veriler, 15 sorudan oluşan iki aşamalı Yaşamımızdaki Elektrik Kavram Testi ile toplanmıştır. Uygulama sonucunda, deney ve kontrol grupları arasında, kavram öğrenme seviyeleri açısından deney grubu lehine anlamlı farklılığın oluşup, ATBÖ yaklaşımını temelli etkinliklerin yapıldığı laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin kavram öğrenme seviyelerinin daha çok arttırdığı görölmüştür.

Çiftçi (2016) alışmasında, fen derslerindeki argümantasyonların kalitelerini Erduran ve diğerlerinin (2004) rubriğine göre özölmeyi amaçlamaktadır. Durum saptaması niteliğinde bir betimsel bir çalışma olduğu için nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın grubu, Muş il merkezindeki 4 ortaokulda öğrenim gören 5. sınıftan 129, 6. sınıftan 127, 7. sınıftan 131 olmak üzere toplam 387 öğrenci ve 12 Fen öğretmenleri benzeşik örnekleme yöntemine göre seçilmiştir. Araştırmanın verileri, 12 sınıfta 48 ders saati boyunca öğrencilerin tartışmaları sırasında kaydedilen ve betimsel analiz yaklaşımına göre değerlendirilen ses kayıtları ve öğrenci gözlemleri ile toplanmıştır.

Verilere göre; sınıflardaki öğrencilerin en fazla seviye 1 olarak değerlendirilen argümantasyonları kullandığı, seviye 2 argümantasyonlarını daha az kullandığı, seviye 3, seviye 4 ve seviye 5 argümantasyonlarını kullanmadığı görülmüştür. Tartışmalar sırasında öğrencilerin argümantasyon bileşenlerinden en fazla iddiayı kullandığı, veri, gerekçe ve karşıt iddiaları daha az kullandığı, nitelikli argümantasyonu oluşturan destekleyici, çürütücü ve sınırlayıcı bileşenlerinin kullanılmadığı görülmüştür. Ayrıca derslerde öğrencilerin soru sorma oranları ile argümantasyon kalitesi arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

E. Şahin (2016) çalışmasında, argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımının üstün yetenekli öğrencilerin akademik başarılarına, üstbilis ve eleştirel düşünme becerilerine olan etkisini araştırmıştır. Karma araştırma yöntemlerinden deneme modeli ile hazırlanan çalışmada, ön ve son test kontrol gruplu tam deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma, amaçsal örnekleme yöntemi ile seçilmiş, 2013-2014 eğitim öğretim yılında 8. sınıfta öğrenim gören ve bir Bilim ve Sanat Merkezi'nde destek eğitimi alan 44 üstün yetenekli öğrenci ile yürütülmüştür. Deney ve kontrol grubuna rastgele şekilde belirlenmiş olan öğrencilere çalışma başı ve sonunda başarı testi, Bilişüstü Yeti Anketi ve Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri Testi uygulanmıştır. Ayrıca, çalışmanın sonunda deney grubundaki 6 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Çalışmanın nicel verileri uygun istatistiksel yöntemler ile, çalışmanın nitel verileri ise temalar ve alt temalar oluşturularak analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda, deney grubundaki üstün yetenekli öğrencilerin fen başarılarının ve eleştirel düşünme becerilerinin daha çok artırdığı, bilişüstü yeti anketinden alınan veriler doğrultusunda deney ve kontrol grubu öğrencileri arasından anlamlı bir farkın çıkmadığı görülmüştür. Ayrıca öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen nitel veriler doğrultusunda; argümantasyon yaklaşımının, dersin daha iyi anlaşılmasını, öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırmasını, öğrenilen bilgilerin daha kalıcı olmasını sağladığı ve öğrencilerde özgüven, kendini ifade edebilme, iletişim kurma gibi bireysel özellikleri olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Tola (2016), çalışmasında argümantasyon tabanlı öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlama, bilimsel düşünme ve bilimin doğası anlayışlarına olan etkisini araştırmıştır. 2014-2015 eğitim-öğretim yılı 2. döneminde Kocaeli ili Dilovası ilçesindeki bir devlet okulunda 6. sınıfa devam eden 73 öğrenci ile yürütülen araştırmada, yarı deneysel desenden ön test-son test kontrol gruplu model kullanılmıştır. Uygulama süresince

Madde ve Isı ünitesini deney grubu öğrencileri argümantasyonla işlemişlerken, kontrol grubu öğrencileri argümantasyon dışındaki yöntemlerle işlemişlerdir. Araştırmanın verileri, Madde ve Isı Ünitesi Kavramsal Anlama Testi, Bilimsel Düşünme Testi ve Bilimin Doğası Ölçeği ile toplanmış, analizlerinde ANOVA (Tek yönlü varyans analizi) ve bağımlı t testi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda deney ve kontrol grupları arasında uygulama sonrası kavramsal anlama açısından anlamlı bir fark olmadığı, her iki grubun kavramsal anlama seviyesinin uygulama süresince arttığı görülmüştür. Uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinin bilimsel düşünme becerileri ve bilimin doğası anlayışları kontrol grubu öğrencilerinden daha yüksek çıkmış; deney grubu öğrencilerinin uygulama süresince bilimsel düşünme becerilerinin ve bilimin doğası anlayışlarının geliştiği gözlemlenirken, kontrol grubu öğrencilerinde bir artış gözlemlenmemiştir.

2.3 ALANYAZIN TARAMASININ SONUCU

İlgili literatür çalışmaları incelendiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır:

Yabancı literatürde argümantasyon kullanımına ilişkin farklı amaçlara yönelik çalışmalara yer verilse de genelde; argümantasyonun, öğrencilerin akademik başarısı ve kavram öğrenmelerine, eleştirel ve sorgulayıcı düşünme becerilerine, bilimsel epistemolojiye yönelik algılarına, tartışma becerisi ve kalitesine, derse yönelik tutumuna ve öğretmenin argümantasyon sürecine olan etkisi araştırılmıştır. Çalışmaların çoğunda sonuç olarak, argümantasyonun değişkenler üzerindeki olumlu etkisi vurgulanmıştır.

Yerli literatüre bakıldığında ise; ülkemizde de farklı amaçlarla birçok çalışma yapıldığı, bu araştırmalarda genel olarak; argümantasyonun öğrencilerin akademik başarısına ve kavram öğrenmelerine, kavram yanlışlarına, eleştirel ve sorgulayıcı düşünme becerilerine, bilimsel tartışma becerileri ve seviyelerine, bilim süreç becerilerine ve derse yönelik tutuma olan etkisi araştırılmıştır. Çalışmaların çoğunda argümantasyonun değişkenler üzerindeki olumlu etkisi vurgulanmıştır.

Yerli ve yabancı yapılan çalışmaların çoğunun nicel araştırma yöntemiyle hazırlandığı görülse de, gözlem ve görüşme yoluyla toplanan verilerle desteklenerek karma araştırma yöntemiyle hazırlanan çalışmaların sayısı da azımsanmayacak değerdedir.

Çalışmaların çoğunda araştırma grubu olarak farklı seviyelerde öğrenciler seçilmiş olup, bazı çalışmalarda öğretmenler ve öğretmen adayları da araştırma grubuna dahil edilmiştir.

Argümantasyonun öğrenci başarısına ve derse yönelik tutumuna olan etkisi üzerine birçok çalışma yapılmış olsa da, öğrencilerin derse yönelik motivasyon ve ilgilerine olan etkisi üzerine yapılan çalışma sayısı yetersiz görülmüştür. Bu doğrultuda bu çalışmanın, argümantasyon fen eğitiminde kullanılmasına ilişkin ülkemizdeki literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.



BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama araçlarının uygulanması, verilerin toplanması ve analizine ilişkin bilgiler yer almaktadır.

3.1 ARAŞTIRMA MODELİ

Bu çalışmada, argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarısına ve fen dersine olan motivasyon, ilgi ve tutumundaki değişimine olan etkisi incelendiğinden deneysel yöntem seçilmiştir. Çalışma için okulda seçilen gruplardan biri deney, diğeri de kontrol grubu olarak rasgele bir şekilde belirlenmiştir. Ayrıca gruplara uygulama öncesinde ve sonrasında testler uygulanıp, uygulamanın etkisi gözlenmiştir. Bu nedenle çalışmanın yöntemi ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem olarak belirlenmiştir. Gruplar birbirine benzer özellikler göstermesiyle beraber, deney grubunda argümantasyon yöntemi uygulanırken, kontrol grubunda herhangi farklı bir müdahalede bulunulmamıştır. Modelin simgesel görünümü Tablo 1’de sunulmuştur:

Tablo 1. Kullanılan Modelin Sembolik Gösterimi

G ₁	N	O _{1.1}		O _{1.2}
			X	
G ₂	N	O _{2.1}		O _{2.2}

G₁: Kontrol Grubu

G₂: Deney Grubu

N: Grupların Seçkisiz Ataması

X: Bağımsız Değişken (Argümantasyon Tabanlı Öğretim)

O_{1.1}: Kontrol Grubunun Ön testleri

O_{2.1}: Deney Grubunun Ön testleri

O_{1.2}: Kontrol Grubunun Son testleri

Tablo 2. Araştırmanın Deneysel Deseni

Gruplar	Ön Test	Uygulama	Son Test
Kontrol Grubu	*Başarı Testi	*Fen Bilimleri öğretim programına dayalı olarak geliştirilen ve MEB tarafından onaylanan ders kitaplarının önerdiği öğretim yöntem ve teknikler	*Başarı Testi
	*Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği		*Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği
	*Fen Dersine Yönelik İlgi Testi		*Fen Dersine Yönelik İlgi Testi
	*Fen Dersi Tutum Ölçeği		*Fen Dersi Tutum Ölçeği
Deney Grubu	*Başarı Testi	*Fen Bilimleri öğretim programına dayalı olarak geliştirilen ve MEB tarafından onaylanan ders kitaplarının önerdiği öğretim yöntem ve teknikler	*Başarı Testi
	*Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği		*Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği
	*Fen Dersine Yönelik İlgi Testi	*Argümantasyon Tabanlı Öğretim Yöntemi	*Fen Dersine Yönelik İlgi Testi
	*Fen Dersi Tutum Ölçeği		*Fen Dersi Tutum Ölçeği

Bir çalışmadaki değişkenleri ölçmek ve değişkenler arasındaki ilişkileri anlamlandırmak amacıyla deneysel yöntem kullanılır. Deneysel yöntemler ile hazırlanmış çalışmalarda deney ve kontrol grupları yer alır. Deney grubundaki öğrencilere belirli bir yöntem uygulanırken, kontrol grubundaki öğrencilere farklı bir uygulama yapılmaz. Süreç sonunda iki grup arasındaki bağımlı değişken açısından karşılaştırılarak aradaki farka bakılır. Oluşan farkın sadece yöntemden kaynaklandığı belirtilir. Deneysel yöntem türlerinden genelde tercih edilen basit ve yarı deneysel yöntemlerdir. Basit deneysel yöntemde karşılaştırma yapılacak belirgin gruplar yoktur ve bağımsız değişkenin alınan örneklem üzerindeki etkisine bakılarak gelişimi gözlenir. Az da olsa gruplar üzerinde araştırmacının kontrolü olabilmektedir. Yarı deneysel yöntemde ise, belirgin ve kendiliğinden oluşan gruplar bulunmaktadır. Bu gruplardan biri kontrol, diğeri deney grubu olarak rasgele bir Şekilde seçilerek bağımsız değişimin gruplar üzerindeki etkisi gözlenir ve araştırmacının hiçbir kontrolü olmadan iki grup arasında oluşan fark ölçülür (Çepni, 2009; Demircioğlu, 2003; Karasar, 1999; Punch, 2011).

3.2 ÇALIşMA GRUBU

Çalışma grubunu, İstanbul'da MEB'e bağlı bir ortaokulun 6. sınıf düzeyinde 42si kız ve 42si erkek olmak üzere toplam 84 ğrenci oluşturmaktadır. Uygulamanın yapıldığı okulda Fen Bilimleri derslerini aynı öğretmenle işleyen iki farklı sınıf alınmış olup, bunlardan biri rastgele deney grubu diğeri de kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney grubu olarak seçilen sınıfta 20 kız, 22 erkek olmak üzere 42 ğrenci; kontrol grubu olarak seçilen sınıfta ise 22 kız, 20 erkek olmak üzere 42 ğrenci bulunmaktadır. Çalışma grubuna ait bilgiler Tablo 3'de sunulmuştur:

Tablo 3. Çalışma Grubunun Sayısı

Gruplar	Kız Öğrenci Sayısı (N _{kız})	Erkek Öğrenci Sayısı (N _{erkek})	Yüzdelerik (%)
Kontrol Grubu	22	20	50
Deney Grubu	20	22	50
Toplam	42	42	100

3.3 VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak, araştırmacı tarafından geliştirilen “Elektriğin İletimi” ünitesi kazanımlarına ait “Akademik Başarı Testi”, Yılmaz ve Huyugüzel Çavaş (2007) tarafından geliştirilen “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği”, Laçın Şimşek ve Nuhuğlu (2009) tarafından geliştirilen “Fen Dersine Yönelik İlgi Testi” ve Baykul (1990) tarafından geliştirilen “Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır.

3.3.1 Akademik Başarı Testi

Bu araştırmada öğrencilerinin konu ile ilgili akademik başarılarını ölçmek için araştırmacı tarafından bir başarı testi geliştirilmiştir. Uygulamanın ilk safhasında 6. sınıf kapsamındaki üniteler araştırılıp “Elektriğin İletimi” ünitesi kararlaştırılmıştır. Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu’nun 6. sınıf Fen Bilimleri dersi Elektriğin İletimi ünitesi kazanımları (EK: 1) incelenmiş ve araştırmacı tarafından ünite kazanımlarına uygun 37 sorudan oluşan bir başarı testi taslağı hazırlanmıştır. Hazırlanan testin güvenilirlik ve geçerliğini kontrol etmek için alanında uzman 9 Fen öğretmeni, 2 lisansüstü öğrencisi Fen Bilimleri öğretmeni ve alanında uzman 2 akademisyen olmak üzere 13 kişiye sorular ve kazanımlar gönderilmiştir. Soruların ünite kazanımları ile ilgili olup olmadığı, ilgili olan soruların hangi kazanımla bağlantılı oldukları uzmanlar tarafından belirlenmiştir. Alınan veriler doğrultusunda 37 sorudan 5 tanesinin ünite kazanımları kapsamında olmadığı belirlenerek, testten çıkarılmıştır. Kalan 32 sorunun ünite kazanımları ile ilgili ve soruların da öğrencilerin

genel seviyelerine uygun olduğu görüşleri alınmıştır. Alınan olumlu dönütlere dayanarak soruların pilot uygulaması daha önceden “Elektriğin İletimi” ünitesini işleyen 7. Sınıf öğrencilerinden 273 kişiye uygulandı. 10 öğrencinin soruları çözmeye şans faktörünü kullanarak cevapları tamamen rastgele işaretledikleri fark edilmiştir. Geriye kalan 263 öğrenciden 35 öğrencinin de sınavında en az 1 soruyu boş bıraktıkları fark edilmiştir. Bu 45 öğrencinin sınavları, sınavın geçerliği ve güvenilirliğini olumsuz etkilememeleri için çıkartılmıştır. Son durumda 228 öğrencinin cevapları pilot uygulama için kullanılmıştır. Pilot uygulama kapsamındaki 32 sorunun geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarını test etmek için ITEMAN (Item And Test Analysis Program, Version 3.00) programı kullanılarak, soruların madde güçlük ve madde ayırt edicilik indeksleri hesaplanmıştır.

Madde güçlük indeksi 1'e ne kadar yaklaşırsa soru kolaylaşmakta, 0'a ne kadar yaklaşırsa o oranda zorlaşmaktadır. Madde güçlük indeksi, soruları doğru cevaplayan başarılı üst grup ile soruları doğru cevaplayamayan başarısı daha düşük alt grubun birbirinden ayırt etmek için önemlidir. Bu değer +1 ile -1 arasında değişebilmekte olup, +1'e yaklaştıkça sorunun ayırt ediciliği artmaktadır. Genelde ölçme değerlendirmede sorunların madde güçlük indeksinin 0.3-0.7 arasında, madde ayırt edicilik indeksinin ise 0.40 değerinin üzerinde olması beklenmektedir. Bu kriterler göz önünde bulundurularak taslak formda yer alan sorulardan zor olarak değerlendirilen madde güçlük indeksi 0.3'ün altında olanlar ile çok kolay olarak değerlendirilen 0.9'un üzerindeki sorular ile madde ayırt ediciliği düşük olarak kabul edilen 0.4 değerinin altındaki sorular madde güçlük ve ayırt edicilik özellikleri yetersiz düşünüldüğünden çıkartılmıştır. Böylelikle elde edilen sonuçlara göre 32 soruluk başarı testi 20 soruya düşürülmüştür. Son durumda elde edilen 20 sorunun Madde Güçlük İndeksi (Ortalama Doğru Seçilme Olasılığı) 0.6241, Ortalama Madde Ayırt Edicilik İndeksi 0.6078 olarak hesaplanmıştır. Bu değerlere göre 20 sorudan oluşan testin öğrenciler için zorluk değeri orta seviye ve ayırt ediciliği yüksek bir özelliğe sahip olduğu gözlenmiştir. Başarı testinin nihai formu ekte (EK: 2) sunulmaktadır.

3.3.2 Fen Dersine Yönelik Motivasyon Ölçeği

Öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik motivasyonlarını ölçmek ve uygulanan ders etkinlikleri sonunda öğrencilerin derse karşı olan motivasyonlarındaki değişimi

gözlemek ve sonucu ortaya çıkarmak için motivasyon ölçeği kullanılmıştır. Araştırmada Yılmaz ve Huyugüzel Çavaş (2007) tarafından geliştirilmiş olan “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği” kullanılmıştır. Bu ölçek, 5’li Likert tipi 23 maddeden oluşan bir testtir. Ölçek 5 seçenekten oluşup, “Tamamen Katılıyorum” 5 puan, “Katılıyorum” 4 puan, “Kararsızım” 3 puan, “Katılmıyorum” 2 puan ve “Tamamen Katılmıyorum” 1 puan olarak değerlendirilmiştir. Ölçekten en az 23, en çok 115 puan alınmakta olup, yük sek puan fen dersine karşı motivasyonun yüksek olduğunu ifade etmektedir. Ölçeğin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0.87 olarak hesaplanmıştır. Motivasyon ölçeğinin nihai formu ekte (EK: 3) sunulmaktadır.

3.3.3 Fen Dersine Yönelik İlgi Testi

Öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik ilgilerini görmek ve uygulanan ders etkinlikleri sonunda öğrencilerdeki fen dersine yönelik ilgilerinde oluşan değişimi gözlemek ve sonucu ortaya çıkarmak için ilgi testi kullanılmıştır. Araştırmada Laçın Şimşek ve Nuhoglu (2009) tarafından hazırlanan 5’li Likert tipi “Fen Dersine Yönelik İlgi Testi” kullanılmıştır. Ölçek 27 maddeden oluşup, bazı maddeler olumlu, bazı maddeleri olumsuz ifadeler içermektedir. Ölçeğin puanlanması sırasında olumsuz ifadeler tersine çevrilerek puan verilmiştir. Ölçekten en az 27, en çok 135 puan alınmakta olup, yük sek puan fen dersine karşı yüksek ilgiyi ifade etmektedir. Ölçeğin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0.79 olarak hesaplanmıştır. İlgi testinin nihai formu ekte (EK: 4) sunulmaktadır.

