T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
SINIF EĞİTİMİ BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FEN EĞİTİMİNDE ARAŞTIRMA SORGULAMA TEMELLİ ÖĞRENME YAKLAŞIMININ ETKİLİLİĞİNİN META ANALİZ YÖNTEMİYLE İNCELENMESİ

Ayşe ALEMLİ

Danışman Dr. Öğr. Üyesi Hafife BOZDEMİR

KASTAMONU-2019

TEZ ONAYI

Ayşe ALEMLİ tarafından hazırlanan **"Fen Eğitiminde Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme Yaklaşımının Etkililiğinin Meta Analiz Yöntemiyle İncelenmesi"** adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde savunulmuş ve **oy birliği** ile **Kastamonu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı	Dr. Öğr. Üyesi Tarık BAŞAR Ahi Evran Üniversitesi	.....
Jüri Üyesi (Danışman)	Dr. Öğr. Üyesi Hafife BOZDEMİR Kastamonu Üniversitesi	.....
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi İlkay AŞKIN TEKKOL Kastamonu Üniversitesi	.....

24/06/2019

Enstitü Müdürü Prof. Dr. Cevdet YAKUPOĞLU .....

TAAHHÜTNAME

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildirir ve taahhüt ederim.

İmza

Ayşe ALEMLİ

Ahmet Tuna'ma

TEŞEKKÜR

Öncelikle tezimi yazma sürecimde değerli fikirlerini ve yardımlarını benden esirgemeyen, bana inanan, günün her saatinde kendisine ulaşabilme rahatlığını veren, çalışma azmini örnek aldığım saygıdeğer danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Hafife BOZDEMİR'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimim boyunca engin bilgilerinden yararlandığım Prof. Dr. Eyüp AKMAN'a, Prof. Dr. Kadir KARATEKİN'e, Dr. Öğr. Üyesi Gökhan UYANIK'a, Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Koray SERİN'e, kıymetli zamanını bana ayırarak destek olan Araştırma Görevlisi Sinem ŞENFERAH ve Dr. Öğr. Üyesi İlkay AŞKIN TEKKOL'a, yüksek lisans eğitimime birlikte başladığım değerli arkadaşım Berna YİĞİTKAYA'ya teşekkürü borç bilirim.

Tez savunma jürimde bulunan Dr. Öğr. Üyesi Tarık BAŞAR'a değerli katkılarından ve yüreklendirici yaklaşımından dolayı ayrıca minnettar kaldığımı belirtmek isterim.

Varlıklarını hep yanımda hissettiğim babam Mustafa TÜRKMENOĞLU, annem Ayla TÜRKMENOĞLU, abim ALİ TÜRKMENOĞLU'na, kız kardeşim Emine SARI'ya, destekleriyle beni yalnız bırakmayan ikinci annem ve babam Abdullah ALEMLİ ve Şükran ALEMLİ'ye, bu süreçte bana güç veren Mustafa Can KARDEŞOĞLU'na teşekkür ederim.

Beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan, motive eden, bana güvenen, varlığına her zaman şükrettiğim değerli eşim Ali ihsan ALEMLİ, iyi ki varsın…

Ayşe ALEMLİ
Kastamonu, Haziran, 2019

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FEN EĞİTİMİNDE
ARAŞTIRMA SORGULAMA TEMELLİ
ÖĞRENME YAKLAŞIMININ ETKİLİLİĞİNİN
META ANALİZ YÖNTEMİYLE İNCELENMESİ

Ayşe ALEMLİ
Kastamonu Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
Temel Eğitim Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Hafife BOZDEMİR

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte bilgiye ulaşmanın kolaylaşmış olması eğitim alanında da pek çok yeniliğin yaşanmasını, eğitimde yeni öğretim stratejilerinin benimsenmesini sağlamış ve bu yenilikler öğretim programlarına da yansımıştır. Fen bilimleri öğretim programında yer alan Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımı da bu yaklaşımlardan birisidir. Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme ile öğrenciler bilimsel tartışma ortamlarında, herhangi bir konuda karşılaştıkları problemi düşünürler, sorgularlar ve çözüm yolu üretirler. Ürettikleri fikirleri arkadaşlarıyla paylaşarak eksik ya da yanlış yönlerini belirleyip bu fikirleri yeniden inşa ederler. Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımı, öğretim programlarının amaçları içerisinde yer alan "Fen okuryazarı bireyler yetiştirmek" için oldukça önemli bir yaklaşımdır.

Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının farklı değişkenler üzerindeki etkisini inceleyen pek çok çalışmanın olduğu yapılan literatür taraması sonucunda görülmüştür. Ancak Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenmenin etkililiğini genel bir ifadeyle belirleyen üç çalışmanın olduğu gözlenmiştir. Bu sebeple, yapılan bu araştırmada, Fen eğitiminde Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının bazı değişkenler açısından etkililiğini meta analiz yöntemiyle belirlemek amaçlanmıştır. Amaç doğrultusunda 2005-2018 yılları arasında Fen eğitimi alanında Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenmenin etkililiğini araştıran çalışmalar Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi (YÖK) ve Google Akademik veri tabanları temel alınarak taranmış ve incelenmiş, belirlenen ölçütlere göre 36 çalışmanın meta analizi ile genel bir sonuca ulaşılmıştır. Dâhil edilen çalışmaların etki büyüklükleri CMA (Comprehensive Meta Analysis) programı ile hesaplanmıştır. Başarı, bilimsel süreç becerileri, kavramsal anlama ve tutum değişkenleri açısından çalışmalarda uygulanan diğer öğretim yöntemlerine göre Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımı lehine etki gösterdiği belirlenmiştir. Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının akademik başarıya ilişkin genel etki

büyüklüğünün rastgele etkiler modeline göre 1.247 ile güçlü düzeyde; bilimsel süreç becerilerine ilişkin genel etki büyüklüğünün rastgele etkiler modeline göre 0.482 ile küçük düzeyde; kavramsal anlama becerilerine ilişkin genel etki büyüklüğünün rastgele etkiler modeline göre 0,570 ile orta düzeyde; tutuma ilişkin genel etki büyüklüğünün rastgele etkiler modeline göre 0, 469 ile küçük düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca araştırmaya dâhil edilen 90 çalışmanın betimsel analizi sonucunda, çalışmaların yıllarına, amaçlarına, konularına, örneklem büyüklükleri ve seviyelerine, yöntemlerine, veri toplama araçları ve analizlerine ait bulgulara da yer verilmiş, çalışmaların yıllara göre dağılımında makale türündeki çalışmaların; amaçlarına göre başarının; konularına göre fizik konularının; örneklem büyüklüklerine göre 31-100 kişilik grupların; örneklem seviyelerine göre öğretmen adaylarının; yöntemlerine göre deneysel desen yönteminin; veri toplama araçlarına göre test tekniğinin; veri analizlerine göre t-testinin çoğunlukta olduğu belirlenmiştir. Bu araştırma, Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme ile ilgili çalışmaların bütüncül bir sonuç altında birleştirilip yorumlanması ile yapılacak olan araştırmalara kaynak oluşturabilir.

Çalışma sonunda bu konuda çalışma yapacak olan araştırmacılara, fen eğitiminde, meta analiz ile akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, kavramsal anlama ve tutum değişkenlerine pozitif yönde etkili olduğu tespit edilen Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının farklı dersler için de kullanımının arttırılması, daha az çalışma gerçekleştirilen ya da hiç çalışma yapılmayan ilkokul ve lise düzeyindeki öğrencilerle yürütülen çalışmalar yapılması, bu konu ile ilgili daha fazla meta analiz yönteminin uygulandığı çalışmalar gerçekleştirilmesi, uluslararası literatürdeki çalışmaların da dâhil edildiği ve farklı değişkenlere yönelik araştırmalar yapılması yönünde önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Fen Eğitimi, Argümantasyon, Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme Yaklaşımı, Meta Analiz

2019, 171 sayfa

ABSTRACT

MSc. Thesis

INVESTIGATION OF THE EFFECTIVENESS OF
RESEARCH INQUIRY BASED LEARNING APPROACH
IN SCIENCE EDUCATION BY META ANALYSIS METHOD