Tablo 4. İlgi Testi Değerlendirmesi

	Olumlu Madde	Olumsuz Madde
Tamamen Katılıyorum	5	1
Katılıyorum	4	2
Kararsızım	3	3
Katılmıyorum	2	4
Hiç Katılmıyorum	1	5

3.3.4 Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

Öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumlarını belirlemek ve uygulanan ders etkinlikleri sonunda öğrencilerdeki tutumlarda oluşan değişimi gözlemlemek ve sonucu ortaya çıkarmak için tutum ölçeği kullanılmıştır. Bu çalışmada, Baykul (1990) tarafından hazırlanan “Fene Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. 5’li Likert tipi “Fene Yönelik Tutum Ölçeği” toplam 30 maddeden oluşmakta olup, ölçekte hem olumlu ve olumsuz ifadeler yer almaktadır. Ölçeğin puanlanması sırasında olumsuz ifadeler tersine çevrilerek puan verilmiştir. Ölçekten en az 30, en fazla ise 150 puan alınmakta olup, yüksek puanlar fen dersine karşı olumlu tutumu göstermektedir. Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0.94 olarak hesaplanmıştır. Tutum ölçeğinin nihai formu ekte (EK: 5) sunulmaktadır.

Tablo 5. Tutum Ölçeği Değerlendirmesi

	Olumlu Madde	Olumsuz Madde
Tamamen Katılıyorum	5	1
Katılıyorum	4	2
Kararsızım	3	3
Katılmıyorum	2	4
Hiç Katılmıyorum	1	5

3.4 VERİLERİN TOPLANMASI

Veriler, 2015-2016 eğitim öğretim yılının Nisan-Mayıs-Haziran aylarında 8 haftalık sürede elde edilmiştir. Ders işleme süreci 6 hafta, testlerle veri toplama süreci 2 hafta sürmüştür. Uygulama öncesinde ön test ve uygulama sonrasında son test olarak öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek amacıyla akademik başarı testi, derse olan motivasyonunu ve uygulamalar sonrasında derse karşı olan motivasyonlarındaki değişimi ölçmek için Fen dersine yönelik motivasyon ölçeği, derse karşı olan ilgilerini ve uygulamalar sonrasında öğrencilerin ilgilerinde oluşan değişimi ölçmek için Fen dersine yönelik ilgi testi ve derse karşı olan tutumlarını ve uygulama sonrasında

tutumlarındaki değişimi ölçmek için Fen dersine yönelik tutum ölçeği kullanılmıştır. Araştırmacı, sınıflardan birini deney ve diğerini kontrol grubu olarak rasgele atamış ve her iki grupta da uygulamayı kendisi yürütmüştür.

Öncelikle araştırmacı tarafından kazanımlar ve etkinlikler incelenerek Elektriğin İletimi ünitesi belirlenmiştir. Ünite kazanımları için argümantasyon tabanlı öğretime uygun olarak çeşitli etkinlikler tasarlanmıştır. 3 Fen Bilimleri alanında yüksek lisans yapan öğrencileri, 2 Fen bilimleri alanında uzman akademisyenler tarafından kontrol edilip, gerekli düzeltmeler sonucunda etkinliklerin argümantasyon tabanlı öğretime uygun oldukları belirlenmiştir.

Uygulamalara başlamadan önce, deney grubundaki öğrencilerin argüman tabanlı bilim öğretimini anlamaları için “Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” ünitesi kapsamında “Bitki ve hayvanlarda büyüme ve gelişmeye etki eden faktörleri açıklar.” kazanımı ile “Madde ve Isı” ünitesi kapsamındaki “Binalarda ısı yalıtımının önemini, aile ve ülke ekonomisi ve kaynakların etkili kullanımı bakımından tartışır.” ve “Binalarda kullanılan ısı yalıtım malzemelerinin seçilme ölçütlerini belirler.” kazanımları argümantasyon tabanlı öğretim kapsamına uygun bir şekilde işlenmiştir. Böylece öğrencilerin kazanımlar sırasında argüman oluşturma ve karşıt argümanları değerlendirip, kendi argümanlarını destekleyecek görüşler bildirmeleri sağlanmıştır.

Ön testlerin yapılmasının ardından kontrol ve deney gruplarında Elektriğin İletimi ünitesi kazanımları işlenmeye başlanmıştır. Kontrol grubunda 2013 Fen Bilimleri öğretim programına dayalı olarak geliştirilen ve MEB tarafından onaylanan ders kitaplarının önerdiği öğretim yöntem ve teknikler kullanılırken, deney grubunda bu yöntem ve tekniklerin yanı sıra argümantasyon tabanlı öğretim kapsamında hazırlanan etkinlikler de kullanılmıştır (EK: 6, EK:7, EK: 8).

6 hafta süren uygulamanın ardından yapılan son testler ile araştırma tamamlanmıştır.

3.4.1 Uygulama Çalışmasının Yapılışı

3.4.1.1 Kontrol grubu

Kontrol grubu 22 kız, 20 erkek olmak üzere toplam 42 öğrenciden oluşmaktadır. Elektriğin İletimi ünitesi, haftada 4 ders saati olmak üzere 6 hafta boyunca 24 ders saati içerisinde aşağıda belirtilen konu başlıkları dikkate alınarak işlenmiştir:

- Elektrik İletkenliğine Göre Maddelerin Sınıflandırılması
- Günlük Yaşamımızdaki İletken ve Yalıtkan Maddeler ve Önemi
- Elektriksel Direnç
- Direncin Bağlı Olduğu Etmenler
- Ampulün Direnci

Mevcut programın yürütüldüğü kontrol grubunda öğrenciler ders kitabı olarak MEB tarafından öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılan Fen Bilimleri ders kitabını kullanmış olup, dersler 2005 ve 2013 Fen Bilimleri programında belirtilen öğrenci merkezli yaklaşıma uygun olarak çeşitli yöntemlerle işlenmiştir. Kontrol grubunda derslerin işlenişi ana hatlarıyla şu şekilde gerçekleştirilmiştir:

- Elektrik hakkında beyin fırtınası yapılarak, öğrencilerin hazırbulunuşluklarına dair bilgi sahibi olunmuştur.
- Devre elemanları kullanılarak basit elektrik devresi kurulup, test devresi fark edilmiştir.
- İletken ve yalıtkan maddeler arasındaki farklar konuşulup, test devresi ile yapılan deneylerde günlük yaşamımızdaki çeşitli katı ve sıvı maddeler iletken ve yalıtkan olarak sınıflandırılmıştır.
- İletken ve yalıtkan maddelerin kullanım alanları üzerine örnekler verilmiştir.
- Elektriksel direncin tanımı yapıлып, deneylerle direnci etkileyen etmenler fark edilmiştir.
- Yaratıcı drama, analogi ve benzetim yöntemleriyle elektriksel direnç pekiştirilmiştir.
- Deneylerde devre elemanı olarak kullanılan ampulün incelenmesi ve ampulün de bir direncinin olduğu fark ettirilmiştir.

Her ders, bir önceki derste öğrenilen bilgilerin hatırlanması amacıyla kısa bir tekrar ile başlamış, öğrencilerin ilgisini çekecek konu ile ilgili güncel ve dikkat çekici olaylardan ve haberlerden örnekler verilerek sürdürülmüş, uygun olan ders materyalleri kullanılmış, kazanımlara uygun olarak deneyler yürütülmüştür. Dersler sırasında öğrencilere konu ile ilgili kazanımları esas alan sorular sorularak, hem konuya dikkat çekmek hem de kazanımların ne kadar edinildiğini tespit etmek amaçlanmıştır Dersler

sırasında öğrencilerin anlamadıkları kısımlarda kısa tekrarlar yapılmış, konuyla ilgili çeşitli sorular çözülmüştür.

3.4.1.2 Deney grubu

Deney grubu 20 kız, 22 erkek olmak üzere toplam 42 öğrenciden oluşmaktadır. Elektriğin İletimi ünitesi, haftada 4 ders saati olmak üzere 6 hafta boyunca 24 ders saati içerisinde aşağıda belirtilen konu başlıkları dikkate alınarak işlenmiştir:

- Elektrik İletkenliğine Göre Maddelerin Sınıflandırılması
- Günlük Yaşamımızdaki İletken ve Yalıtkan Maddeler ve Önemi
- Elektriksel Direnç
- Direncin Bağlı Olduğu Etmenler
- Ampulün Direnci

Mevcut program ile beraber argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin kullanıldığı deney grubunda öğrenciler MEB tarafından ücretsiz olarak dağıtılan Fen Bilimleri ders kitabını ve araştırmacı tarafından hazırlanan etkinlik kâğıtlarını kullanmıştır. Deney grubunda derslerin işleniş ana hatlarıyla şu şekilde gerçekleştirilmiştir:

- Öğrencilerin konuya hazırbulunuşluklarını kontrol etmek ve 5. sınıf bilgilerini hatırlatmak için hazırlanan Elektrik Devresi ve Hangi Lamba Yanar etkinlikleri yapılır. Etkinlikler önce ikili, sonra dördü ve en sonunda büyük sınıf tartışmaları yapılarak değerlendirilmiştir.
- Devre elemanları kullanılarak basit elektrik devresi kurulup, test devresi fark edilmiştir.
- İletken ve yalıtkan maddeler arasındaki farklar konuşulup, tasarladıkları test devresi ile günlük yaşamımızdaki çeşitli katı ve sıvı maddeleri elektrik iletkenliğine göre sınıflandırmak için hazırlanan Yarışan Teoriler, Katılar için TGA, Sıvılar için TGA etkinlikleri yapılmıştır. Etkinliklerin sonuçları, önce dördü, sonra büyük sınıf tartışmaları ile değerlendirilmiştir.
- İletken ve Yalıtkan maddelerin öğrenilmesini değerlendirmek amacıyla hazırlanan Yapılandırılmış Grid Kâğıdı uygulanmıştır. Etkinlik önce ikili,

sonra dörtlü ve en sonunda büyük snif tartışmaları yapılarak değerlendirilmiştir.

- Günlük yaşamdan iletken ve yalıtkanlara örnekler için hazırlanan etkinlik kâğıtları kullanılarak İletken-Yalıtkan Olmasaydı ve Elektrik arpmasından Korunalım etkinlikleri yapılmıştır. Etkinlikler önce ikili, sonra dörtlü ve en sonunda büyük snif tartışmaları yapılarak değerlendirilmiştir.
- Elektriksel direnç ve bağlı olduğu etmenleri fark edebilmek amacıyla hazırlanan Hangisi Kazanır? ve Direnç Deney Fyleri kullanılarak etkinlikleri yapılır. Etkinliklerin sonuçları önce dörtlü, sonra büyük snif tartışmaları ile değerlendirilmiştir.
- Ampulün de bir direncinin olduğunu fark etmek amacıyla hazırlanan Lambaları İnceleyelim etkinliği yapılır. Etkinliklerin sonuçları önce dörtlü, sonra büyük snif tartışmaları ile değerlendirilmiştir.
- Öğrencilerin kazanımları ne kadar öğrendiğine dair değerlendirme yapmak amacıyla Kavram Haritası etkinliği yapılmıştır. Etkinliklerin sonuçları önce dörtlü, sonra büyük snif tartışmaları ile değerlendirilmiştir.

3.5 VERİLERİN ANALİZİ

Çalışmada “Elektriğin İletimi” konusunda Toulmin Argüman Modeli’ne göre hazırlanan argümantasyon tabanlı etkinliklerin, öğrencilerin akademik başarılarına, fen dersine yönelik motivasyonuna, fen dersine yönelik ilgisine ve fen dersine yönelik tutumlarına olan etkisini incelemek amacıyla ön test-son test yarı deneysel yöntem kullanılmış olup, çalışma boyunca deney ve kontrol gruplarından elde edilen veriler SPSS 18 (Statistical Package for the Social Sciences) paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarından elde edilen veriler istatistiksel olarak analiz edilirken değişkenler arasındaki anlamlılık düzeyi 0,05 olarak kabul edilmiştir.

Deney ve kontrol gruplarına akademik başarı testi, fen dersine yönelik motivasyon leği, ilgi testi ve tutum leği uygulama öncesinde n testler ve çalışma sonrasında son testler olarak uygulanmış, grup içi ve gruplar arası çalışma öncesindeki ve sonrasında farklılar tespit edilmeye çalışılmıştır. Aynı grup ğrencilerinin n ve son test sonuçları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı “bağımlı örneklemeler t-testi”

(Paired Sample t-test), gruplar arasında ön test ve son test puanlarını karşılaştırmak için de “bağımsız örneklem t-testi” (Independent Sample t-test) kullanılmıştır. Ayrıca, kontrol ve deney grubu öğrencilerinin fen dersine yönelik tutum ölçeği ön test puanları arasında anlamlılık olması sebebiyle, uygulamanın tutumuna olan etkisini doğru ölçmek amacıyla tutum ölçeği son test puanlarının analizinde Tek yönlü ANCOVA testi kullanılmıştır.



BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümünde; araştırmanın verilerinden elde edilen bulgular ve verilerin istatistiksel analizleri yer almaktadır.

4.1 BİRİNCİ ALT PROBLEME AİT BULGULAR

Birinci alt problem, “Mevcut programın yürütüldüğü kontrol grubu ile argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin yürütüldüğü deney grubunun “Elektriğin İletimi” konusundaki akademik başarı, Fen dersine yönelik motivasyon, Fen dersine yönelik ilgi ve Fen dersine yönelik tutum ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde tanımlanmıştır.

Bu doğrultuda; kontrol ve deney gruplarının akademik başarı ön test, motivasyon ön test, ilgi ön test ve tutum ön test puanlarının analizi bağımsız örneklem t-testi ile yapılmıştır.

Tablo 6. Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Ön Test Puanları Ortalamalarına Ait Bağımsız Örneklem T-Testi Sonuçları

Grup	n	Sd	X	S	t	P
Kontrol Grubu	42		43,6905	2,53924		
		82			1,036	,303
Deney Grubu	42		40,1190	2,33322		

Tablo 6’da görüldüğü üzere, mevcut programın yürütüldüğü kontrol grubundaki öğrenciler ile Argümantasyon Tabanlı Öğretim yönteminin yürütüldüğü deney grubundaki öğrencilerinin akademik başarı testi ön test puanları arasında istatistiksel açıdan bir anlamlılık olmadığı ($t_{(82)}= 1,036$, $p> 0.05$), iki grubun uygulama öncesinde akademik başarı açısından benzer yapıda olduğu görülmüştür.

Tablo 7. Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Motivasyon Ölçeği Ön Test Puanları Ortalamalarına Ait Bağımsız Örneklem T-Testi Sonuçları

Grup	n	Sd	X	S	t	p
Kontrol Grubu	42		94,9048	1,94220		
		82			1,780	,079
Deney Grubu	42		89,4048	2,40380		

Tablo 7’de görüldüğü üzere, mevcut programın yürütüldüğü kontrol grubundaki öğrenciler ile Argümantasyon Tabanlı Öğretim yönteminin yürütüldüğü deney grubundaki öğrencilerinin motivasyon ölçeği ön test puanları arasında istatistiksel açıdan bir anlamlılık olmadığı ($t_{(82)}= 1,780$, $p> 0.05$), iki grubun uygulama öncesinde fen dersine yönelik motivasyon açısından benzer yapıda olduğu görülmüştür.

Tablo 8. Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin İlgi Testi Ön Test Puanları Ortalamalarına Ait Bağımsız Örneklem T-Testi Sonuçları

Grup	n	Sd	X	S	t	p
Kontrol Grubu	42		104,3810	2,23372		
		82			1,915	,059
Deney Grubu	42		97,8810	2,55649		

Tablo 8’de görüldüğü üzere, mevcut programın yürütüldüğü kontrol grubundaki öğrenciler ile Argümantasyon Tabanlı Öğretim yönteminin yürütüldüğü deney grubundaki öğrencilerinin ilgi testi ön test puanları arasında istatistiksel açıdan bir anlamlılık olmadığı ($t_{(82)}= 1,915$, $p> 0.05$), iki grubun uygulama öncesinde fen dersine yönelik ilgi açısından benzer yapıda olduğu görülmüştür.

Tablo 9. Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Tutum Ölçeği Ön Test Puanları Ortalamalarına Ait Bağımsız Örneklem T-Testi Sonuçları

Grup	n	Sd	X	S	t	p
Kontrol Grubu	42		124,6905	2,76856		
		82			3,606	,001
Deney Grubu	42		111,0476	2,57883		

Tablo 9’da görüldüğü üzere, mevcut programın yürütüldüğü kontrol grubundaki öğrenciler ile Argümantasyon Tabanlı Öğretim yönteminin yürütüldüğü deney grubundaki öğrencilerinin tutum ölçeği ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($t_{(82)}=3,606$ $p< 0.05$) oluşmuş olup, bu fark kontrol grubunun öğrencilerinin tutum ölçeği ön test puanları lehinedir. Kontrol grubundaki öğrencilerinin tutum ölçeği ön test puanı ortalaması (124,6905), deney grubundaki öğrencilerinin tutum ölçeği son test puanı ortalamasından (111,0476) büyüktür. Kontrol grubundaki öğrencilerinin uygulama öncesinde fen dersine yönelik tutumunun, kontrol grubundaki öğrencilerinin tutumuna göre daha olumlu olduğu düşünülmektedir.

4.2 İKİNCİ ALT PROBLEME AİT BULGULAR

İkinci alt problem, “Mevcut programın yürütüldüğü kontrol grubunun “Elektriğin İletimi” konusundaki akademik başarı, Fen dersine yönelik motivasyon, Fen dersine

yönelik ilgi ve Fen dersine yönelik tutum ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde tanımlanmıştır. Bu doğrultuda kontrol gruplarının başarı ön test-son test, motivasyon ön test-son test, ilgi ön test-son test ve tutum ön test- son test puanlarının analizi bağımlı örneklem t-testi ile yapılmıştır.

Tablo 10. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Ön Test-Son Test Puanları Ortalamalarına Ait Bağımlı Örneklem T-Testi Sonuçları

Grup	n	Sd	X	S	t	P
Başarı Ön Test	42		43,6905	2,53924		
		41			-7,129	,000
Başarı Son Test	42		61,9048	3,23738		

Tablo 10’da görüldüğü üzere, mevcut programın yürütüldüğü kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarı testi ön test-son test puanları arasındaki istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($t_{(41)} = -7,129$, $p < 0.05$) oluşmuş olup, bu fark başarı testi son test puanı lehinedir. Kontrol grubunun başarı son test puanı ortalaması (61,9048), başarı ön test puanı ortalamasından (43,6905) büyüktür. Kontrol grubunda uygulanan yöntemin, öğrencilerin akademik başarı açısından anlamlı bir fark yarattığı görülmüştür.

Tablo 11. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Motivasyon Ölçeği Ön Test-Son Test Puanları Ortalamalarına Ait Bağımlı Örneklem T-Testi Sonuçları

Grup	N	Sd	X	S	t	p
Motivasyon Ön Test	42		94,9048	1,94220		
		41			-2,583	,013
Motivasyon Son Test	42		99,1190	1,51001		

Tablo 11’de görüldüğü üzere, mevcut programın yürütüldüğü kontrol grubundaki öğrencilerin motivasyon ölçeği ön test-son test puanları arasındaki istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($t_{(41)} = -2,583$, $p < 0.05$) bulunmuş olup, bu fark kontrol grubunun motivasyon ölçeği son test puanı lehinedir. Motivasyon ön test ortalaması 94,9048, motivasyon ölçeği son test ortalaması 99,1190 olarak görülmüştür. Kontrol grubunda uygulanan yöntemin, öğrencilerin fen dersine yönelik motivasyonu açısından anlamlı bir fark yarattığı görülmüştür.

Tablo 12. Kontrol Grubu Öğrencilerinin İlgi Testi Ön Test-Son Test Puanları Ortalamalarına Ait Bağımlı Örneklem T-Testi Sonuçları

Grup	n	Sd	X	S	t	p
İlgi Ön Test	42		104,3810	2,23372		
		41			-1,155	,255
İlgi Son Test	42		106,8571	2,49915		

Tablo 12’de görüldüğü üzere, mevcut programın yürütüldüğü kontrol grubundaki öğrencilerin ilgi testi ön test-son test puanları arasındaki istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($t_{(41)} = -1,155$, $p > 0.05$) bulunmamıştır. Kontrol grubunun ilgi testi ön test puanı

ortalaması 104,3810, ilgi testi son test ortalaması 106,8571 olarak görülmüştür. Kontrol grubunda uygulanan yöntemin, öğrencilerin fen dersine yönelik ilgi puanları arasında istatistiksel açıdan bir değişime neden olmadığı görülmüştür.

Tablo 13. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Tutum Ölçeği Ön Test-Son Test Puanları Ortalamalarına Ait Bağımlı Örneklem T-Testi Sonuçları

Grup	n	Sd	X	S	t	p
Tutum Ön Test	42		124,6905	2,76856		
		41			-,602	,551
Tutum Son Test	42		125,6667	2,34252		

Tablo 13’de görüldüğü üzere, mevcut programın yürütüldüğü kontrol grubundaki öğrencilerin tutum testi ön test-son test puanları arasındaki istatistiksel olarak anlamlı bir fark($t_{(41)} = -,602$, $p > 0.05$) bulunmamıştır. Kontrol grubunun tutum ölçeği ön test puanı ortalaması 124,6905, tutum ölçeği son test ortalaması 125,6667 olarak görülmüştür. Kontrol grubunda uygulanan yöntemin, öğrencilerin fen dersine yönelik tutum ölçeği puanları arasında istatistiksel açıdan bir değişime neden olmadığı görülmüştür.

4.3 ÜÇÜNCÜ ALT PROBLEME AİT BULGULAR

Üçüncü alt problem, Argümantasyon Tabanlı Öğretim yönteminin yürütüldüğü deney grubunun “Elektriğin İletimi” konusundaki akademik başarı, Fen dersine yönelik motivasyon, Fen dersine yönelik ilgi ve Fen dersine yönelik tutum ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde tanımlanmıştır. Bu doğrultuda deney gruplarının başarı ön test-son test, motivasyon ön test-son test, ilgi ön test-son test ve tutum ön test- son test puanlarının analizi bağımlı örneklem t-testi ile yapılmıştır.

Tablo 14. Deney Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Ön Test-Son Test Puanları Ortalamalarına Ait Bağımlı Örneklem T-Testi Sonuçları

Grup	n	Sd	X	S	T	p
Başarı Ön Test	42		40,1190	2,33322		
		41			-25,047	,000
Başarı Son Test	42		78,4524	2,31448		

Tablo 14’de görüldüğü üzere, Argümantasyon Tabanlı Öğretim yönteminin yürütüldüğü deney grubundaki öğrencilerin akademik başarı testi ön test-son test puanları arasındaki istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($t_{(41)} = -25,047$, $p < 0.05$) oluşmuş olup, bu fark başarı testi son test puanı lehinedir. Deney grubunun başarı son test puanı ortalaması (78,4524), başarı ön test puanı ortalamasından (40,1190) büyüktür. Deney grubunda uygulanan yöntemin, öğrencilerin akademik başarı açısından anlamlı bir fark yarattığı görülmüştür.

Tablo 15. Deney Grubu Öğrencilerinin Motivasyon Ölçeği Ön Test-Son Test Puanları Ortalamalarına Ait Bağımlı Örneklem T-Testi Sonuçları

Grup	n	Sd	X	S	t	P
Motivasyon Ön Test	42		89,4048	2,40380		
		41			-8,475	,000
Motivasyon Son Test	42		100,3571	1,89406		

Tablo 15’de görüldüğü üzere, Argümantasyon Tabanlı Öğretim yönteminin yürütüldüğü deney grubundaki öğrencilerin motivasyon ölçeği ön test-son test puanları arasındaki istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($t_{(41)} = -8,475$, $p < 0.05$) oluşmuş olup,

bu fark motivasyon ölçeği son test puanı lehinedir. Deney grubunun motivasyon ölçeği son test puanı ortalaması (100,3571), motivasyon ölçeği ön test puanı ortalamasından (89,4048) büyüktür. Deney grubunda uygulanan yöntemin, öğrencilerin fen dersine yönelik motivasyonu açısından anlamlı bir fark yarattığı görülmüştür.

Tablo 16. Deney Grubu Öğrencilerinin İlgi Testi Ön Test-Son Test Puanları Ortalamalarına Ait Bağımlı Örneklem T-Testi Sonuçları

Grup	n	Sd	X	S	t	P
İlgi Ön Test	42		97,8810	2,55649		
		41			-7,690	,000
İlgi Son Test	42		111,5238	1,82582		

Tablo 16’da görüldüğü üzere, Argümantasyon Tabanlı Öğretim yönteminin yürütüldüğü deney grubundaki öğrencilerin ilgi testi ön test-son test puanları arasındaki istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($t_{(41)} = -7,690$, $p < 0.05$) oluşmuş olup, bu fark ilgi testi son test puanı lehinedir. Deney grubunun ilgi testi son test puanı ortalaması (111,5238), ilgi testi ön test puanı ortalamasından (97,8810) büyüktür. Deney grubunda uygulanan yöntemin, öğrencilerin fen dersine yönelik ilgisi açısından anlamlı bir fark yarattığı görülmüştür.

Tablo 17. Deney Grubu Öğrencilerinin Tutum Ölçeği Ön Test-Son Test Puanları Ortalamalarına Ait Bağımlı Örneklem T-Testi Sonuçları

Grup	n	Sd	X	S	t	p
Tutum Ön Test	42		111,0476	2,57883		
		41			-7,711	,000
Tutum Son Test	42		122,9048	2,44018		

Tablo 17’de görüldüğü üzere, Argümantasyon Tabanlı Öğretim yönteminin yürütüldüğü deney grubundaki öğrencilerin tutum ölçeği ön test-son test puanları arasındaki istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($t_{(41)} = -7,711$, $p < 0.05$) oluşmuş olup, bu fark tutum ölçeği son test puanı lehinedir. Deney grubunun tutum ölçeği son test puanı ortalaması (122,9048), tutum ölçeği ön test puanı ortalamasından (111,0476) büyüktür. Deney grubunda uygulanan yöntemin, öğrencilerin fen dersine yönelik tutumu açısından anlamlı bir fark yarattığı görülmüştür.

4.4 DÖRDÜNCÜ ALT PROBLEME AİT BULGULAR

Dördüncü alt problem, “Mevcut programın yürütüldüğü kontrol grubu ile Argümantasyon Tabanlı Öğretim yönteminin yürütüldüğü deney grubunun “Elektriğin İletimi” konusundaki akademik başarı, Fen dersine yönelik motivasyon, Fen dersine yönelik ilgi ve Fen dersine yönelik tutum son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde tanımlanmıştır.

Bu doğrultuda; kontrol ve deney gruplarının akademik başarı son test, motivasyon son test, ilgi son test ve tutum son test puanlarının analizi bağımsız örneklem t-testi ve tek yönlü ANCOVA ile yapılmıştır.

Tablo 18. Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Son Test Puanları Ortalamalarına Ait Bağımsız Örneklem T-Testi Sonuçları

Grup	n	Sd	X	S	t	p
Kontrol Grubu	42		61,9048	3,23738		
		82			-4,158	,000
Deney Grubu	42		78,4524	2,31448		

Tablo 18’de görüldüğü üzere, mevcut programın yürütüldüğü kontrol grubundaki öğrenciler ile Argümantasyon Tabanlı Öğretim yönteminin yürütüldüğü deney grubundaki öğrencilerinin akademik başarı son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($t_{(82)} = -4,158$, $p < 0.05$) oluşmuş olup, bu fark tutum deney grubu öğrencilerinin akademik başarı testi son test puanları lehinedir. Deney grubundaki öğrencilerinin akademik başarı testi son test puanı ortalaması (78,4524), kontrol grubundaki öğrencilerinin akademik başarı son test puanı ortalamasından (61,9048) büyüktür. Kontrol grubunda uygulanan yöntemle deney grubunda uygulanan yöntemin, öğrencilerin fen dersi akademik başarısını daha olumlu etkilediği görülmüştür.

Tablo 19. Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Motivasyon Ölçeği Son Test Puanları Ortalamalarına Ait Bağımsız Örneklem T-Testi Sonuçları

Grup	n	Sd	X	S	t	p
Kontrol Grubu	42	82	99,1190	1,51001	-,511	,611
Deney Grubu	42		100,3571	1,89406		

Tablo 19’da görüldüğü üzere, mevcut programın yürütüldüğü kontrol grubundaki öğrenciler ile Argümantasyon Tabanlı Öğretim yönteminin yürütüldüğü deney grubundaki öğrencilerinin motivasyon ölçeği son test puanları arasında istatistiksel açıdan bir anlamlılık olmadığı ($t_{(82)} = -,511$, $p > 0.05$), iki grubun uygulama sonrasında fen dersine yönelik motivasyon açısından benzer yapıda olduğu görülmüştür. Hem kontrol hem de deney grubunda uygulanan yöntemin, öğrencilerin fen dersine yönelik motivasyonlarını benzer şekilde etkilediği görülmüştür.

Tablo 20. Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin İlgi Testi Son Test Puanları Ortalamalarına Ait Bağımsız Örneklem T-Testi Sonuçları

Grup	n	Sd	X	S	t	p
Kontrol Grubu	42		106,8571	2,49915		
		82			-1,508	,135
Deney Grubu	42		111,5238	1,82582		

Tablo 20’de görüldüğü üzere, mevcut programın yürütüldüğü kontrol grubundaki öğrenciler ile Argümantasyon Tabanlı Öğretim yönteminin yürütüldüğü deney grubundaki öğrencilerinin ilgi testi son test puanları arasında istatistiksel açıdan bir anlamlılık olmadığı ($t_{(82)} = -1,508$, $p > 0.05$), iki grubun uygulama sonrasında fen dersine yönelik ilgi açısından benzer yapıda olduğu görülmüştür. Hem kontrol hem de deney grubunda uygulanan yöntemin, öğrencilerin fen dersine yönelik ilgilerini benzer şekilde etkilediği görülmüştür.

Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin tutum ölçeği ön test puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($t_{(82)} = 3,606$ $p < 0.05$) olduğu, bu farkın kontrol grubu öğrencilerinin tutum ölçeği ön test puanı ortalaması lehine olduğu görülmüştü. Gruplar arasında fen dersine yönelik ön tutum düzeylerindeki bu farklılığın, uygulamalar sonundaki son tutum düzeyini etkileyebileceği düşüncesiyle tutum ölçeği son test puanlarının analizinde tek yönlü ANCOVA testi uygulanmış, tutum ölçeği ön test sonuçları kovaryant olarak alınmıştır.

Tablo 21. Kontrol ve Deney Gruplarının Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeğine İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

Grup	n	Sd	X	S
Kontrol Grubu	42	82	125,6667	15,18129
Deney Grubu	42		122,9048	15,81418

Tablo 21’de kontrol ve deney gruplarının fen dersine yönelik tutum ölçeğine ait puan ortalamaları ve standart sapmaları görülmektedir.

ANCOVA analizinin sağlıklı olabilmesi için, öncelikle yapılan Levene F testi ile varyansların eşitliği ($p>0,05$) ile kontrol edilmiştir.

Tablo 22: Tutum Ölçeğine İlişkin Tutum Ön Test x Grup Ortak Etki Testi Testinin Normal Dağılımı İçin Levene Testi

F	df1	Sd	p
,396	1	82	,531

Araştırmada tutum ölçeği testi için gerçekleştirilen ANCOVA analizinde Levene F testi sonucunda varyansların eşit olduğu belirlenmiştir ($F_{(1,82)} = ,396$, $p = ,531$).

Tablo 23. Tutum Ölçeğine İlişkin Tutum Ön Test x Grup Ortak Etki Testi Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
Sınıf	3,107	1	3,107	,037	,848
Tutum Ön test	13004,733	1	13004,733	155,377	,000
Sınıf x Tutum Ön test	42,794	1	42,794	,511	,477
Hata	6695,834		83,698		
Toplam	1317406,000				

Tablo. 23'de verilen analiz sonuçlarına göre, öğrencilerin son test puanları üzerinde Grup x Tutum Ön Test ortak etkisinin anlamsız olduğu görülmektedir ($F_{(1,82)}=,477$, $p>0.05$). Buna göre, kontrol ve deney grubu öğrencilerinin tutum ölçeği ön test puanlarına bağlı olarak tutum ölçeği son test puanlarının yorumlamasına ait hesaplanan regresyon doğrularının eğimlerinin eşit olduğunu göstermektedir. Varsayımların doğrulanması üzerine araştırmada geçerli ANCOVA yorumları yapılabilir.

Tablo 24. Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Tutum Ölçeği Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait Tek Yönlü ANCOVA Testi Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	P	η^2
Kovaryant						
Tutum Ön test	12964,325	1	12964,325	155,834	,000	,658
Sınıf	921,961	1	921,961	11,082	,001	,120

Hata	6738,628	81	83,193
Toplam	1317406,000	84	
Düzeltilmiş Toplam	19863,143	83	

Tablo 24’de görüldüğü üzere; yapılan ANCOVA testi sonucuna göre; tutum ölçeği ön test sonuçları kontrol altına alındıktan sonra, tutum ölçeği son test puanı ile sınıflar arasında anlamlı bir farklılık ($F_{(1,82)}= 11,082, p <0,05$) bulunmuştur.

Tablo 25. Kontrol ve Deney Gruplarının Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Düzeltilmiş Son Test Puanlarına İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

Grup	n	Sd	X	S
Kontrol Grubu	42	82	120,720	1,462
Deney Grubu	42		127,852	1,462

Tablo 25’de görüldüğü üzere; deney grubu öğrencilerinin düzeltilmiş tutum ölçeği son test puan ortalamasının ($X= 127,852$), kontrol grubu öğrencilerinden ($X= 120,720$) daha büyük olması, bu farkın deney grubu lehine olduğunu göstermektedir.

Deney ve kontrol grupları arasındaki farklılığın eta kare (η^2) değeri 0,120 olarak hesaplanmıştır. Bu bulguya göre, argümantasyon tabanlı öğretimi sürecinde öğrencilerin fen dersine yönelik tutumunun etkilediği söylenebilir. Tutum ölçeği son test puanlarına eta-kare(η^2) değerine bakıldığında da benzer yorum yapılabilir. Cohen (1988), çalışmalarda eta-kare(η^2) değerinin 0,01 olduğunda etkinin küçük, 0,06 olduğunda orta ve 0,14 olduğunda etkinin büyük olduğunu belirtmiştir (Balcı, 2015). Çalışmadaki eta-kare (η^2) değerinin 0,120 olduğu göz önünde tutulursa; argümantasyon tabanlı öğretiminin fen dersine yönelik tutuma olan etkisi büyük sayılabilecek bir değerdir.

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ, ÖNERİLER

6. sınıf Fen Bilimleri dersinde Elektriğin İletimi ünitesi konularının Argümantasyon Tabanlı Öğretim yöntemi kullanılarak işlenmesinin, öğrencilerin akademik başarısına, fen dersine yönelik motivasyon, ilgi ve tutumuna olan etkisinin incelendiği araştırmanın bu bölümünde; verilerden elde edilen bulguların sonuçları, çalışmanın literatürdeki araştırmalarla yapılan tartışmaları, araştırma sonucuna dayalı olarak öğrencilere sunulmakta olan öğretim ortamlarında ve ileride yapılacak çalışmalar için çeşitli öneriler yer almaktadır.

5.1 TARTIŞMA

5.1.1 Akademik Başarılar Ait Tartışma

Uygulama öncesinde mevcut programın yürütüldüğü kontrol grubundaki öğrenciler ile argümantasyon tabanlı öğretimi yönteminin kullanıldığı deney grubundaki öğrencilere uygulanan akademik başarı testi ön test puanları arasında istatistiksel açıdan bir anlamlılık olmadığı, bu iki grubun uygulama öncesinde akademik başarı ve konuya ait bilgi seviyeleri açısından benzer yapıda olduğunu göstermektedir. Uygulama sonrasında hem gruplar içinde, hem de gruplar arasında değişimler meydana gelmiştir.

Uygulama sonrasında hem kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi ön test-son test puanları arasında, hem de deney grubu öğrencilerinin akademik başarı testi ön test-son test puanları arasında son testler lehine istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu görülmüştür. Bu, aslında olması gereken bir durumdur çünkü uygulama öncesinde öğrencilerin konu ile ilgili sahip oldukları bilgi seviyeleri, uygulama sonrasındaki bilgi seviyelerinden farklıdır. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilere farklı yöntemler uygulansa da, her iki grupta da yapılandırmacı yaklaşıma dayalı hazırlanan öğrenci merkezli etkinlikler kullanılmıştır. Öğrenci merkezli hazırlanan fen öğretiminde tüm öğrencilerin konu kavramlarını öğrenmesi ve konuya ait bilgi

seviyelerini artırması, öğretimin amaçlarındandır. Araştırmada esas önemli olan, kontrol ve deney grubu öğrencileri arasındaki akademik başarı son test puanları arasındaki farkın anlamlılığıdır.

Mevcut programın yürütüldüğü kontrol grubundaki öğrenciler ile argümantasyon tabanlı öğretimi yaklaşımının yürütüldüğü deney grubundaki öğrencilerinin akademik başarı son test puan ortalamaları arasında, deney grubu öğrencilerinin son test puan ortalamaları lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmuştur. Deney grubunda uygulanan argümantasyon yönteminin öğrencilerin fen dersi akademik başarısını, kontrol grubunda uygulanan yöntemle göre daha olumlu etkilediği ve öğrencilerin kavramsal öğrenmesini daha da artırdığını göstermektedir. Benzer şekilde literatürdeki birçok çalışma da bu sonucu destekler niteliktedir (Akkuş ve diğerleri, 2007; Altun, 2010; Arlı, 2014; Aslan, 2010a; Aslan, 2010b; Balcı, 2015; Ç. Ceylan, 2010; K. E. Ceylan, 2012; Chen ve She, 2012; Cin, 2013; Demirci, 2008; Demircioğlu ve Uçar, 2015; Deveci, 2009; Domaç, 2011; Erdoğan, 2010; Erkol ve diğerleri, 2010; Eryılmaz, 2002; Eşkin ve Ogan-Bekiroğlu, 2007; Gültepe, 2011; Günel ve diğerleri, 2010; Hacıoğlu, 2011; Jimenez-Aleixandre ve diğerleri, 2000; Kabataş Memiş, 2011; B. Kaya, 2009; E. Kaya, 2012; O. N. Kaya, 2005; Keçeci ve diğerleri, 2011; Kınır, 2011; Kırbag Zengin ve diğerleri, 2011; Köroğlu, 2009; Küçük, 2012; Nam ve diğerleri, 2008; Niaz ve diğerleri, 2002; Okumuş, 2012; Öğreten, 2014; Öğreten ve Uluçınar Sağır, 2014; Özer, 2009; Özkara, 2011; Öztürk, 2013; Polat, 2014; Qhobela, 2012; E. Şahin, 2016; Şekerci, 2013; Tekeli, 2009; Türkoğuz ve Cin, 2013; Ulu, 2011; Ulu ve Bayram, 2015; Uluay, 2012; Uluçınar Sağır, 2005, 2008; Venville ve Dawson, 2010; Walker ve diğerleri, 2012; Yalçın Çelik, 2010; Yeh ve She, 2010; Yeşildağ Hasaıçebi ve Günel, 2013; Yeşiloğlu, 2007; Zohar ve Nemet, 2002). Argümantasyon yönteminin deney grubunda akademik başarı ve kavramsal öğrenmeyi artırdığını gösteren bu çalışmaların yanı sıra, argümantasyon yönteminin deney ve kontrol grubunda anlamlı bir fark oluşturmadığını gösteren bazı çalışmalar da mevcuttur (Çınar, 2013; Kutluca, 2012; Şahin ve Hacıoğlu, 2010; Tola, 2016; Yalçın Çelik, 2010).