Ayşe ALEMLİ
Kastamonu University
Graduate School of Social Sciences
Elemantary Education Department

Supervisor: Asist. Prof. Dr. Hafife BOZDEMİR

Abstract: With the development of technology, the ease of access to information has enabled many innovations in the field of education, the adoption of new teaching strategies in education, and these innovations have also been reflected in teaching programs. The research Inquiry Based Learning approach in the science curriculum is one of these approaches. With research Inquiry-Based Learning, students consider, question, and solve the problems they face in scientific discussion environments. By sharing the ideas they produce with their friends, they identify the missing or wrong aspects and rebuild those ideas. The research Inquiry-Based Learning approach is a very important approach to "educating science literate individuals", which is within the objectives of the teaching programs.

Research Inquiry-Based Learning approach has been seen as a result of a literature review, which has examined the impact of many studies on different variables. However, it has been observed that there are a small number of studies that determine the effectiveness of research Inquiry-Based Learning in general terms. Therefore, in this research, it is aimed to determine the effectiveness of research Inquiry Based Learning approach in Science Education in terms of some variables by meta-analysis method. In line with the objective, studies investigating the effectiveness of research Inquiry Based Learning in the field of Science Education between 2005 and 2018 were scanned and examined based on the National thesis center of Higher Education Council (YÖK) and Google academic databases, and a general conclusion was reached by meta analysis of 36 studies according to the determined criteria. The effect sizes of the included studies were calculated with the CMA (Comprehensive Meta-Analysis) program. In terms of success, scientific process skills, conceptual understanding, and attitude variables, it was determined that the research Inquiry-Based Learning approach had an effect in favor of other teaching methods applied in the studies. The overall impact of the research Inquiry-Based Learning approach on academic achievement is 1.247 to strong based on the random effects model; 0.482 to small based on the random effects model of the overall impact magnitude on scientific process skills; it was found that the overall effect magnitude on conceptual comprehension skills was 0.570 to moderate

compared to the random effects model; the overall effect magnitude on attitude was 0.469 to minor compared to the random effects model.

In addition, as a result of the descriptive analysis of 90 studies included in the study, findings related to the years, aims, subjects, sample sizes and levels, methods, data collection tools and analyses were included, the distribution of the studies according to the years of the article type studies; success according to the objectives; physics topics according to the subjects; groups of 31-100; according to the data analyses, t-test was determined to be the majority. This research can provide resources for research that will be done by combining and interpreting research Inquiry-Based Learning studies under a holistic outcome.

At the end of the study, the researchers who will work on this subject, in science education, meta-analysis, academic achievement, scientific process skills, conceptual understanding and attitude variables that positively affect the use of Research-Based Learning approach to different courses to increase the use of In this study, it was suggested to conduct studies with elementary and high school students who did not have any studies, to carry out studies with more meta-analysis method on this subject, to include studies in international literature and to make researches for different variables.

Keywords: Science Education, Argumentation, Research Inquiry Based Learning Method, Meta Analysis