Öğrenme sırasında öğrenciler, pasif şekilde bilgiyi alıcı rolünde olmayıp öğrenmesini kendi şekillendirmeli, öğrencilerin konuya dair konuşması, tartışması, araştırma ve problem çözme etkinliklerine katılması gerekmektedir (Lubbers and Gorcyca, 1997; Akt: Hançer ve diğerleri, 2003). Ayrıca, derslerde öğrencilerin kendi ve arkadaşlarının düşüncelerini sorgulayarak, sadece hatırlama ve kavramayı değil, daha üst düzey

bilişsel beceriler olan analiz, sentez ve değerlendirme gibi düzeylere ulaşmasını sağlayan yöntemlerin kullanılması gereklidir (Duschl ve Osborne, 2002). Yapılandırmacı yaklaşıma göre, öğrenme bir süreçtir. Öğrenme sürecinde argümantasyon yöntemi; öğrencilerin derste daha aktif olmasını, derslerde öğrencilerin birbirleri ve öğretmen ile daha fazla iletişim kurmasını, bir bilim insanı gibi konuya ait bilgi ve problemleri araştırarak yeni bilgiler ile önceki bilgileri arasında gerekçeler ve kanıtlar kullanarak daha güçlü bağlarla oluşturmasını sağlamaktadır. Bu yönleriyle argümantasyon yöntemi, birçok yapılandırmacı yaklaşım yöntemlerine göre öğrencilerde daha kalıcı ve zihinlerinde güçlü bilgi oluşturmasını sağlamaktadır.

Niaz ve diğerlerinin (2002) çalışmasında da, deney grubunda argümantasyon yoluyla öğretim sırasında yapılan etkinliklerle öğrencilerin iddialarını gerekçelendirmeleri ve karşı iddiaları çürütmeleri için fikir üretmeleri sağlanarak, öğrencilerin zihinlerinde daha kalıcı ve anlamlı öğrenmelerin gerçekleştiğini, öğrencilerde kavramlar arası ilişkilerin daha iyi kurulması sonucunda akademik başarının daha yüksek olmasının sağladığını belirtmişlerdir.

5.1.2 Fen Dersine Yönelik Motivasyona Ait Tartışma

Uygulama öncesinde mevcut programın yürütüldüğü kontrol grubundaki öğrenciler ile Argümantasyon Tabanlı Öğretim yönteminin yürütüldüğü deney grubundaki öğrencilere uygulanan motivasyon ölçeği ön test puanları arasında istatistiksel açıdan bir anlamlılık olmadığı, bu iki grubun uygulama öncesinde fen dersine yönelik motivasyon açısından benzer yapıda olduğunu göstermektedir.

Uygulama sonrasında, hem kontrol grubu hem de deney grubu öğrencilerine ait motivasyon ölçeğinin ön test-son test puan ortalamaları arasında son testler lehine istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu görülmüşken, kontrol ve deney grubu arasında motivasyon son test puanları anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Literatürde argümantasyon tabanlı öğretimi ile fen dersine yönelik motivasyon arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalara sınırlı sayıda rastlanılmaktadır. Ç. Ceylan (2010), argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin öğrenci başarısına olan etkisini incelemeyi hedeflediği çalışmasında, biyoloji öğretmen adaylarına yapılan etkinliği değerlendirmesi amaçlı hazırlanan ölçekte “*ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliklerinin tüm aşamalarını düşündüğünüzde bu metot motivasyonunuzu artırdı*

mi?” sorusunu sormuştur. Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının % 46,7’si etkinliğin motivasyonlarını arttırdığını, % 33,3’ü motivasyonlarını bazen artırdığı, % 20,0’si motivasyonlarını artırmadığını belirtmiştir. Bu sonuçlara göre, yapılan argümantasyon etkinliğinin çalışma grubundaki çoğu kişide motivasyonu artırdığı görülmüştür.

Derslerde; öğrencilerin ilk elden gözlemler yapması (Heather, 1999; Akt: Yardımcı, 2009), beyin fırtınası tekniğinin kullanılması (Gürdal vd. 1998; Akt: Çakal, 2012), öğrencinin günlük hayatı ile bağlantılı verilen örnekler (Yerlikaya, 2006; Akt: Çakal, 2012), öğrenci merkezli eğitimin kullanılması (Fleder ve Brent, 1996; Akt: Dönmez, 2008), laboratuvar çalışmalarının kullanılması (B. Aydoğdu, 2009), işbirlikli öğretim yöntemlerinin kullanılması (Johnson, Johnson ve Smith, 1991; Akt: Yönez, 2009), öğrenci-öğrenci ve öğrenci-öğretmen iletişimini artıran yapılandırmacı öğretim yöntemlerinin kullanılması öğrencilerin derse karşı olan motivasyonunu artırmaktadır. Hem kontrol hem de deney grubundaki dersler sırasında, sosyal ilişkiyi artıran öğrenci merkezli yapılandırmacı yaklaşıma dayalı etkinliklerin kullanılması, öğrencinin bilgiyi yapılandırmada aktif olması ve öğrencilerin konuya dair bilgiler öğrenmesiyle yeni bilgileri öğrenme isteklerinin de artması sonucunda, öğrencilerde fen dersine yönelik motivasyonun yükselmesinin sağlandığı düşünülmektedir.

Ayrıca, uygulama sonrasında fen dersine yönelik motivasyon açısından kontrol grubunda yaklaşık 4 puan, deney grubunda ise yaklaşık 10 puanlık artış meydana gelmiştir. Yapılandırmacı yaklaşımın yanı sıra argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin uygulanmasının, öğrenci motivasyonu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişime neden olmasa da, sadece yapılandırmacı yöntemin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerine göre deney grubu öğrencilerinde daha yüksek motivasyon sağladığı düşünülmektedir.

5.1.3 Fen Dersine Yönelik İlgiye Ait Tartışma

Uygulama öncesinde mevcut programın yürütüldüğü kontrol grubu öğrencileri ile Argümantasyon Tabanlı Öğretim yönteminin yürütüldüğü deney grubu öğrencilerine uygulanan ilgi testi ön test puanları arasında istatistiksel açıdan bir anlamlılık olmadığı, bu iki grubun uygulama öncesinde fen dersine yönelik ilgisi açısından benzer yapıda olduğunu göstermektedir.

Uygulama sonrasında, kontrol grubu öğrencilerinin ilgi testi ön test-son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı görülürken, deney grubu öğrencilerinin ilgi testi ön test-son test puanları ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Ayrıca, kontrol ve deney grubu öğrencilerinin ilgi testi son test puanları arasında istatistiksel açıdan bir anlamlılık olmadığı da görülmüştür.

Son test puanları açısından, kontrol ve deney gruplarında fen dersine yönelik ilgi açısından anlamlı bir fark olmasa da; uygulama sonrasında kontrol grubunda yaklaşık 2 puanlık, deney grubunda ise yaklaşık 13 puanlık artış meydana gelmiştir. Son test puanlarındaki artış farklılıkları nedeniyle; yapılandırmacı yaklaşımın yanı sıra argümantasyon tabanlı öğretime dayalı etkinliklerin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin, sadece yapılandırmacı etkinliklerin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerine göre fen dersine daha fazla ilgi gösterdikleri düşünülmektedir. Ayrıca, bir derse yönelik ilginin değişmesinin uzun süre aldığı düşünülecek olursa, deney grubunun ilgi açısından son test puanlarında meydana gelen artış oldukça anlamlıdır.

Öğrencinin derse karşı ilgisi, hem öğrenme motivasyonunun hem de öğrenci başarısının üzerinde oldukça etkilidir (Krapp, 2002; Akt: Acar ve Yaman, 2011). Öğrencilerin ilgi duydukları derslerde; başarısının daha fazla olduğu, başarılı olabilmek için daha fazla gayret gösterdikleri, yeni bilgileri öğrenmeye istekli olacakları, konuları daha çabuk ve kalıcı öğrendikleri bilinmektedir (Laçın Şimşek ve Nuhoğlu, 2009; OECD, 2007; Akt: Keçeci ve Kırbağ Zengin, 2015; TIMMS, 2015). Deney grubu öğrencilerinin akademik başarı son test puanlarındaki artışın, kontrol grubundaki öğrencilere göre daha fazla olduğu göz önünde tutulursa; argümantasyon yönteminin öğrencilerin akademik başarısının yanı sıra, fen dersine olan ilgisini daha fazla artırdığı söylenebilir. Sınıf ortamında argümantasyon yöntemi sırasında küçük gruplarla başlayıp, büyük sınıf tartışmasına dönen etkinliklerde öğrenciler oldukça aktif, sosyal açıdan öğrenci-öğrenci ve öğrenci-öğretmen iletişimleri güçlü ve fazladır. Argümantasyon etkinliklerinde gerek grup içi, gerekse büyük grup (sınıf) tartışmalarında öğrencilerin kendi düşüncelerini rahat bir şekilde ifade etmeleri, derse olan katılımlarının artması ve derse dair bilgilerin kalıcı öğrenilmesi gibi durumların, deney grubu öğrencilerinin derse olan ilgisinin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha fazla artırmış olabileceği düşünülmektedir.

5.1.4 Fen Dersine Yönelik Tutuma Ait Tartışma

Uygulama öncesinde mevcut programın yürütüldüğü kontrol grubu öğrencileri ile argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin yürütüldüğü deney grubu öğrencilerine uygulanan tutum testi ön test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın olduğu, bu farkın kontrol grubu lehine olduğu görülmüştür. Buna göre; uygulama öncesinde kontrol grubu öğrencilerinin, deney grubu öğrencilerine göre fen dersine yönelik daha olumlu tutum içinde olduğunu göstermektedir.

Uygulama sonrasında, kontrol grubu öğrencilerinin tutum testi ön test-son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı görülürken, deney grubu öğrencilerinin tutum testi ön test-son test puanları ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Ayrıca, ön test puanları arasındaki farkın kontrol altına alınması ile yapılan ANCOVA testi sonucunda kontrol ve deney grubu öğrencilerinin tutum testi son test puanları arasında istatistiksel açıdan bir anlamlılık olduğu, bu farkın deney grubu öğrencileri lehine olduğu da görülmüştür. Deney grubunda uygulanan argümantasyon yönteminin, öğrencilerin fen dersine yönelik tutumunu kontrol grubunda uygulanan yöntemle göre daha olumlu etkilediğini göstermektedir. Literatürde de argümantasyon yönteminin, öğrencilerin derse olan tutumunu olumlu yönde etkilediğini destekleyecek birçok çalışma bulunmaktadır (Balcı, 2015; Erdoğan, 2010; Günel ve diğerleri, 2010; Kaya ve diğerleri, 2005; Kınır, 2011; Küçük, 2012; Özer, 2009; Şekerci, 2013; Tekeli, 2009; Walker ve diğerleri, 2012; Yalçın Çelik, 2010). Argümantasyon yönteminin deney grubunda derse yönelik tutumu artırdığını gösteren bu çalışmaların yanı sıra, argümantasyon yönteminin deney ve kontrol grubunda anlamlı bir fark oluşturmadığını gösteren bazı çalışmalar da mevcuttur (Altun, 2010; K. E. Ceylan, 2012; Özkara, 2011; Uluçınar Sağır, 2008; Yeşiloğlu, 2007).

Öğrencilerin duyuşsal özelliklerinin, dışarıdan gelen etkilerle değişmesi zordur (Koçyiğit, 2002; Özçelik, 1992; Senemoğlu, 1989; Türkmen, 2006; Akt: Camcı Erdoğan, 2014). Bu duyuşsal özelliklerden biri, uzun yaşantılar sonucunda öğrencilerin derse karşı oluşturduğu tutumdur. Öğrencinin derse olan tutumlarındaki değişim, oldukça dirençlidir (Blosser, 1984; Shrigley, Koballa ve Simpson, 1988; Akt: Yeşiloğlu, 2007). Bu durum göz önüne alınırsa; uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinin derse olan tutumunda oluşan anlamlı farklılık, önem kazanmaktadır.

Öğrencilerde fen dersine yönelik olumlu tutum geliştirmenin yollarından biri, öğrencinin öğrenme sürecinde aktif olduğu, kendini derse ve sınıfa ait hissettiren öğretim yöntemlerinin kullanılmasıdır. Bilim insanlarının fikrini ortaya atarken ya da bir problemi çözme sırasında yaşadığı deneyimlerin benzerini argümantasyon yöntemi ile yaşayan deney grubundaki öğrenciler, hem derste aktif olmalarından hem de argümantasyon süreci boyunca akranları ve öğretmeni ile sosyal ilişkilerinin artması sayesinde uygulama öncesine oranla fen dersine karşı olumlu tutum geliştirdikleri düşünülmektedir.

Yapılan araştırmalar da öğretim sırasında uygulanan yöntemler ile öğrencinin derse olan tutumu arasında bir ilişki olduğunu belirtmiştir (Yangın ve diğ., 2007; Akt: Camcı Erdoğan, 2014). Öğrencilerin derse olan tutumlarını geliştirmek amacıyla birçok ülke de, müfredatlarında öğrenci etkinliklerine ağırlık vermeye çalışmaktadır (Aiken ve Aiken, 1969; Koballa, 1988; Akt: Yalçın Çelik, 2010).

5.2 SONUÇLAR

Bulgular ışığında aşağıdaki sonuçlara ulaşılabılır:

- Uygulama öncesinde kontrol ve deney grubunun akademik başarı ön test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmazken; uygulama sürecinin sonunda hem kontrol hem de deney grubu öğrencilerinin akademik başarı ön test-son test puan ortalamaları arasında istatistiksel açıdan son testler lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Ayrıca, deney grubu öğrencilerinin akademik başarı testi son test puan ortalamalarının, kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi son test puan ortalamalarından daha yüksek olduğu da görülmüştür. Bu bulgudan faydalanarak; fen dersinde argümantasyon yönteminin kullanılmasının, öğrencilerin akademik başarısını olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir.
- Uygulama öncesinde kontrol ve deney grubu öğrencilerinin motivasyon ölçeği ön test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmazken; uygulama sürecinin sonunda, hem kontrol grubu hem de deney grubu öğrencilerine ait motivasyon ölçeği ön test-son test puan ortalamaları arasında son testler lehine istatistiksel açıdan anlamlı bir artış olduğu görülmüştür. Buna

rağmen, kontrol ve deney grubu öğrencilerinin motivasyon ölçeği son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Bunun nedeni olarak; uygulama sürecinin, fen dersine yönelik motivasyon değerini anlamlı bir fark yaratacak kadar uzun olmaması olarak tahmin edilmektedir. 6 haftalık uygulama sürecinin daha uzun tutulması durumunda, argümantasyon yönteminin öğrencilerin derse yönelik motivasyonunu daha çok artıracakı düşünülmektedir.

- Uygulama öncesinde kontrol ve deney grubu öğrencilerinin ilgi testi ön test puanları, kontrol grubu öğrencilerinin ilgi testi ön test-son test puan ortalamaları ile kontrol ve deney grubu öğrencilerinin ilgi testi son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmamıştır. Buna rağmen; uygulama süreci sonunda, deney grubu öğrencilerinin ilgi testi ön test-son test puanları ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşmuştur. Bu bulgulara bakıldığında; uygulama süreci, daha uzun süre tutulması durumunda, argümantasyon yönteminin öğrencilerin fen dersine yönelik ilgisini daha çok artıracakı düşünülmektedir.
- Uygulama öncesinde kontrol grubu öğrencilerinin tutum testi ön test puan ortalamalarının, deney grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu farkın, süreç sonundaki bulguları etkilememesi için ANCOVA testi ile kontrol altına alınmıştır. Uygulama sürecinin sonunda, kontrol grubu öğrencilerinin tutum testi ön test-son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmazken, deney grubu öğrencilerinin tutum testi ön test-son test puanları ortalamaları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Bu bulgulardan faydalanarak; fen dersinde argümantasyon yönteminin kullanılmasının, öğrencilerin fen dersine yönelik tutumunu olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir.

5.3 ÖNERİLER

5.3.1 Araştırma Sonucuna Dayalı Öneriler

Eğitimde argümantasyon yönteminin kullanılması, öğrencilerin akademik başarılarını, tartışma, düşünme ve bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etkilemekte, derse

yönelik tutumu, ilgiyi ve motivasyonu artırmaktadır. Bu araştırmada da argümantasyona dayalı etkinliklerin, öğrencilerin akademik başarı düzeylerinde ve fen dersine yönelik tutumunda belirgin artış sağladığı görülürken, öğrencilerin fen dersine yönelik motivasyon ve ilgi puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış sağlamadığı görülmüştür. Buna rağmen, grupların ön ve son testlerden aldıkları puanların ortalamaları karşılaştırıldığında, deney grubu öğrencilerinin fen dersine yönelik motivasyon ve ilgi puanındaki gelişmenin daha iyi olduğu görülmektedir. Çalışmanın daha uzun süre devam etmesi sonucunda, argümantasyon yöntemi lehine daha yüksek motivasyon ve ilgi puanları elde edilebilir.

Küçük yaşlardan itibaren öğrencilerin eleştirel, analitik ve sorgulayıcı düşüncelerini geliştirmek ve öğrencilerin fen dersine yönelik motivasyonunu, tutumunu ve ilgisini artırmak amacıyla, etkili bir fen öğretimi için öğrenme-öğretme ortamlarında öğretim programlarındaki konular dâhilinde bilimsel ya da sosyobilimsel argümantasyona fırsat verecek etkinlikler dâhil edilmelidir. Öğretim ortamlarında öğrencilerin günlük hayatlarıyla ilgili konulara ve problemlere dair fikir, çözüm üretmek ya da karar vermek için argümantasyon sürecini kullanmaları teşvik edilmelidir.

Bu araştırmada gerçek uygulamaya geçilmeden önce, öğrencilerin argümantasyon yöntemini tanımaları amacıyla farklı konularda çeşitli argümantasyon etkinlikleri yapılmıştır. Uygulama aşamasında sorun yaşamamak için, öğrencilerin argümantasyon yöntemini tanımaları oldukça önemlidir. Bundan dolayı argümantasyon yöntemi ile ilgili yapılacak çalışmalarda gerçek uygulamaya geçmeden önce, öğrencilerin alıştırmaya niteliğinde etkinlikler yapmalarına fırsat verilmesi, uygulamanın daha doğru gerçekleşmesi açısından faydalı olacaktır.

Yapılandırmacı yaklaşıma göre, yeni bilgilerin oluşturulmasında bireyin sahip olduğu ön bilgiler önemli bir yere sahiptir. Argümantasyon sürecinin başında öğretmenler, öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmalarını sağlayacak etkinlikler planlamalıdır. Hatta etkinlikler öncesinde ya da sonrasında öğrencilerin konu ile ilgili araştırma yapmalarını ve buldukları verilere dayalı olarak sorgulamalarını sağlayacak ev ödevleri verilerek, sınıf içerisinde öğrencilerin buldukları verilere dayalı olarak tartışmaları sağlanabilir.

Fen öğretiminde öğretmenlerin öğretim süresinde kapalı uçlu, cevabı net ve tek olan sorular yerine, argümantasyon yöntemini kullanmalarını ve sınıf içinde öğrencilerde

merak uyandırmayı sağlayacak açık uçlu sorular sormaları daha doğru olduğu düşünülmektedir. Öğrencilerin verdiği cevaplarına karşın, öğretmenin “Neden böyle düşünüyorsun?, Bunu nasıl kanıtlarsın?, Bu düşüncene dair kanıtın neler?, Her durumda bu fikrin geçerli midir?” gibi argümantasyon sürecini teşvik edecek ve sorgulamayı sağlayacak sorular kullanılmalıdır.

Argümantasyon süresince öğrencilerin argümanlarını kolayca sunabilecekleri, kendilerini iyi ve rahat ifade edebilecekleri öğrenme ortamları oluşturulmalı, ortaya atılan argümanların kalitesini artırmalarında öğrenciler teşvik edilmelidir. Sınıfta argümantasyon etkinlikleri sırasında grup içi ve gruplar arası tartışmalara katılmayan bazı öğrenciler olabilmektedir. Bu öğrencilerin de süreçte aktif olmaları ve argüman(lar) sunmaları için cesaretlendirilmeleri gereklidir.

İlkokul ve ortaokulun ilk yıllarındaki öğrencilerin somut işlemler döneminde olduğu düşünülürse, argümantasyon etkinliklerde video, resim, gazete gibi malzemeler kullanılarak, günlük hayatla ilgili somut örneklerin ve yaşantıların öğrencilere sunulmasına dikkat edilmelidir.

Bu araştırmada çoğunlukla argümantasyon etkinlikleri sırasında öğrenciler, önce bireysel, sonra küçük grup, en sonunda ise büyük grup olarak sınıf tartışmaları yaptılar. Sadece öğrencilerin argümantasyon sürecini bireysel tartışmaları ya da Jigsaw, Takım-Oyun-Turnuva gibi farklı işbirliğine dayalı grup çalışmaları içinde tamamlamalarını sağlayacak etkinlikler planlanabilir.

Bu araştırmada argümantasyon sürecinde öğrencilerin sözlü ya da etkinlik kağıtları üzerinde tartışmaları sağlanmış olup, video ya da ses kaydı alınmamıştır. Video ve ses kaydı alınarak, argümantasyon sürecine dair daha detaylı araştırmalar planlanabilir.

Berland ve Hammer’a (2012) göre; eğitimciler, öğrencilerin açıklama ve tartışma uygulamalarını bilgi oluşturmalarında kullanabilecekleri bir yöntem olmalarını sağlayan durumlar yaratmalıdır (Reiser, Berland ve Kenyon, 2012). Argümantasyon yönteminin okullarda aktif ve verimli kullanılabilmesini sağlayacak öğretmenlerin, yöntem hakkında bilgilendirilmesi ve sürece dair becerileri kazanmaları gereklidir. Bundan dolayı, mevcut öğretmenlerin hizmet içi eğitimler ile, üniversitedeki öğretmen adaylarının ise üniversite eğitimleri sırasında derslerde argümantasyon ile tanıştırılıp, uygulamalar yapmalarını sağlanmalıdır.

5.3.2 İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

Bu araştırmada argümantasyon yönteminin, öğrencilerin akademik başarısına, fen dersine yönelik motivasyon, ilgi ve tutumuna olan etkileri incelenmiştir. Başka bir araştırmada argümantasyon yönteminin; öğrencilerin başarısının kalıcılığı, öğrencilerin tartışmacı tutumu, tartışma becerileri, fen dersindeki öz yeterlik algısı, argüman kaliteleri, eleştirel, yaratıcı ve eleştirel düşünme becerileri ve bilimsel süreç becerileri gibi farklı değişkenler üzerine olan etkileri incelenebilir.

Bu araştırmada; argümantasyon yöntemi ile öğrencilere ünite kavramları kazandırılmaya çalışılmıştır. Öğrencilerin aynı ya da farklı ünitelerdeki kavram yanlışlarını ortaya çıkarmaya ve düzeltmeye yönelik farklı araştırmalar planlanabilir.

Argümantasyon çalışmaları, genelde öğrenci ya da öğretmen adayları ile yürütülmektedir. Örgün eğitimdeki öğretmenlerin argümantasyon konusunda bilinçlenmesi ya da argümantasyonu kullanma durumu üzerine farklı araştırmalar hazırlanabilir.

Bu araştırma, 6. sınıf seviyesinde öğrenim gören 84 öğrenci ile Elektriğin İletimi ünitesi kavramları üzerine yürütülmüştür. Başka bir araştırma, argümantasyon yönteminin etkililiğini kanıtlamak amacıyla, daha geniş bir çalışma grubu ile farklı seviyelerde ve farklı ünite kavramlarını içeren ya da farklı seviyelerde Elektrik ünitesi üzerine yürütülebilir.

Bu araştırma; 2 hafta veri toplama süreci, 6 hafta uygulama süreci olmak üzere toplam 8 hafta boyunca çalışma grubundaki öğrencilerin düşünceleri ve algıları çeşitli formlarla elde edilerek gerçekleştirilmiştir. Daha detay bulgular elde edebilmek için daha uzun süreçli; bu formların yanı sıra, gözlem, görüşme, video ve ses kayıtları ile verilerin elde edilebileceği çalışmalar gerçekleştirilebilir.

Bu çalışma, kaynaştırma öğrenci bulundurmayan 2 sınıfta uygulanmıştır. Argümantasyon yönteminin, sınıflarda bulunan kaynaştırma (işitme, görme, otizm, vb.) öğrencilerinin akademik başarılarını, derse yönelik tutum, ilgi ve motivasyonunu nasıl etkileyeceğine dair bir çalışma yürütülebilir.

KAYNAKÇA

- Acar, B. ve Yaman, M. (2011). Bağlam Temelli Öğrenmenin Öğrencilerin İlgi ve Bilgi Düzeylerine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 01-10.
- Acar, Ö. (2008). *Argumentation Skills and Conceptual Knowledge of Undergraduate Students in a Physics by Inquiry Class*. Unpublished Doctoral Dissertation. The Ohio State University.
- Adúriz-Bravo, A. (2011). Fostering Model-Based School Scientific Argumentation Among Prospective Science Teachers. *US-China Education Review*, 8(5), 718-723. Web: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED520687.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Akbudak, Y. (2005). *İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersine ve Öğretimine İlişkin Tutumları ve Önerileri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Akgün, Ş. (2009). *Öğretmen ve Adaylarına Fen Bilgisi Öğretimi*. (6. Baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık
- Akkuş R., Günel M. ve Hand B. (2007). Comparing An Inquiry-Based Approach Known As The Science Writing Heuristic To Traditional Science Teaching Practices: Are There Differences?, *International Journal of Science Education*, 29(14), 1745-1765. Web: <http://dx.doi.org/10.1080/09500690601075629> adresinden erişilmiştir.
- Aldağ, H. (2006). Toulmin Tartışma Modeli. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(1), 13-34.
- Altun, E. (2010). *Işık Ünitesinin İlköğretim Öğrencilerine Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Odaklı Yöntem İle Öğretimi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Arlı, E. E. (2014). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının (ATBÖ) Mevsimlik Tarım İşçisi Konumundaki Dezavantajlı Öğrencilerin Akademik Başarıları ve Düşünme Becerilerine Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Aslan, S. (2010a) *Ortaöğretim 10. Sınıf Öğrencilerinin Üst Bilimsel Süreç Ve Eleştirel Düşünme Becerilerinin Geliştirilmesine Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretim Yaklaşımının Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Aslan, S. (2010b). Tartışma Esaslı Öğretim Yaklaşımının Öğrencilerin Kavramsal Algılarına Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(2), (467-500)
- Ayas, A., Çepni, S., & Akdeniz, A. R. (1993). Development of The Turkish Secondary Science Curriculum. *Science Education*, 77(4), 433-440. DOI: 10.1002/sce.3730770406
- Aydoğdu, B. (2009). *Fen ve Teknoloji Dersinde Kullanılan Farklı Deney Tekniklerinin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine, Bilimin Doğasına Yönelik Görüşlerine, Laboratuvara Yönelik Tutumlarına Ve Öğrenme Yaklaşımlarına Etkileri*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Aydoğdu, Cemil (2003). Kimya Eğitiminde Yapılandırmacı Metoda Dayalı Laboratuvar ile Doğrulama Metoduna Dayalı Laboratuvar Eğitiminin Öğrenci Başarısı Bakımından Karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 14-8.
- Aymen Peker, E., Apaydın, Z. ve Taş, E. (2012). Isı Yalıtımını Argümantasyonla Anlama: İlköğretim 6. Sınıf Öğrencileri ile Durum Çalışması. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4 (8), 79-100.
- Bakar, E. (2010). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Biyoetik Eğitimiyle İlgili Uygulama ve Görüşlerinin Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Balcı, C. (2015). *8. Sınıf Öğrencilerine "Hücre Bölünmesi ve Kalıtım" Ünitesinin Öğretilmesinde Bilimsel Argümantasyon Temelli Öğrenme Sürecinin Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Balkan Kıyıcı, F. (2008) *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Günlük Yaşamları ile Bilimsel Bilgileri İlişkilendirebilme Düzeyleri ve Bunu Etkileyen Faktörlerin*

Belirlenmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Baykul, Y. (1990). *İlkokul Beşinci Sınıftan Lise ve Dengi Okulların Son Sınıflarına Kadar Matematik ve Fen Derslerine Karşı Tutumda Görülen Değişmeler ve Öğrenci Seçme Sınavındaki Başarı İle İlişkili Olduğu Düşünülen Bazı Faktörler*. Ankara: ÖSYM.

Berhe, S. G. (2014). *The Effect of an Argumentation-based Training Programme on Pre-service Science Teachers' Ability To Implement A Learner- Centred Curriculum in Selected Eritrean Middle Schools*. Unpublished Doctoral Dissertation. University of the Western Cape.

Boran, G. H. (2014). *Argümantasyon Temelli Fen Öğretiminin Bilimin Doğasına İlişkin Görüşler Ve Epistemolojik İnançlar Üzerine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Camcı Erdoğan, S. (2014). *Bilimsel Yaratıcılığı Temel Alan Farklaştırılmış Fen ve Teknoloji Öğretiminin Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrencilerin Başarı, Tutum ve Yaratıcılığına Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Ceylan, Ç. (2010). *Fen Laboratuvar Etkinliklerinde Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme-ATBÖ Yaklaşımının Kullanımı*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Ceylan, K. E. (2012). *İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerine Dünya ve Evren Öğrenme Alanının Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Odaklı Yöntem ile Öğretimi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Chen, C-H. ve She, H-C. (2012). The Impact of Recurrent On-line Synchronous Scientific Argumentation on Students' Argumentation and Conceptual Change. *Journal of Educational Technology and Society*, 15 (1), 197-210. Web: http://www.ifets.info/journals/15_1/18.pdf adresinden erişilmiştir.

Chin, C. ve Osborne, J. (2010). Students' Questions and Discursive Interaction: Their Impact on Argumentation During Collaborative Group Discussions in

Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 47 (7), 883–908.
DOI:10.1002/tea.20385

Cin, M. (2013). *Argümantasyon Yöntemine Dayalı Kavram Karikatürü Etkinliklerinin Öğrencilerin Kavramsal Anlama Düzeylerine ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkileri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Çakal, S. (2012). *İlköğretim İkinci Kademe, Fen ve Teknoloji Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Ev Laboratuvar Uygulamaları ve Madde Konusu İle İlgili Örnek Etkinlikler*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Çalışkan, M., Işık, A. N. ve Saygın, Y. (2013). Öğretmen Adaylarının İdeal Öğretmen Algıları. *İlköğretim Online*, 12 (2), 575-584. Web: <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/ilkonline/article/view/5000037796/5000036654> adresinden erişilmiştir.

Çepni, S. (2009). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. (4. Baskı) Trabzon: Üçyol Kültür Merkezi Yayınları.

Çepni S., Bacanak A. ve Küçük M. (2003). Fen Eğitiminin Amaçlarında Değişen Değerler: Fen-Teknoloji-Toplum. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 1(4), 7-29.

Çınar, D. (2013). *Argümantasyon Temelli Fen Öğretiminin 5. Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Ürünlerine Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Çiftçi, A. (2016). *5., 6. ve 7. Sınıflarda Fen Derslerinde Argümantasyon Kalitesinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Muş Alparslan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Dawson, V. M. ve Venville, G. (2010). Teaching Strategies for Developing Students' Argumentation Skills About Socioscientific Issues in High School Genetics. *Research in Science Education*, 40, 133–148. DOI 10.1007/s11165-008-9104-y

Dawson, V. M. ve Venville, G. J. (2009). High School Students' Informal Reasoning and Argumentation About Biotechnology: An Indicator of Scientific

Literacy. *International Journal of Science Education*, 31(11), 1421-1445.

Web: <http://dx.doi.org/10.1080/09500690801992870> adresinden erişilmiştir.

DeBoer, G. E. (2000). Scientific Literacy; Another Look at Its Historical and Contemporary Meanings and Its Relationships to Science Education Reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 583-599.

Demirci, N., (2008). *Toulmin''in Bilimsel Tartışma Modeli Odaklı Eğitimin Kimya Öğretmen Adaylarının Temel Kimya Konularını Anlama ve Tartışma Seviyeleri Üzerine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Demircioğlu, T. ve Uçar, S. (2015). Investigating the Effect of Argument-Driven Inquiry in Laboratory Instruction. *Educational Sciences: Theory ve Practice*, 15(1),267-283.

Demircioğlu, H., (2003). *Sınıf Öğretmen Adaylarının Kimya Kavramlarını Anlama Düzeyleri ve Karşılaşılan Yanılgılar*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Deveci, A. (2009). *İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Maddenin Yapısı Konusunda Sosyo Bilimsel Argümantasyon, Bilgi Seviyeleri ve Bilişsel Düşünme Becerilerini Geliştirmek*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Dilekmen, M. (2010). Etkili Eğitim İçin Etkili Öğretmenlik. Web: <http://e-dergi.atauni.edu.tr/index.php/SBED/article/viewFile/547/539> adresinden 16.03.2013 tarihinde erişilmiştir.

Domaç, G. G. (2011). *Biyoloji Eğitiminde Toplumbilimsel Konuların Öğrenilmesinde Argümantasyon Tabanlı Öğrenme Sürecinin Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Dönmez, İ. (2008). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğrenme Ortamlarının Öğrenci Merkezli Eğitim Açısından Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Driver, R., Newton, P. ve Osborne J. (2000). Establishing The Norms of Scientific Argumentation in Classrooms. *Science Education*, 84, 287-312. DOI: 10.1002/(SICI)1098-237X(200005)84:3<287::AID-SCE1>3.0.CO;2-A

- Driver, R., Leach, J., Millar, R., and Scott, P. (1996). *Young People's Images of Science*. Buckingham: Open University Press.
- Duschl, R. A. ve Osborne, J. (2002). Supporting and Promoting Argumentation Discourse in Science. *Education Studies in Science Education*, 38(1), 39-72. DOI: 10.1080/03057260208560187
- Edwards, N. (2016). *Using Design-Based Research To Analyse The Development of An Inquiry-Based Approach For Teaching Direct Current Electricity To Pre-Service Teachers*. Unpublished Doctoral Dissertation. Stellenbosch University. Web: <https://scholar.sun.ac.za> adresinden erişilmiştir.
- Erdoğan, S. (2010). *Dünya, Güneş ve Ay Konusunun İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerine Bilimsel Tartışma Odaklı Yöntem ile Öğretilmesinin Öğrencilerin Başarılarına, Tutumlarına ve Tartışmaya Katılma İstekleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi* Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Uşak Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Erduran, S. ve Jiménez-Aleixandre, M.P. (2007). Argumentation in Science Education: an Overview. In *Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research*. S. Erduran., M. P. Jiménez-Aleixandre (Editörler). s. 3-27. Springer.
- Erduran, S., Ardaç, D. ve Yakmacı Güzel, B. (2006). Learning To Teach Argumentation: Case Studies of Pre Service Secondary Science Teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2 (2). Web: <http://ejmste.com/022006/d1.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Erduran, S., 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, 915– 933. DOI: 10.1002/sce.20012
- Erkol, M., Kışoğlu, M., & Büyükkasap, E. (2010). The Effect of Implementation of Science Writing Heuristic on Students' Achievement and Attitudes Toward Laboratory in Introductory Physics Laboratory. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 2310–2314. Web: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.327> adresinden erişilmiştir.

- Eryılmaz, A. (2002). Effects of Conceptual Assignments and Conceptual Change Discussions on Students' Misconceptions and Achievement Regarding Force and Motion. *Journal of Research in Science Teaching*, 39 (10), 1001–1015.
- Eşkin, H. (2008). *Fizik Dersi Kapsamında Öğretim Sürecinde Oluşturulan Argüman Ortamlarının Öğrencilerin Muhakemesine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Eşkin, H. ve Ogan-Bekiroğlu, F. (15 - 18 April 2007). Effects of Promoting Argumentation on Students' Reasoning in Physics. *National Association for Research in Science Teaching (NARST) Annual Conference*. New Orleans, LA.
- Evagorou, M. and Osborne, J. (31 August- 4 September 2009). Dimensions of Successful Argumentation. 8. *European Science Education Research Association (ESERA) Annual Conference*, İstanbul, Turkey.
- Genç, S. Z. ve Eryaman, M. Y. (2007). Değişen Değerler ve Yeni Eğitim Paradigması. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9, 89-102.
- Golden, B. W. (2011). *Middle School Students' Conceptual Change in Global Climate Change: Using Argumentation to Foster Knowledge Construction*. Unpublished doctoral dissertation. The Florida State University. Web: <http://diginole.lib.fsu.edu/islandora/object/fsu%3A254303> adresinden erişilmiştir.
- Gültekin, Z. (2009). *Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenme Uygulamalarının Öğrencilerin Bilimin Doğasıyla İlgili Görüşlerine, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Tutumlarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Gültepe, N. (2011). *Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretimin lise Öğrencilerinin Bilimsel Süreç ve Eleştirel Düşünme Becerilerinin Gelişimine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Günel, M., Kınır, S. ve Geban, Ö. (2012). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Yaklaşımının Kullanıldığı Sınıflarda Argümantasyon ve Soru Yapılarının İncelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37 (164), 316-330. Web:

<http://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/article/view/1050/381>

adresinden erişilmiştir.

Günel, M., Kabataş Memiş, E. ve Büyükkasap, E. (2010). Yapararak Yazarak Bilim Öğrenimi-YYBÖ Yaklaşımının İlköğretim Öğrencilerinin Fen Akademik Başarısına ve Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumuna Etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 35(155), 49-62. Web: <http://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/article/view/560/48> adresinden erişilmiştir.

Hacıoğlu, Y. (2011). *Bilimsel Tartışma Destekli Örnek Olayların 8.Sınıf Öğrencilerinin Kavram Öğrenmelerine ve Okuduğunu Anlama Becerilerine Etkisinin İncelenmesi: Genetik*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Hakyolu, H. (2010). *Farklı Öğrenme Seviyelerindeki Öğrencilerin Fen Derslerinde Oluşturulan Argüman Ortamlarındaki Performansları*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Hançer, A. H., Şensoy, Ö. ve Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde Çağdaş Fen Bilgisi Öğretiminin Önemi ve Nasıl Olması Gerektiği Üzerine Bir Değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3, 80-88.

Harlow, D. ve Otero, V. (2004). An Examination of Children's Scientific Argumentation. *Physics Education Research Conference Proceedings*, 720, 145-148

DOI:10.1063/1.1807275.

Herrenkohl, L. R., & Guerra, M. R. (1995). Where Did You Find Your Theory in Your Findings? Participant Structures, Scientific Discourse and Student Engagement in Fourth Grade. *Science Education*, 84(3), 287-312. DOI: 10.1002/(SICI)1098-237X(200005)84:3<287::AID-SCE1>3.0.CO;2-A

Hohenshell, M. L. & Hand, B. (2006). Writing-To-Learn Strategies in Secondary School Cell Biology: A Mixed Method Study. *International Journal of Science Education*, 28 (2), 261-289.

- Hong, J-C. ve Hu, Y-P. (1-4 June 2010). Science Argumentation in Blended Learning in the Wright Brothers Situated Cases. *Global Chinese Conference on Computers in Education*. Nanyang Technological University, Singapore.
- Hsieh, F-P ve Lee, S-T. (2011). Utilizing a Graphic Organizer for Promoting Pupils' Argumentation. *US-China Education Review*, 4, 467-474. Web: <https://eric.ed.gov/?id=ED526817> adresinden erişilmiştir.
- Işık Terzi, C. (2008). *İlköğretim I. Kademedeki Fen ve Teknoloji Dersini Yürüten Sınıf Öğretmenleri İle II. Kademedeki Fen ve Teknoloji Dersini Yürüten Fen Bilgisi (Fen Ve Teknoloji) Öğretmenlerinin Fen Okuryazarlık Düzeylerinin Belirlenmesi ve Sonuçların Karşılaştırılması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
- İşbilir, E. (2010). *Investigating Pre-Service Science Teachers's Quality of Written Argumentations about Socio-Scientific Issues in Relation to Epistemic Beliefs and Argumentativeness*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Jimenez-Aleixandre, M.P., Rodriguez, A.B. ve Duschl, R.A. (2000). Doing the Lesson or Doing Science: Argument in High School Genetics. *Science Education*, 84,(6) 757-792.
- Kabataş Memiş, E. (2014). İlköğretim Öğrencilerinin Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı Uygulamalarına İlişkin Görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22 (2), 401-418.
- Kabataş Memiş, E. (2011). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının ve Öz Değerlendirmenin İlköğretim Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi Başarısına ve Başarının Kalıcılığına Etkisi* Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (1999). *İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi*. İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme Öğretmen El Kitabı, Modül 7, Ankara: MEB.
- Kaptan F. (1998). *Fen Bilgisi Öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Karasar, N. (1999). *Bilimsel Araştırma Yöntemi -Kavramlar, İlkeler, Teknikler-*. Ankara: Nobel Yayın.