2019, 171 pages

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR v

ÖZET vi

ABSTRACT viii

İÇİNDEKİLER x

ŞEKİLLER DİZİNİ xiv

TABLOLAR DİZİNİ xv

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ xvi

1. GİRİŞ 1

1.1. Problem Durumu 1

1.2. Problem 6

1.2.1. Problem Cümlesi 7

1.2.2. Alt Problemler 7

1.2.2.1. Betimsel analize ilişkin alt problemler 7

1.2.2.2. Meta analize ilişkin alt problemler 7

1.3. Araştırmanın Amacı 8

1.4. Araştırmanın Önemi 8

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları 10

1.6. Araştırmanın Varsayımları 10

1.7. Tanımlar 11

2. KURAMSAL TEMELLER 12

2.1. Yapılandırmacılık 12

2.2. Argüman Nedir? 17

2.3. Argümantasyon Nedir? 21

2.4. Argümantasyon Tabanlı Öğrenme Yöntemi 22

2.5. Argümantasyon Teknikleri 27

2.6. Toulmin'in Argümantasyon Modeli 29
2.7. Walton Argümantasyon Modeli 35
2.8. Bilim ve Fen Eğitimi 37
2.9. Fen Eğitiminde Argümantasyon 39
2.10. Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme (ASTÖ) 42
2.11. Meta Analiz 44
2.11.1. Meta Analiz Nedir? 44
2.11.2. Meta Analizin Tarihçesi 45
2.11.3. Meta Analizde Süreç 45
2.11.4. Meta Analiz İşlem Basamakları 46
2.11.4.1. Araştırma konusunun belirlenmesi 46
2.11.4.2. Araştırmaya dâhil edilecek çalışmaların belirlenmesi için ölçütleri belirlemek 47
2.11.4.3. Verilerin analizi 47
2.11.4.4. Analiz sonuçlarının raporlaştırılması 47
2.11.5. Model Seçimi 48
2.11.5.1. Sabit etki modeli 48
2.11.5.2. Rastgele etkiler modeli 48
2.11.5.3. Meta analizin olumlu yönleri 49
2.12. Fen Bilimleri Alanında Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme Yaklaşımı ile İlgili Yapılan Araştırmalar 49
2.12.1. Fen Alanında Argümantasyon Çalışmaları 49
2.12.2. Argümantasyon ile İlgili Meta Analiz Çalışmaları 95
2.12.3. Fen Eğitiminde Meta Analiz Çalışmaları 96
2.12.4. Uluslararası Araştırmalar 98
3. YÖNTEM 102
3.1. Araştırmanın Modeli 102

3.1.1. Meta Analiz Yöntemi 102
3.1.2. Meta Analiz Uygulama Basamakları 102
3.2. Veri Toplama 104
3.3. Verilerin Analizi 110
4. BULGULAR VE TARTIŞMA 113
4.1. Betimsel Analize İlişkin Bulgular 113
4.1.1. Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımları 113
4.2. Araştırma Kapsamındaki Çalışmaların Amaçları 115
4.3. Araştırma Kapsamındaki Çalışmalar ve Konu Alanları 118
4.4. Araştırma Kapsamındaki Çalışmaların Yöntemleri 120
4.5. Araştırma Kapsamındaki Çalışmaların Örneklem Seviyesi 121
4.6. Araştırma Kapsamındaki Çalışmaların Örneklem Büyüklüğü 123
4.7. Araştırma Kapsamındaki Çalışmalarda Kullanılan
Veri Toplama Araçları 125
4.8. Araştırma Kapsamındaki Çalışmalarda Kullanılan
Veri Analiz Yöntemleri 126
4.9. Araştırma Kapsamındaki Çalışmaların Genel Etki Büyüklükleri 128
4.9.1. Çalışmaların Başarı Etki Büyüklüğüne İlişkin Bulguları 128
4.9.2. Çalışmaların Bilimsel Süreç Becerileri Etki Büyüklüğüne
İlişkin Bulguları 131
4.9.3. Çalışmaların Kavramsal Anlama Etki Büyüklüğüne
İlişkin Bulguları 133
4.9.4. Çalışmaların Tutum Etki Büyüklüğüne İlişkin Bulguları 136
5. SONUÇ 140
5.1. Sonuç 140
5.1.1. Araştırmaya Dâhil Edilen Çalışmaların Betimleyici Bulgulara
İlişkin Sonuçları 140

5.1.2. Araştırmaya Dâhil Edilen Çalışmaların Meta Analiz Bulgularına İlişkin Sonuçları 142
5.1.2.1. Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların başarı temasına ilişkin sonuçları 142
5.1.2.2. Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların bilimsel süreç becerileri temasına ilişkin sonuçları 143
5.1.2.3. Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların kavramsal anlama temasına ilişkin sonuçları 143
5.1.2.4. Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların tutum temasına ilişkin sonuçları 144
6. ÖNERİLER 145
KAYNAKLAR 147
EKLER 170
EK 1 (Meta Analiz Kodlama Formu) 170
ÖZGEÇMİŞ 171