- Kardaş, N. (2013). *Fen Eğitiminde Argümantasyon Odaklı Öğretimin Öğrencilerin Karar Verme ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Karışan, D. (2011). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının İklim Değişiminin Dünyamıza Etkiler Konusundaki Yazılı Argümantasyon Yeteneklerinin İncelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Katchevich, D. Hofstein, A. ve Mamlok-Naaman, R. (2011). Argumentation in the Chemistry Laboratory: Inquiry and Confirmatory Experiments. *Research Science Education*, 43(1), 317-345. DOI 10.1007/s11165-011-9267-9
- Kavak, N., Tufan, Y. ve Demirelli, H. (2006). Fen-Teknoloji Okuryazarlığı ve İnfomal Fen Eğitimi : Gazetelerin Potansiyel Rolü. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(3), 17 – 28.
- Kaya, B., (2009). *Araştırma Temelli Öğretim ve Bilimsel Tartışma Yönteminin İlköğretim Öğrencilerinin Asitler ve Bazlar Konusunu Öğrenmesi Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kaya, E. (27-30 Haziran 2012). Argümantasyona Dayalı Etkinliklerin Öğretmen Adaylarının Kimyasal Denge Konusunu Anlamalarına Etkisi. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Niğde.
- Kaya, O. N., & Kılıç, Z. (2008). Etkin Bir Fen Öğretimi İçin Tartışmacı Söylev. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(3), 89-100.
- Kaya, O. N. (2005). *Tartışma Teorisine Dayalı Öğretim Yaklaşımının Öğrencilerin Maddenin Tanecikli Yapısı Konusundaki Başarılarına ve Bilimin Doğası Hakkındaki Kavramalarına Etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kaya, O.N., Doğan, A. ve Kılıç, Z. (2005). University Students' Attitudes Towards Chemistry Laboratory: Effects of Argumentative Discourse Accompanied By Concept Mapping. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(2), 201-213.

- Keçeci, G. ve Kırbağ Zengin, F. (2015). Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği: Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışması. *Turkish Journal of Educational Studies*, 2 (2), 143-168.
- Keçeci, G., Kırılmazkaya, G. ve Kırbağ Zengin, F. (16-18 Mayıs 2011). İlköğretim Öğrencilerinin Genetik Değiştirilmiş Organizmaları On-line Argümantasyon Yöntemi ile Öğrenmesi. *6th International Advanced Technologies Symposium (IATS'11)*. Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Keser, K. Ş. (2008) *Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Fen Bilgisi Dersinde Başarı, Tutum ve Kalıcı Öğrenmeye Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Keys, C. W., Hand, B., Prain, V., ve Collins, S. (1999) Using The Science Writing Heuristic As A Tool For Learning From Laboratory Investigations in Secondary Science, *Journal of Research in Science Teaching*, 36 (19), 1065-1084. DOI: 10.1002/(SICI)1098-2736(199912)36:10<1065::AID-TEA2>3.0.CO;2-I
- Khishfe, R. (2012). Relationship Between Nature of Science Understandings and Argumentation Skills: A Role For Counterargument and Contextual Factors. *International Journal of Science Education*, 49 (4), 489-514. DOI: 10.1002/tea.21012
- Kıngır, S. (2011). *Using the Science Writing Heuristic Approach To Promote Student Understanding in Chemical Changes and Mixtures*. Yayınlanmamış doktora tezi. ODTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kırbağ Zengin, F., Keçeci, G., Kırılmazkaya, G. ve Şener, A. (22-24 September 2011). İlköğretim Öğrencilerinin Nükleer Enerji Sosyo-Bilimsel Konusunu Online Argümantasyon Yöntemi ile Öğrenmesi. *5th International Computer & Instructional Technologies Symposium*. Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Kind, P. M., Kind, V., Hofstein, A. ve Wilson, J. (2012). Peer Argumentation in the School Science Laboratory -Exploring Effects of Task Features. *International Journal of Science Education*, 33(18), 2527-2558. DOI: 10.1080/09500693.2010.550952

- Köroğlu, L. S. (2009). *Sekizinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Kalıtım Konusunun Tartışma Öğeleri Temelli Rehber Sorularla Desteklenen Benzetim Ortamında Öğretiminin Akademik Başarı ve Tartışma Öğelerini Kullanma Düzeyine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Köseoğlu, F., Tüzün, Ü. N. ve Taşdelen, U. (05-07 Eylül 2013). Bilimsel Argümantasyonla Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerilerinin Geliştirilmesi. *III. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi*. KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi, Trabzon.
- Köseoğlu F., Tümay H. ve Budak E. (2008). Bilimin Doğası Hakkında Paradigma Değişimleri ve Öğretimi ile İlgili Yeni Anlayışlar, *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 221-237.
- Köseoğlu, F. ve Kavak, N. (2001). Fen Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşım. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 139-148.
- Kuhn D., (1993). Science As Argument: Implications For Teaching and Learning Scientific Learning, *Science Education*, 77(3), 319-337. Web: <https://www.researchgate.net/publication/229456370> adresinden erişilmiştir.
- Kutluca, A. Y. (2012). *Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Klonlamaya İlişkin Bilimsel ve Sosyobilimsel Argümantasyon Kalitelerinin Alan Bilgisi Yönünden İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Küçük, H. (2012). *İlköğretimde Bilimsel Tartışma Destekli Sınıf İçi Etkinliklerin Kullanılmasının Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına, Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algılarına ve Fen ve Teknoloji'ye Yönelik Tutumlarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kwofie, S. ve Ogunniyi, M. (18-21 January 2011). Effects of Dialogical Argumentation-Based Workshops on Primary and Secondary School Teachers' Ability To Co-Construct The Concept of Solubility. *19th Annual Meeting of the Southern African Association For Research in Mathematics, Science and Technology (SAARMSTE)*, s. 277-286. North-West University, Republic of South Africa.

Laçın Şimşek, C. ve Nuhoglu, H. (2009). Fen Konularına Yönelik Geçerli ve Güvenilir Bir İlgi Ölçeği Geliştirme. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 28-41.

http://hasretnuhoglu.com/doc/D7_Fen_Konularina_Yonelik_Gecerli_ve_Guvenir_Bir_ilgi_Olcegi_Gelistirme.pdf

Laugksch, R. C. (2000). Scientific Literacy: A Conceptual Overview. *Science Education*, 84, 71–94. Web: http://www.kcvs.ca/martin/EdCI/literature/literacy/Laugksch_Scientific_Literacy.pdf adresinden erişilmiştir.

Lawson A. E. (2003). The Nature and Development of Hypothetico-Predictive Argumentation With Implications For Science Teaching, *International Journal of Science Education*, 25(11), 1387-1408. DOI: 10.1080/0950069032000052117

Lee, Okhee. (1997). Scientific Literacy For All: What Is It, and How Can We Achieve It?. *Journal of Research In Science Teaching*. 34(3), 219-222. Doi:10.1002/(SICI)1098-2736(199703)34:3<219::AID-TEA1>3.0.CO;2-V

Lee, S-T. and Lin, H-S. (2005). Using Argumentation To Investigate Science Teachers' Teaching Practices: The Perspective of Instructional Decisions and Justifications, *International Journal of Science and Mathematics Education*, 3, 429–461.

Mcneill, K. L. (2011). Elementary Students' Views of Explanation, Argumentation, and Evidence, and Their Abilities To Construct Arguments Over The School Year *Journal of Research In Science Teaching*, 48(7), 793–823. DOI:10.1002/tea.20430.

Mcneill, K. L. ve Pimentel, D. S. (2009). Scientific Discourse in Three Urban Classrooms: The Role of The Teacher in Engaging High School Students in Argumentation. *Science Education*, 94 (2), 203-229. DOI 10.1002/sce.20364.

MEB. (2013). *İlköğretim Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*, Ankara. Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.

MEB. (2006). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*, Ankara.

- MEB. (2004). *İlköğretim Fen Ve Teknoloji Dersi (4-5. Sınıflar) Öğretim Programı*, Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Millar R. and Osborne J.F., (1998). *Beyond 2000: Science Education for the Future*, Nuffield Foundation, London.
- Mork, S. (2005). Argumentation in Science Lessons: Focusing on The Teacher's Role. *NorDina*, 1(1), 16-29. Web: <https://www.journals.uio.no/index.php/nordina/article/view/463/513> adresinden erişilmiştir.
- Muşlu, G. (2008). *İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğasını Sorgulama Düzeylerinin Tespiti ve Çeşitli Etkinliklerle Geliştirilmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Nam, J., Kwak, K., Jang, K ve Hand, B (2008). The Implementation of Argumentation Using Science Writing Heuristic (SWH) in Middle School Science[Abstract]. *Korea Assoc. Sci. Edu*, 28 (8), 922-936.
- Niaz, M., Aguilera, D., Maza, A. ve Liendo, G. (2002). Arguments, Contradictions, Resistances and Conceptual Change in Students' Understanding of Atomic Structure. *Science Education*, 86, 505–525. DOI: 10.1002/sce.10035.
- NRC. (1996). *National Science Education Standards*. Washington DC: National Academic Press.
- Okumuş, S. (2012). “*Maddenin Halleri ve Isı*” Ünitesinin Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Modeli İle Öğretiminin Öğrenci Başarısına ve Anlama Düzeylerine Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Orbeyi, S. ve Güven, B. (2008), “Yeni İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programının Değerlendirme Ögesine İlişkin Öğretmen Görüşleri”, *Eğitimde Kuram ve Uygulama*. 4 (1), 133-147.
- Osborne, J., Erduran, S. ve Simon, S. (2004). Enhancing the Quality of Argumentation in School Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020. Web: <http://eprints.ioe.ac.uk/653/> adresinden erişilmiştir.
- Oxford. (2017). DOI: <https://en.oxforddictionaries.com/definition/argumentation>

- Öğreten, B. (2014). *Argümantasyona (Bilimsel Tartışmaya) Dayalı Öğretim Sürecinin Akademik Başarı ve Tartışma Seviyelerine Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Amasya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Öğreten, B. ve Uluçınar Sağır, Ş. (2014). Argümantasyona Dayalı Fen Öğretiminin Etkililiğinin İncelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 11(1), 75-100. Web: <http://docplayer.biz.tr/10415807-Argumantasyona-dayali-fen-ogretiminin-etkililiginin-incelenmesi.html> adresinden erişilmiştir.
- Özdem, Y. (2009). *The Nature of Pre-Service Science Teachers' Argumentation In Inquiry-Oriented Laboratory Context*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Özer, G. (2009). *Bilimsel Tartışmaya Dayalı Öğretim Yaklaşımının Öğrencilerin Mol Kavramı Konusundaki Kavramsal Değişimlerine ve Başarılarına Etkisinin İncelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Özkara, D. (2011). *Basınç Konusunun Sekizinci Sınıf Öğrencilerine Bilimsel Argümantasyona Dayalı Etkinlikler ile Öğretilmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Özmen, H., Ayas, A., Coştu, B. (2002). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Maddenin Tanecikli Yapısı Hakkındaki Anlama Seviyelerinin ve Yanılgılarının Belirlenmesi, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2, 507-529.
- Öztürk, M. (2013). *Argümantasyonun Kavramsal Anlamaya, Tartışmacı Tutum ve Özyeterlik İnancına Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Perkins, D. N. (1999). The Many Faces of Constructivism. *Educational Leadership*, 57(3), 6-11.
- PISA. (2015). *PISA 2012 Araştırması Ulusal Nihai Rapor*. Ankara: : Milli Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- PISA. (2010). *Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı PISA 2009 Ulusal Ön Raporu*. Ankara: Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı (EARGED).

- Polat, H. (2014). *Atomun Yapısı Konusunda Argümantasyon Yönteminin İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Başarısı Üzerine Etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Punch, K. (2011). *Sosyal Araştırmalara Giriş*. (Çev. D. Bayrak, H. B. Arslan ve Z. Akyüz). Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Qhobela, M. (2012). Using Argumentation as a Strategy of Promotion of Talking Science in a Physics Classroom: What Are Some of the Challenges? *US-China Education Review*, 2, 163-172. Web: <http://www.davidpublishing.com/davidpublishing/Upfile/5/18/2012/2012051871607065.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Reiser, B. J. , Berland, L. K. ve Kenyon, L. (2012). Engaging Students in the Scientific Practices of Explanation and Argumentation. *Science and Children*, April/May, 8-13. Web: http://nstahosted.org/pdfs/ngss/resources/201204_Framework-ReiserBerlandKenyon.pdf adresinden erişilmiştir.
- Sadler, T. D. (2006). Promoting Discourse and Argumentation in Science Teacher Education. *Journal of Science Teacher Education* 17, 323–346. DOI: 10.1007/s10972-006-9025-4.
- Sadler, T. D. ve Fowler, S. (2006). A Thershold Model of Content Knowledge Transfer for Socioscientific Argumentation. *Science Education*, 90(6): 986-1004. DOI: 10.1002/sce.20165
- Sampson, V. ve Blanchard, M. R. (2012). Science Teachers and Scientific Argumentation: Trends in Views and Practice. *Journal of Research in Science Teaching* 49 (9), 1122–1148. Doi:10.1002/tea.21037
- Sampson, V. ve Grooms, J. (2009). Promoting and Supporting Scientific Argumentation in The Classroom: The Evaluate-Alternatives Instructional Model. *Science Scope*, 33(1), 66-73. Web: http://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1HOC35NSN-8NKQTL-N4Z/NSTA_Argumentation%20in%20the%20Classroom.pdf adresinden erişilmiştir.

- Sandoval, W. A. and Millwood, K. A. (2005). The Quality of Students' Use of Evidence in Written Scientific Explanations. *Cognition and Instruction*, 23(1), 23–55. http://dx.doi.org/10.1207/s1532690xci2301_2 adresinden erişilmiştir.
- Shelley, M. ve Hand, B. (8-11 March 2012). Multilevel Models for Estimating the Effect of Implementing Argumentation-Based Elementary Science Instruction. *SREE Spring 2012 Conference*, Washington, DC.
- Siegel, H. (1995). Why Should Educators Care About Argumentation? *Informal Logic*, 17(2), 159–176. Web: http://scholarlyrepository.miami.edu/philosophy_articles/11 adresinden erişilmiştir.
- Simon, S., Erduran, S., Osborne J., (2006). Learning To Teach Argumentation: Research and Development In The Science Classroom. *International Journal of Science Education*, 28 (2–3): 235–260.
- Skoumios, M. (2009). The Effect of Sociocognitive Conflict on Students' Dialogic Argumentation About Floating and Sinking. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4(4), 381-399.
- Soysal, Y. (2012). *Sosyo-Bilimsel Argümantasyon Kalitesine Alan Bilgisi Düzeyinin Etkisi: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Squire, K. D. ve Jan, M. (2007). Mad City Mystery: Developing Scientific Argumentation Skills with a Place-based Augmented Reality Game on Handheld Computers. *Journal of Science Education and Technology*, 6 (1), 5-29. DOI: 10.1007/s10956-006-9037-z
- Süzük, E. (2011). *Model Roketçilik Araştırmacı-Sorgulama Ortamında Öğrenciler Tarafından Oluşturulan Argümanların Kalitesinin ve Bilimsel Kredibilitesinin Araştırılması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Şahin, A. (2011). Öğretmen Algularına Göre Etkili Öğretmen Davranışları. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (1), 239–259.

- Şahin, E. (2016). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Üstün Yetenekli Öğrencilerin Akademik Başarılarına Üstbiliş ve Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Şahin, F. ve Hacıoğlu, Y. (11 – 13 November 2010). Bilimsel Tartışma Destekli Örnek Olayların 8. Sınıf Öğrencilerinin “Kalıtım” Konusunda Kavram Öğrenmelerine ve Okuduğunu Anlama Becerilerine Etkisi. *International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, s. 269 – 276, Antalya.
- Şahin, R. (2010). *Ebeveynlerin Fen Okuryazarlık Düzeylerinin İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi Başarılarına Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Şekerci, A. R. (2013). *Kimya Laboratuvarında Argümantasyon Odaklı Öğretim Yaklaşımının Öğrencilerin Argümantasyon Becerilerine ve Kavramsal Anlayışlarına Etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Tan, M. ve Temiz, K. B. (2003). Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (13).
- Teichert, M.A. ve Stacy, A.M. (2002). Promoting Understanding of Chemical Bonding and Spontaneity Through Student Explanation and Integration of Ideas. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 464–496. DOI: 10.1002/tea.10033.
- Tekeli A. (2009). *Argümantasyon Odaklı Sınıf Ortamının Öğrencilerin Asit-Baz Konusundaki Kavramsal Değişimlerine ve Bilimin Doğasını Kavramalarına Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Temiz, B. (2001). *Lise 1. Sınıf Fizik Dersi Programının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Uygunluğunun İncelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- TIMMS (2015). *TIMMS 2015 Ulusal Matematik ve Fen Ön Raporu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- Tola, Z. (2016). *Argümantasyon Öğretiminin Ortaokul 6. Sınıf Öğrencilerinin Madde Ve Isı Ünitesine Yönelik Kavramsal Anlama, Bilimsel Düşünme Ve Bilimin Doğası Anlayışları Üzerine Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Tonus, F. (2012). *Argümantasyona Dayalı Öğretimin İlköğretim Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme ve Karar Verme Becerileri Üzerine Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Top, M. ve Can, B. (2010). Tartışma Odaklı Öğretimin Fen Öğretmen Adaylarının Öz Yeterlilik İnançlarına Etkisi. *IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Fakültesi, İzmir.
- Toulmin, S. (2003). *The Uses of Argument*. Cambridge-UK: Cambridge University Pres (Updated Edition).
- Turgut, H. (2007). Herkes İçin Bilimsel Okuryazarlık *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(2), 233-256.
- Tümay, H. ve Köseoğlu, F. (2011). Kimya Öğretmen Adaylarının Argümantasyon Odaklı Öğretim Konusunda Anlayışlarının Geliştirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3, 105-119.
- Tümay, H. ve Köseoğlu, F. (2010). Bilimde Argümantasyona Odaklanan Etkinliklerle Kimya Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Hakkındaki Anlayışlarını Geliştirme. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(3), 859-876.
- Türk Dil Kurumu (TDK). (2009).
[URL:http://tdkterim.gov.tr/bts/?kategori=veritbn&kelimesec=166676](http://tdkterim.gov.tr/bts/?kategori=veritbn&kelimesec=166676)
adresinden 10.10.2009 tarihinde erişilmiştir.
- Türkoğuz, S. ve Cin, M. (2013). Argümantasyona Dayalı Kavram Karikatürü Etkinliklerinin Öğrencilerin Kavramsal Anlama Düzeylerine Etkisi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 155-173.

- Ulu, C. ve Bayram, H. (2015). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Kavram Öğrenmelerine Etkisi: Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(1), 63-77.
- Ulu, C. (2011). *Fen Öğretiminde Araştırma Sorgulamaya Dayalı Bilim Yazma Aracı Kullanımının Kavramsal Anlama, Bilimsel Süreç ve Üstbiliş Becerilerine Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Uluay, G. (2012). *İlköğretim 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Kuvvet ve Hareket Konusunun Öğretiminde Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Odaklı Öğretim Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisinin İncelenmesi* Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Uluçınar Sağır, Ş. ve Kılıç, Z. (2013). İlköğretim Öğrencilerinin Bilimin Doğasını Anlama Düzeylerine Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretimin Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 308-318.
- Uluçınar Sağır, Ş. (2008). *Fen Bilgisi Dersinde Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretimin Etkililiğinin İncelenmesi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi.
- Ünal, S., Coştu, B. ve Karataş, F.Ö., 2004. Türkiye’de Fen Bilimleri Alanındaki Program Geliştirme Çalışmalarına Genel Bakış, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2, 183-202.
- Van Eemeren, F.H. and Grootendorst, R. (2004). *A Systematic Theory of Argumentation. The Pragma-Dialectical Approach*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Venville, G. J. ve Dawson, V. M. (2010). The Impact of a Classroom Intervention on Grade 10 Students’ Argumentation Skills, Informal Reasoning, and Conceptual Understanding of Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 47 (8), 952–977. DOI 10.1002/tea.20358.
- Von Aufschnaiter, C., Erduran, S., Osborne, J. ve Simon, S. (2008). Arguing to Learn and Learning to Argue: Case Studies of How Students’ Argumentation

Relates to Their Scientific Knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 45 (1), 101–131. DOI: 10.1002/tea.20213.