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Toulmin argümantasyon modeli (Toulmin, 1958) 32
Şekil 2. Toulmin argümantasyon modeli ögelerinin örneği 34
Şekil 3. Walton ‘un tartışma modeli (Nussboum, 2011) 36
Şekil 4. Meta analiz süreci işlem basamakları 103
Şekil 5. Başarı Huni grafiği 107
Şekil 6. Bilimsel Süreç Becerisi Huni Grafiği 108
Şekil 7. Kavramsal Anlama Huni Grafiği 109
Şekil 8. Tutum Huni Grafiği 109
Şekil 9. Çalışmaların yıllara göre dağılımı 114
Şekil 10. İncelenen çalışmalardaki konu dağılımları 118
Şekil 11. Araştırma kapsamındaki çalışmaların yöntemleri 120
Şekil 12. Çalışma grubu seviyeleri 122
Şekil 13. Çalışma grubu büyüklüğü 124
Şekil 14. Araştırma kapsamında incelenen çalışmalarda kullanılan veri toplama araçları 125
Şekil 15. Çalışmalarda kullanılan istatistiki analizler 127
Şekil 16. Başarı temasındaki çalışmalara ilişkin etki büyüklüklerinin rastgele etkiler modelinde grafiği 130
Şekil 17. Bilimsel Süreç Becerileri temasındaki çalışmalara ilişkin etki büyüklüklerinin rastgele etkiler modelinde grafiği 133
Şekil 18. Kavramsal Anlama temasındaki çalışmalara ilişkin etki büyüklüklerinin rastgele etkiler modelinde grafiği 135
Şekil 19. Tutum temasındaki çalışmalara ilişkin etki büyüklüklerinin rastgele etkiler modelinde grafiği 138

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. Ulaşılan araştırmalardan meta analize dâhil edilme ölçütleri 106
Tablo 2. Araştırma kapsamındaki çalışmaların amaçlarına ilişkin bulgular 115
Tablo 3. Çalışmaların başarı etki büyüklüğü analizlerine ait birleştirilmiş bulgular 128
Tablo 4. Çalışmaların BSB etki büyüklüğü analizlerine ait birleştirilmiş bulgular 131
Tablo 5. Çalışmaların kavramsal anlama etki büyüklüğü analizlerine ait bulgular 133
Tablo 6. Çalışmaların tutum etki büyüklüğü analizlerine ait birleştirilmiş bulgular 136

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ASTÖ	Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme
CMA	Comprehensive Meta Analysis
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
PISA	Programme for International Student Assessment
TIMMS	Trends in International Mathematics and Science Study
YÖK	Yükseköğretim Kurulu

1. GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, problem cümlesi, alt problemler, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, araştırmanın sınırlılıkları, araştırmanın varsayımları ve tanımlar yer almaktadır.

1.1. Problem Durumu

Yirminci yüzyılın sonlarına doğru ekonomik, sosyal, bilimsel ve teknolojik gelişmeler hayatımızı büyük ölçüde değiştirmiştir. Küreselleşme, ekonomik ve teknolojik rekabet, hızlı bilimsel ve teknolojik gelişmeler, eğitimi de birçok yönden etkilemiştir (Doğan, 2012). İlkçağlardan beri hayatın en önemli unsuru olan eğitim, ihtiyaçlara, yaşam koşullarına, değer yargılarına göre, farklı farklı anlamlar kazanmış, yorumlanmış ve zaman içerisinde bu alanda çeşitli modeller ortaya çıkmıştır. Böyle bakıldığında eğitim, sürekli gelişme içerisinde olan bir süreç olarak görülmektedir. Eğitim alanındaki gelişmeler, bilim, teknoloji, ekonomi ve siyaset alanlarına da doğrudan bir etki göstermiştir. Bu etkileşim sonucunda, eğitimde kullanılan yöntem ve stratejiler yeniden gözden geçirilerek değişime uğramıştır (Boran, 2014). Eğitim alanında meydana gelen yenilik ihtiyacı sebebiyle, bilgi, öğretmen, öğrenen, eğitilmiş birey gibi kavramlar yeniden tanımlanmaya, öğretim programları da bu doğrultuda geliştirilmeye başlamıştır. Yeni tanımlamalar ışığında, öğretmen merkezli geleneksel yaklaşımın terk edilmesinin gerektiği, bilginin ezberleyerek değil deneyimleyerek öğrenildiği bilimsel tartışma tekniği ortaya çıkmıştır (Gültepe, 2011). Bilgiyi, ezberleme yoluyla öğreten, öğretmen merkezli geleneksel eğitim anlayışı terk edilerek, öğrencinin öğrenme ortamında aktif olarak yer aldığı öğrenci merkezli yaklaşım benimsenmiştir (Boran, 2014).