Walker, J. P., Sampson, V., Grooms, J., Anderson, B. ve Zimmerman, C. (2012). Argument-Driven Inquiry in Undergraduate Chemistry Labs: The Impact on Students' Conceptual Understanding, Argument Skills, and Attitudes Toward Science, *Journal of College Science Teaching*, 41 (4), 74-81.

Wu, H-K. ve Hsieh, C-E. (2006). Developing Sixth Graders' Inquiry Skills to Construct Explanations in Inquiry-based Learning Environments. *International Journal of Science Education*, 28(11), 1289–1313. DOI: 10.1080/09500690600621035.

Yalçın Çelik, A. (2010). *Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Esaslı Öğretim Yaklaşımının Lise Öğrencilerinin Kavramsal Anlamaları, Kimya Dersine Karşı Tutumları, Tartışma İsteklilikleri ve Kalitesi Üzerine Etkisinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Yaman, H. H. (2011). *Argümantasyon Tabanlı Biyoetik Eğitiminde Örnek Bir Uygulama: Genetiği Değiştirilmiş Organizma ve Genetik Tarama Testi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Yardımcı, E. (2009). *Yaz Bilim Kampında Yapılan Etkinlik Temelli Doğa Eğitiminin İlköğretim 4 Ve 5. Sınıftaki Çocukların Doğa Algılarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Yaşar, Ş. ve Duban, N. (2009). Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Yönelik Öğrenci Görüşleri. *İlköğretim Online*, 8(2), 457-475.

Yaşar, Ş. ve Yıldız-Duban, N. (2007). An Exemplary Approach Within the Scope of Inquiry-Based Learning in Science and Technology Course For the 5th Grade Students in Primary Education in Turkey. *The International Journal of Learning*, 14 (3), 9-17.

Yaşar, Ş.(1998). *Fen Bilgisi Öğretimi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.

- Yeh, K-H. ve She, H-C. (2010). On-Line Synchronous Scientific Argumentation Learning: Nurturing Students' Argumentation Ability and Conceptual Change in Science Context. *Computers & Education*, 55, 586-602. DOI:10.1016/j.compedu.2010.02.020.
- Yerrick, R. K. (2000). Lower Track Science Students' Argumentation and Open Inquiry Instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(8), 807-838.
- Yeşildağ Hasançebi, F. ve Günel, M. (2013). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Dezavantajlı Öğrencilerin Fen Bilgisi Başarılarına Etkisi. *İlköğretim Online*, 12(4), 1056- 1073.
- Yeşiloğlu, S. N. (2007). *Gazlar Konusunun Lise Öğrencilerine Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Odaklı Yöntem İle Öğretimi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi.
- Yıldız, N. (2010). *Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Senaryolarının Çözümünde Deney Uygulamalarının Öğrencilerin Başarısına, Tutumuna ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Yılmaz, H. ve Huyugüzel Çavaş, P. (2007). Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *İlköğretim Online*, 6(3), 430-440.
- YÖK/Dünya Bankası (1997). *Milli Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitim Dizisi*. İlköğretim Fen Öğretimi. Ankara: YÖK.
- Yönez, S. (2009). *Yapılandırmacı Yaklaşımına Dayalı İşbirlikli Öğrenmenin İlköğretim 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Öğrencilerin Başarı ve Tutumlarına Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Zohar, A. ve Nemet, F. (2002). Fostering Students' Knowledge and Argumentation Skills Through Dilemmas in Human Genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39 (1) 35-62.

EKLER

EK 1: ELEKTRİĞİN İLETİMİ ÜNİTESİ AKADEMİK BAŞARI TESTİ İÇİN KAZANIM LİSTESİ

6.7.1 İletken ve yalıtkan maddeler ile ilgili olarak öğrenciler;

6.7.1.1 Tasarladığı elektrik devresini kullanarak maddeleri, elektriği iletme durumlarına göre sınıflandırır.

6.7.1.2 Maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinin hangi amaçlar için kullanıldığını günlük yaşamdan örneklerle açıklar.

7.2 Elektriksel direnç ve bağlı olduğu faktörler ile ilgili olarak öğrenciler;

7.2.1 Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini deneyerek test eder.

a. Ampulün parlaklığının değiştirilmesinde devredeki iletkenin uzunluğu, dik kesit alanı ve iletkenin cinsi değişkenleri üzerinde durulur.

b. Elektriksel direnç ve bağlı olduğu faktörlerle ilgili olarak matematiksel bağlantıya girilmez.

7.2.2 Elektriksel direnci ifade ederek bir iletkenin direncini ölçer ve birimini belirtir.

a. Ohm Yasası'na girilmez.

b. Elektriksel direnç; “maddelerin, elektrik enerjisinin iletimine karşı gösterdikleri zorluk” olarak tanımlanır.

c. Akım kavramına girilmez.

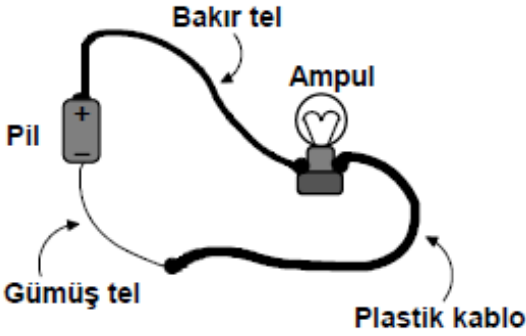
7.2.3 Ampulün de bir iletken telden oluştuğunu ve bir direncinin olduğunu fark eder.

EK 2: ELEKTRİĞİN İLETİMİ ÜNİTESİ AKADEMİK BAŞARI TESTİ

- 1-) I. Tüm katılar elektriği iletir.
II. Hiçbir sıvı elektriği iletmez.
III. Elektriği ileten bazı katılar vardır.
Yukarıdaki bilgilerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

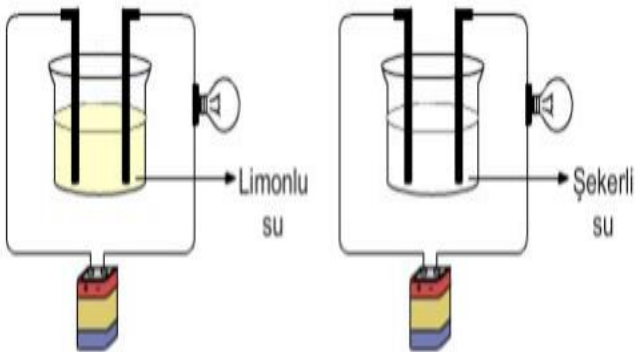
2-)



Yukarıdaki devrede ampulün ışık vermesi için aşağıdakilerden hangisi yapılmalıdır?

- A) Gümüş tel yerine bakır tel kullanılmalı
B) Bakır tel yerine plastik kablo kullanılmalı
C) Plastik kablo yerine gümüş tel kullanılmalı
D) Gümüş tel devreden tamamen çıkarılmalı

3-)

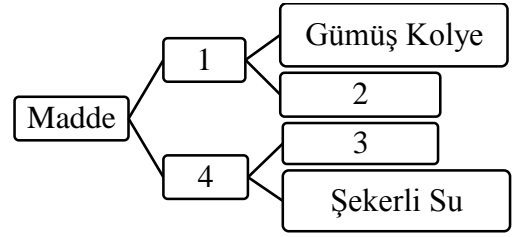


Aynı lamba ve pillerle şekildeki devreyi hazırlayan Onur 1. ve 2. lambalar için hangisini söyleyebilir?

Limonlu Su Şekerli Su

- A) Lamba yanar Lamba yanmaz
B) Lamba yanmaz Lamba yanar
C) Lamba yanar Lamba yanar
D) Lamba yanmaz Lamba yanmaz

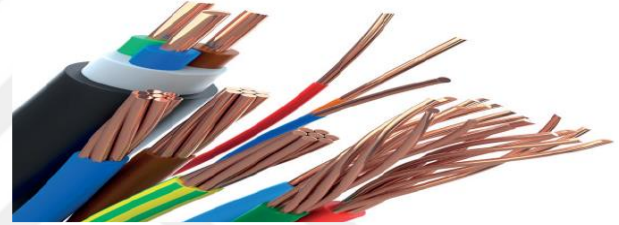
4-)



Yukarıdaki kavram haritasını doğru oluşturmak için 1, 2 ve 3 numaralı maddelerle ilgili olarak hangisi **söylenemez**?

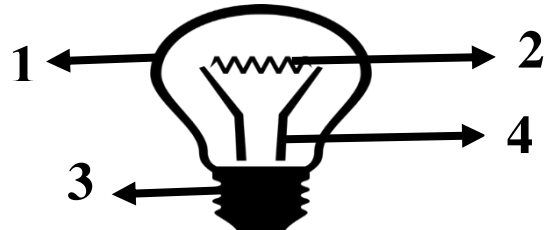
- A) 1 numaralı kısma iletken yazılmalıdır.
B) 2 numaralı kısma kuru tuz yazılabilir.
C) 3 numaralı kısma plastik yazılabilir.
D) 4 numaralı kısma yalıtkan yazılmalıdır.

5-)



Günlük hayatımızda kullandığımız elektrik kablolarının iç ve dış kısımları elektrik iletkenliği farklı olan maddelerden yapılmıştır. Sizce kabloların iç ve dış kısımlarındaki maddeler hangi özelliklere sahiptir?

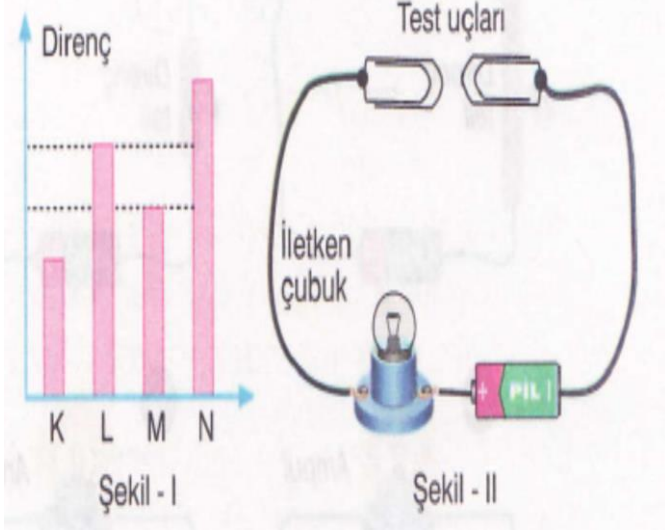
İç kısmı	Dış kısmı
A) İletken	İletken
B) Yalıtkan	Yalıtkan
C) Yalıtkan	İletken
D) İletken	Yalıtkan



6-) Yukarıda bir lambanın bazı kısımları rakamlarla gösterilmiştir. Buna göre, gösterilen kısımlardan hangisi yalıtkan?

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

7-)



Gül yukarıdaki test devresinin uçlarına dirençleri grafikteki değerlere sahip olan iletken maddeleri koyarak lamba parlaklığını gözlemliyor. Buna göre hangi iletkende lamba **en parlak** yanar?

- A) K B) L C) M D) N

8-)



Emre

Yalıtkan maddelerin direnci, iletkenlere göre daha küçüktür.

Direnç, maddelerin elektrik iletiminin geçişine gösterilen zorluktur.



Elif

Devre elemanlarının hepsinin belirli bir direnci vardır.

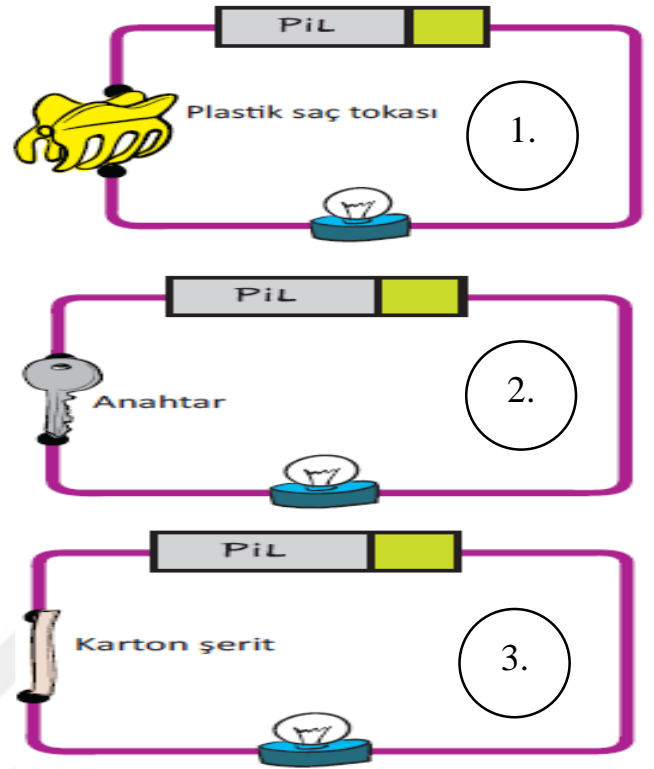


Azra

Yukarıda üç öğrenci direnç ile ilgili bilgi vermiştir. Buna göre hangi ya da hangilerinin verdiği bilgi doğrudur?

- A) Emre-Elif B) Elif-Azra
C) Emre-Azra D) Emre-Elif-Azra

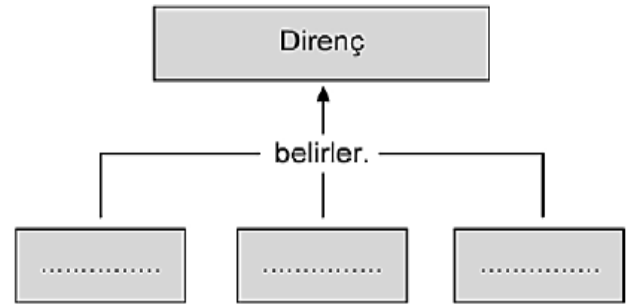
9-)



Emine; şekildeki aynı pil, lamba ve iletken telleri kullanarak üç farklı elektrik devresini oluşturmuştur. Bu devrelerdeki lambaların parlaklığı ile ilgili neler söylenebilir?

	1.Devre	2. Devre	3. Devre
A)	Yanar	Yanmaz	Yanar
B)	Yanmaz	Yanar	Yanar
C)	Yanar	Yanmaz	Yanmaz
D)	Yanmaz	Yanar	Yanmaz

10-)



Yukarıda verilen kavram haritasında, boş bırakılan kutulardan herhangi birinin içine aşağıdakilerden hangisi yazılamaz?

- A) İletken telin cinsi
B) İletken telin rengi
C) İletken telin kesiti
D) İletken telin uzunluğu

- 11-) I. Elektriği ileten maddelere iletken, iletmeyen maddelere yalıtkan denir.
II. İletkenlerin direnci küçük, yalıtkanların direnci büyüktür.
III. Direnç birimi ohm olup, ohmmetre denen araç ile ölçülür.

Bilgilerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

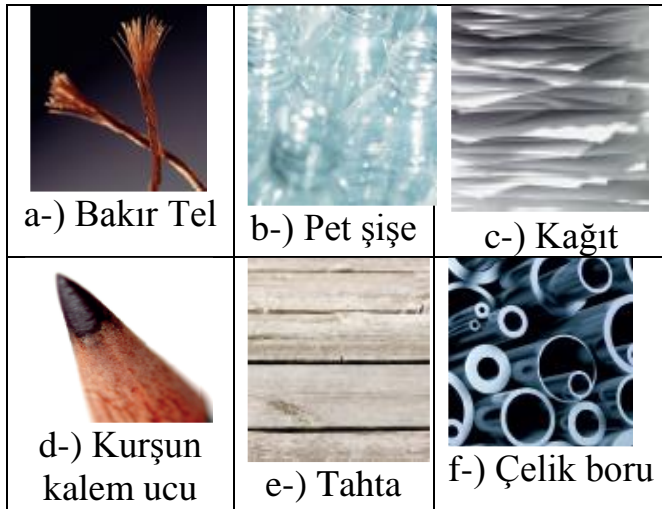
12-)



Hayatımızda birçok yerde kullanılan elektrik düğmeleri, prizler gibi maddelerin dış kısımları plastik madde ile kaplıdır. Sizce bunun nedeni nedir?

- A) Üretimi daha ucuz olduğu için
B) Daha hafif olmasını sağlamak için
C) Elektrik yalıtkanı oldukları için
D) Dirençleri çok az olduğu için

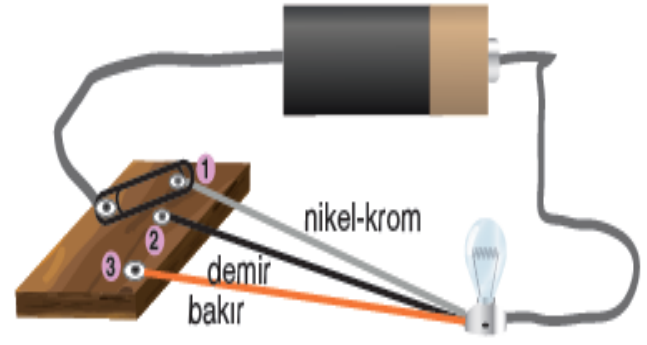
13-)



Yukarıdaki tabloda bulunan maddeleri iletken ve yalıtkan olarak hangi seçenekte doğru sınıflandırılmıştır?

- | Yalıtkan | İletken |
|---------------|------------|
| A) a, f | b, c, d, e |
| B) b, c, d | a, e, f |
| C) b, c, e | a, d, f |
| D) b, c, d, e | a, f |

14-)

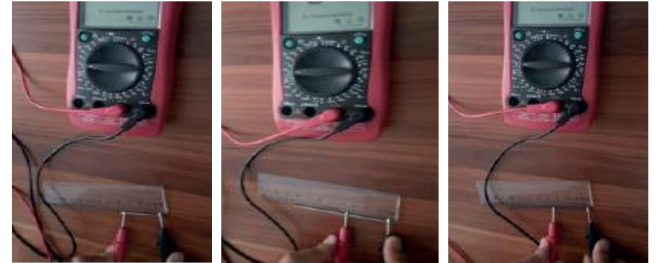


Bir öğrenci **aynı uzunluk ve kalınlık**taki 3 tel ile şekildeki devreyi oluşturmuştur. Metal ataşları sırasıyla 1, 2 ve 3 numaralara dokundurmaktadır.

Buna göre öğrenci hangi sorunun cevabını aramaktadır?

- A) Lambanın parlaklığı telin uzunluğuna bağlı mıdır?
B) Lambanın parlaklığı telin kalınlığına bağlı mıdır?
C) Lambanın parlaklığı telin cinsine bağlı mıdır?
D) Lambanın parlaklığı pil sayısına bağlı mıdır?

15-)

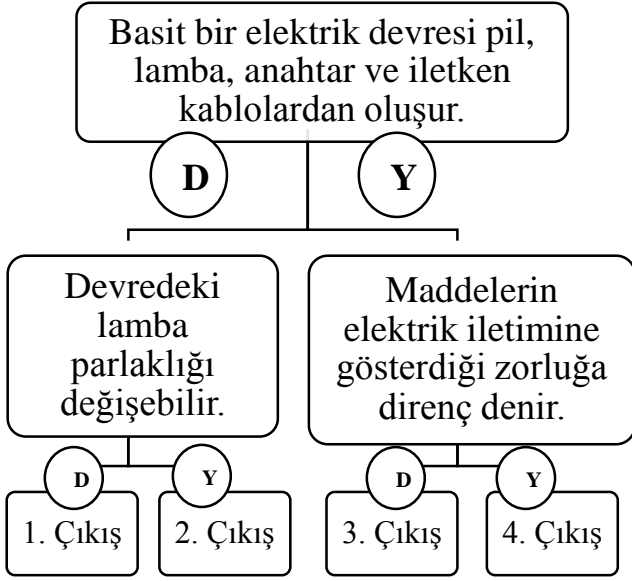


1. Madde 2. Madde 3. Madde

Zeynep öğretmen **aynı maddeden** farklı uzunluk ve kalınlıkta parçalar alıp, dirençölçer ile dirençlerini ölçmüş ve sırasıyla 8 ohm, 13 ohm ve 21 ohm olarak kaydetmiştir. Buna göre aşağıdaki bilgilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) 3. madde en kalın tel olabilir.
B) 2. madde 3. maddeden daha kısadır.
C) 1. madde 2. maddeden daha kalın olabilir.
D) 1. madde ile hazırlanmış elektrik devresinde lamba daha parlak yanar.

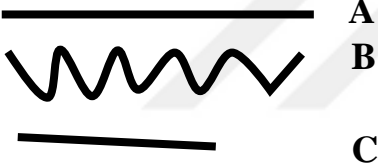
16-)



Yukarıdaki dallanmış ağaçtaki bilgi doğru ise D, yanlış ise Y kısmını takip ederek kaç numaralı çıkıştan olur?

- A) 1. Çıkış B) 2. Çıkış
C) 3. Çıkış D) 4. Çıkış

17-)



Ayşe aynı cins ve kalınlıktaki A, B ve C tellerini test devresinin uçlarına bağladıktan sonra devredeki lambaların parlaklığının önce en az, sonra orta, daha sonra ise en fazla parlaklıkta yanmakta olduğunu gözlemliyor. Buna göre Ayşe telleri devreye hangi sıra ile bağlamıştır?

- A) C, B, A B) B, C, A
C) A, B, C D) B, A, C

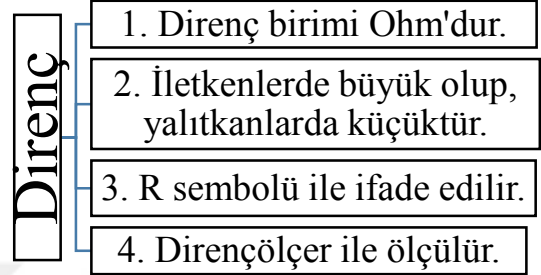
18-)

	Madde	Sonuç
Mehmet	Tebeşir	×
Melek	Tahta kaşık	√
Hasan	Alüminyum folyo	√
Gül	Cam bardak	×

Yukarıdaki tabloda deney yapan dört öğrencinin deney sonuçlarını belirtilmiştir. Elektrik ileten madde (√) işareti, elektriği iletmeyen madde (×) işareti konulmuştur. Buna göre hangi öğrencinin deney sonucunda **hata** vardır?

- A) Mehmet B) Melek
C) Hasan D) Gül

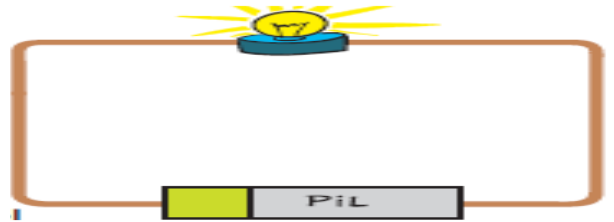
19-)



Yukarıdaki şemayı hazırlayan Eren bir bilgide **hata** yapmıştır. Hangi kutucukta, nasıl bir değişiklik yapması gereklidir?

- A) 1. kutucukta, ohm yerine reosta yazılmalı
B) 2. kutucukta, iletken ve yalıtkan kelimelerinin yerini değiştirilmeli
C) 3. kutucukta, R yerine D yazılmalı
D) 4. kutucukta dirençölçer yerine dinamometre yazmalı

20-) Fatma; bir pil, bir lamba ve 20 cm bakır tel ile bir elektrik devresi kurmuştur. 20 cm.lik iletken teli çıkarıp, yerine aynı kesite sahip 40 cm bakır tel kullanırsa lamba parlaklığı ve devrenin direnci ile ilgili;



- I. Lamba parlaklığı artar.
II. Devrenin direnci artar.
III. Devrenin direnci azalır.
IV. Lamba parlaklığı azalır.
yukarıdaki bilgilerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

EK 3: FEN ÖĞRENMEYE YÖNELİK MOTİVASYON ÖLÇEĞİ

FEN ÖĞRENMEYE YÖNELİK MOTİVASYON ÖLÇEĞİ	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Tamamen Katılmıyorum
1. Fendeki yeni fikirleri öğrenmek isterim.					
2. Okulda öğretilmeyen fen konularıyla da ilgilenirim.					
3. Öğretmenin sınıfta anlattığı bilgilerden daha fazlasını araştırmak isterim.					
4. Yeni fen konuları hakkında bilgi edinmek isterim.					
5. Fenle ilgili en son yenilikleri öğrenmeyi severim.					
6. Fen problemlerinin cevaplarını araştırmaktan hoşlanırım.					
7. Yüksek not aldığımda öğretmenimin sınıfta bunu ilan etmesini isterim.					
8. Sınıfta çözdüğümüz problem veya etkinlikleri ilk bitiren kişi olmak isterim.					
9. Fen dersinde gösterdiğim çabaların öğretmenim tarafından takdir edilmesini isterim.					
10. Öğretmenimizin söylediği önemli bilgileri kaçırmamak için çok çaba sarf ederim.					
11. Fen derslerinden öğretmenimin gözüne girmek için çok çalışırım.					
12. Öğretmenimin verdiği ev ödevlerinin yapılıp yapılmadığını kontrol etmesini isterim.					
13. Fen bilgisi derslerinden arkadaşlarıma yardımcı olmaktan hoşlanırım.					

14. Fen derslerinden arkadaşlarımla grup çalışmalarını yapmayı severim.					
15. Ev ödevlerini, daha çok bilgi öğrenmemeye yardımcı olduğu için severim.					
16. Küçük gruplarda çalışmayı severim.					
17. Fen bilgisiyle ilgili kitap ve ders notlarımı sınıf arkadaşlarıma ödünç vermek isterim.					
18. Grup çalışmalarında diğer arkadaşlarımla fikirlerimi önemserim.					
19. Fen ödevlerimi en iyi şekilde yapmaya çalışırım.					
20. Öğretmenimin konuyu öğretirken detaylı açıklama yapmasını isterim.					
21. Fen bilgisi dersi sınavlarında en yüksek notu almak isterim.					
22. Sınıf tartışmalarında en iyi fikri ortaya atmak isterim.					
23. Grup etkinliği yaparken arkadaşlarımla çalışmak için beni seçmelerini isterim.					

EK 4: FEN DERSİNE YÖNELİK İLGİ TESTİ

İLGİ TESTİ	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Tamamen Katılmıyorum
1. Çevreden yaprak ve benzeri şeyler toplamak hoşuma gider.					
2. Geceleri gökyüzünü ve yıldızları seyretmeyi severim.					
3. Hayvanlar hakkında bilgi veren kitaplar ilgimi çekmez.					
4. Gökkuşağının nasıl oluştuğunu merak ederim.					
5. Rüzgârı neyin meydana getirdiğini öğrenmek isterim.					
6. Oyuncakların nasıl çalıştığını öğrenmek amacıyla içlerini açmak eğlencelidir.					
7. Gezegenler ve yıldızlar hakkında konuşmayı sevmem.					
8. Fen ile ilgili televizyon programlarını izlemeyi sevmem.					
9. Büyüteçle küçük nesnelere bakmayı sevmem.					
10. Çevrede yürümek ve bitki ve hayvanlara bakmak eğlencelidir.					
11. Çiçek yetiştirmeyi severim.					
12. Hayvanların nasıl davrandığını izlemek için hayvanat bahçesini ziyaret etmeyi sevmem.					

13. Uzay mekikleri hakkında televizyonda çıkan haberleri severim.					
14. Dinozor kemikleri görmek amacıyla bir müzeyi ziyaret etmeyi isterim.					
15. İnsanların, astronotların ne gördüğü ve ne yaptığı hakkındaki konuşmalarını dinlemek sıkıcıdır.					
16. Cisimlerin ne kadar büyük olduğunu görmek için ölçüm yapmayı severim.					
17. Uzay yolculuğu hakkındaki soruları cevaplamak için araştırma yapmayı severim.					
18. Güneş batarken gökyüzünde oluşan renklere neyin neden olduğunu merak ederim.					
19. Bulutların gökyüzündeki hareketlerini izlemeyi severim.					
20. Kelebekleri izlemeyi sevmem.					
21. Evde bir fen laboratuvarımın olmasını isterim.					
22. Elektrikli aletler ilgimi çeker.					
23. Aspirinin içinde ne olduğunu merak ederim.					
24. Fen ve bilim müzeleri ilgimi çeker.					
25. Belgesel filmler ilgimi çekmez.					
26. Okuduğum kitaplarda, izlediğim filmlerde fen ve teknolojiye ilişkin şeyler dikkatimi çeker.					
27. Denizlerin neden tuzlu olduğunu merak ederim.					

EK 5: FEN DERSİNE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ

FEN DERSİ TUTUM ÖLÇEĞİ	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Tamamen Katılmıyorum
1. İleride, fen ile ilgili bir meslek seçmek isterim.					
2. Fen derslerine, isteyerek çalışırım.					
3. Okullardaki fen dersleri azaltılsa sevinirim.					
4. Fen ile ilgili deneyler yapmaktan zevk alırım.					
5. Fen kitaplarını okurken çok sıkılırım.					
6. Fen derslerini sevmem.					
7. Fen derslerine, mecbur olduğum için çalışıyorum; mecbur olmasam çalışmam.					
8. Gazete ve dergilerdeki fen ile ilgili haberler ilgimi çekmez.					
9. Fen dersleri benim için eğlencelidir.					
10. Ders dışında, sadece sınıf geçmek için çalışıyorum.					
11. Ders dışında, kendi kendime fen deneyleri yapmaktan hoşlanırım.					
12. Fenle ilgili kitaplar ilgimi çeker.					
13. Fen, ilgi duyduğum bir konu değildir.					
14. Fen derslerine sıkılmadan, zevkle çalışırım.					
15. Fen derslerinden korkarım.					
16. Boş zamanlarımda, fen konularıyla uğraşmaktan hoşlanırım.					
17. Fenden hoşlanmam.					

18. Fen derslerinde kendimi rahat hissedirim.					
19. Yetki verseler, okullardan bütün fen derslerini kaldırırim.					
20. Fenle ilgili bir soruyu cevaplamak veya bir problemi çözmek bana zevk verir.					
21. Yetki verseler, fen derslerinin konularını en aza indiririm.					
22. Boş zamanlarımda, fenle ilgili hiçbir şey yapmak içimden gelmez.					
23. Bence fen dersleri, en çekici derslerdir.					
24. Fen, önemli gördüğüm konuların en sonunda yer alır.					
25. Fenle ilgili gözlem ve deney yapmaktan hoşlanırım.					
26. Fen alanındaki bilgimi artırmak için, arkadaşlarım ve öğretmenlerimle tartışmalar yapmak isterim.					
27. Fen, en çok ilgi duyduğum üç konudan biridir.					
28. Mümkün olsa, fen derslerinin yerine başka dersler seçerdim.					
29. Fen konularının hayatta önemli olduğuna inanmıyorum.					
30. Fen ile ilgili her şeye ilgi duyarım.					

EK 6: YARIŞAN TEORİLER ETKİNLİĞİ

Bilim insanlarının hayat hikâyelerini ve yaptıkları çalışmalar ile ilgili kitaplar okumayı seven Ufuk, Benjamin Franklin'in 1752 yılında ilginç bir elektrik deneyi yaptığını okumuştur. Bu deneye göre; fırtınalı bir günde ucuna metal anahtar bağladığı bir uçurtmayı uçurup, yıldırımın uçurtma üzerinden geçerek anahtarda kıvılcım çıkardığını görmüş.

Yıldırımın elektrik boşalması olduğunu bilen Ufuk'un aklına elektrik iletkeni olan maddelerin neler olabileceği takılmıştır. Ertesi gün okulda arkadaşlarına sorduğunda 3 farklı görüş ortaya çıkmıştır:



Yukarıdaki öğrencilerden hangisinin görüşüne katılıyorsunuz? Nedenini açıklayınız.

EK 7: KATILAR İÇİN TGA ETKİNLİĞİ

Maddeler	Tahmininiz			Gözleminiz		Tahmininiz gözleminiz ile aynı mı?	
	İletken	Yalıtkan	Nedeniniz	Ampul yandı	Ampul yanmadı	Evet	Hayır
Metal Kaşık							
Plastik Kaşık							
Silgi							
Düzgün Alüminyum Folyo							
Buruşuk Alüminyum Folyo							
Kurşun Kalem							
Kurşun Kalem Ucu							

Plastik Ataş							
Metal Ataş							
Cam Bardak							
Porselen kapsül							
Bakır Tel							
Gümüş Kolye							
Bozuk Para							
Tebeşir							
Sizin aklınızdaki bir madde ??							

Deneyin Adı: İletken mi, Yalıtkan mı?

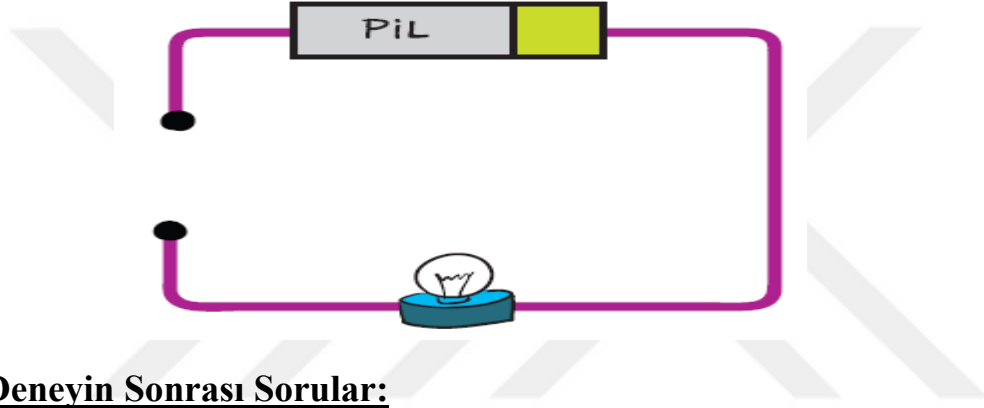
Deneyin Amacı: İletken ve yalıtkan maddeleri gözlemlemek

Deneyde Kullanılan Araç-Gereçler: 2 adet pil, pil yatağı, 1 adet lamba, 1 adet duş, 3 adet bağlantı kablosu, metal kaşık, plastik kaşık, silgi, alüminyum folyo, kurşun kalem, plastik ataş, metal ataş, cam bardak, porselen kapsül, bakır tel, gümüş kolye, bozuk para, tebeşir

Deneyin Yapılışı:

- 1- Pil, lamba ve bağlantı kabloları ile test devresi oluşturunuz.
- 2- Test devresinin uçlarına arasına sırasıyla malzemeleri yerleştirip lambanın yanıp yanmadığını gözlemleyiniz.

Deneyin Düzenegi:



Deneyin Sonrası Sorular:

1-) Neler gözlemlediniz? Deney öncesindeki tahminleriniz ile deney sırasındaki gözlemleriniz benziyor mu?

2-) Benziyor ise hangi açıdan benziyor? Benzemiyor ise, sizce bu farklılığın nedeni nedir?

3-) Deney öncesindeki tahminleriniz ve deney sırasındaki gözlemlerinizden yola çıkarak deneye ait iddianız nedir?

4-) Deneyden topladığınız verilerden yola çıkarak iddianıza yönelik gerekçeniz/ kanıtlarınız nelerdir?

5-) Deney verilerinizi destekleyecek günlük hayattan örneklerinizi yazınız.

6-) İddianızı doğru hangi şartlarda geçerlidir?

7-) İddianızın doğru olmayacağını düşündüğünüz şartlar var mıdır? Varsa kısaca nedenleriyle belirtiniz.

8-) Yukarıdaki iddianızın doğru olma veya olmama şartlarını düşünürseniz, iddianızı güçlü/zayıf olması açısından nasıl değerlendirirsiniz?

EK 8: ELEKTRİK ÇARPMASINDAN KORUNALIM

Havuzdaki elektrik arızası, teknisyenin sonu oldu!

Antalya'da bir otelin havuzundaki arızayı gidermeye çalışan teknisyen, elektrik çarpması sonucu hayatını kaybetti. Edinilen bilgiye göre, bir otelde elektrik teknisyeni olarak çalışan Mehmet O. (47), havuzdaki arızayı gidermek için elini suya soktuğunda elektrik akımına kapıldı. Otel çalışanları tarafından çağrılan ambulansla Alanya Devlet Hastanesine kaldırılan Mehmet O., yapılan tüm müdahalelere rağmen kurtarılamadı. Olayla ilgili soruşturma başlatıldı. <http://www.ih.com.tr/haber-havuzdaki-elektrik-arizasi-teknisyenin-sonu-oldu-499067/>

Temizlik yaparken akıma kapıldı!

Şanlıurfa'da, evde temizlik yaptığı sırada elektrik akımına kapılan 45 yaşındaki Emine K. yaralandı. İddiaya göre Emine K. evde temizlik yaparken, açıkta bulunan elektrik kablosuna dokununca akıma kapıldı. Çıığına koşan yakınları tarafından Balıklıgöl Devlet Hastanesi'ne götürülen kadının tedavisine başlandı. <http://www.sabah.com.tr/yasam/2015/05/18/temizlik-yaparken-akima-kapildi#>

12 yaşındaki çocuk akıma kapılıp öldü!

Malatya'da yaşayan 5. sınıf öğrencisi Hüseyin Y., akşam saatlerinde yağmur yağarken dışarı çıktı. Evlerinin önünde ahşap direk yerine dikilen metal direğin elektrik tellerine temas etmesiyle enerjinin yerdeki su birikintisi iletilmesi sonucu akıma kapılan talihsiz çocuk bayılarak yere düştü. Komşular tarafından fark edilen çocuk ağır yaralı halde İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi'ne kaldırıldı. Beyin ölümü gerçekleşen Hüseyin Y., burada yapılan tüm müdahalelere rağmen kurtarılamadı.

<http://www.cnnturk.com/2013/guncel/05/22/12.yasindaki.cocuk.akima.kapilip.ordu/708966.0/index.html>

Yukarıda elektrik çarpması ile ilgili bazı haberler verilmektedir.

1-) Sizce bu haberlerdeki ortak nokta nedir? Nedenini açıklayınız.

2-) Günlük hayatımızda kullandığımız iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerine sahip olan maddeler ile elektrik çarpması arasında nasıl bir bağlantı vardır? Ne düşündüğünüzü, nedenleriyle yazınız.

3-) Ev, işyerleri, okullar, sokak, mağaza, dükkân gibi yerlerde elektrik çarpmalarına karşı nasıl tedbirler alabiliriz? Nedenini yazınız.



4-) Günlük hayatımızda kullanılan elektrik kontrol kalemleri, kablolar, prizler, plastik iş eldivenleri gibi malzemelerin elektrik çarpmaları ile ilişkisini nedenlerini de açıklayarak yazınız.

5-)



Evlerimize elektrik naklinde kullanılan elektrik iletim hatlarında dış kısmı plastik kaplı içi bakır teller kullanılmaktadır. Nedeni açıklayınız.



Elektrik iletim hatlarında direklerin tellere temas eden kısımlarında porselen, cam gibi maddeler bulunmaktadır. Nedenini açıklayınız.

ÖZGEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİSİ

İstanbul'da doğan Zeynep AYDOĞDU, ilk, orta ve lise eğitimini İstanbul'da tamamlayarak, 2001 yılında Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda lisans eğitimine başladı. 2005 yılında bu bölümden mezun olup, 2006 yılı Mart ayında Tekirdağ ilinde MEB'e bağlı bir devlet okulunda çalışmaya başladı. 2011 yılında İstanbul ilinde MEB'e bağlı bir okula tayin oldu. 2012 yılında Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı.

Mail adresi: aydogdu_zeynep@hotmail.com