Yaşanan bu hızlı gelişmeler, bireyin ve toplumun farklılaşan gereksinimleri, öğrenme-öğretme teori ve yaklaşımlarındaki yenilik ve ilerlemeler, bireylerden beklenen rolleri de doğrudan etkilemiştir. Bu değişim, bilgiyi üreten, hayatta işlevsel olarak kullanabilen, eleştirel düşünen, problem çözebilen, kararlı, girişimci, empati yapabilen, iletişim becerilerine sahip, topluma ve kültüre katkıda bulunan vb. bireyleri yetiştirmenin önemini ortaya çıkarmış (MEB, 2018) ve böylece bilim

eğitiminin nasıl verileceği konusu önem kazanmıştır. Dolayısıyla bilimsel tartışmalarda ortaya atılan iddiaları eleştirel bir gözle değerlendirebilecek ve bilinçli kararlar verebilecek bilim okuryazarı bir toplum meydana getirmek bütün dünya ülkelerinin birincil problemi haline gelmiştir (Köseoğlu vd., 2008). Bu özeliklere sahip bireylerin yetiştirilebilmesi için yeni kuramlar ortaya atılmış, bunlara paralel olarak da öğretim programlarında önemli değişiklikler yapılmıştır. Türkiye'de ise, 2005 yılından itibaren öğretim programları, çağdaş öğrenme anlayışını dikkate alarak değiştirilmiştir (Doğan, 2012).

Ülkemizde değişen fen programlarında fen okuryazarlığı özellikle vurgulanmıştır. Fen okuryazarı bireylerin yetişmesinde temel bir fen kültürü eğitimi şarttır. Fen programlarının başlıca amaçlarından biri öğrencilere bilimsel ve eleştirel düşünme ile bilimsel tutum ve değerleri kazandırmaktır. Hızlı bir gelişme gösteren bilgi birikimi, bilimsel okuryazar olmayı her birey için hayati zorunluluk haline getirmiştir. Geleneksel öğretim yöntemleri ve yaklaşımlarının temelini öğrencinin bilgiyi ezberleyerek öğrenmesi oluşturmaktadır. Ancak günümüzde bu yöntemin artık geçerliliğinin kalmadığı görülmektedir. Çünkü sorunlar karşısında düşünen, yorumlayan, farklı çözüm yolları üreten, ürettiği çözümü destekleyerek savunan yani bilimsel okuryazarlığa sahip bireylere ihtiyaç vardır (Gültepe, 2011).

Çağımızda yaşanan sosyal, ekonomik, bilimsel ve teknolojik ilerlemeler hayat tarzımızı büyük ölçüde farklılaştırmıştır. Özellikle bilimsel ve teknolojik ilerlemelerin yaşamımıza etkisi açık bir şekilde görülmektedir. Uluslararası ekonomik rekabet, küreselleşme, bilimsel ve teknolojik ilerlemeler gelecekte de hayatımızı etkileyecektir. Bütün bunlar göz önüne alındığında ülkeler, güçlü bir gelecek meydana getirmek için her bireyin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesinin gerekliliğinin bilincinde olup bu amaca ulaşmada fen dersleri anahtar görevi görmektedir (MEB, 2005).

Fen, insanlar için her zaman önemli olmuştur. Mesela ilk insanlar, karşılaştıkları doğa olayları karşısında bilgilerinin yetersiz oluşundan dolayı bu durumları çözememişler, dolayısıyla korku ve endişe yaşamışlardır. Yaşadıkları bu korku ve endişeler sonucunda araştırmışlar ve sorularının cevaplarını fende bulmuşlardır.

Çünkü fen, evrenin kapısını açan bir anahtar gibidir. Hele ki teknolojinin ve bilimsel bilginin inanılmaz bir hızla arttığı şu çağda bilgiyi anlamlandırmak, sorunlar karşısında çözüm yolları üretmek için fene olan ihtiyaç onu daha da önemli ve vazgeçilmez hale getirmiştir (Uluay, 2012). İlk ve orta çağlarda ekonomik ve politik güç, savaşan ve üreten devletlerin elindeyken, yeniçağın ortalarına gelindiğinde bilim ve teknoloji alanında gelişme gösteren ülkelerin ekonomik ve politik olarak da güçlendiği görülmektedir. İşte bu sebeple fen eğitimi günümüz ülkelerinin kalkınma politikaları arasında ilk sıralarda yer almaktadır ve öğrencilerin fen bilimleri alanındaki becerileri kazanma durumları önemli bir ölçüt durumuna gelmiştir. Bunun için bazı uluslararası kuruluşlar tarafından güvenilir uluslararası ölçütlerle hazırlanan ve ülkelerin eğitim durumlarını karşılaştırmalı olarak belirleyen eğitim araştırmaları gerçekleştirilmektedir. Bu araştırmalara PISA ve TIMSS örnek olarak verilebilir (Ulu, 2011). Fen bilimlerinin birincil görevi, bireyleri bilim okuryazarı olarak yetiştirmek ve onların bilim okuryazarı olmasını sağlayıcı ortamları oluşturmaktır. Bir bireyin, bilim okuryazarı olarak yetişmesi, karşılaştıkları her problemi bilimsel yöntem ve teknikleri kullanarak çözmelerini sağlar. Karşılaştıkları problemlere eleştirel gözle bakarak akılcı çözüm yolları bulurlar. Bilgiye ulaşmada hızlıdırlar, üreticidirler, günümüz teknolojisini kendisine değer katacak şekilde kullanırlar. Kendileri de yeni teknolojik ürünler meydana getirebilirler. İşte bu sebeple öğrencilere fen bilimlerinin bilimsel süreç göz önüne alınarak verilmesi çok önemlidir. Etkili bir fen eğitimi için, fen öğretimi amaçlarının, bir fen öğretmeninde bulunması gereken niteliklerin ve en önemlisi öğrencinin zihinsel gelişim durumunun bilinmesi gereklidir. Bununla birlikte bir öğrencinin bilim okuryazarı olabilmesi için bilim insanının bilgiyi üretirken kullandığı bilimsel süreç becerilerine de sahip olması beklenmektedir (Tonus, 2012).

Fen ve teknoloji okuryazarlığı; kişilerin, eleştirel düşünme, problem çözme, araştırma-sorgulama ve karar verme becerileri geliştirmeleri, hayat boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygularının devam etmesi için gerekli olan fen ile ilgili tutum, değer, beceri, anlayış ve bilgilerin bileşimidir (MEB, 2005). 3-8. Sınıflar Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda öğrenciyi temel alan öğrenme ortamlarında (problem, proje, argümantasyon, iş birliğine dayalı öğrenme vb.) derslerin işlenmesi kararı alınmıştır. Bu durumda yani Araştırma

Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımına göre hazırlanan sınıf/okul içi ve okul dışı öğrenme ortamlarının, kalıcı ve anlamlı öğrenmeyi gerçekleştireceği beklenmektedir. Öğrenme süreci ise keşfetme, sorgulama, argüman oluşturma ve ürün tasarlamayı içine alan bir süreç olarak belirlenmiştir (MEB, 2018). Araştırma ve sorgulamaya dayalı yaklaşımlarda öğrenciler, öncelikle problemi düşünür ve sorgularlar. Problemi çözmek için çeşitli etkinlikler tasarlayıp bu etkinlikler sonucunda elde ettikleri verileri arkadaşlarıyla yorum yaparak tartışırlar. Son olarak da oluşturdukları anlayışlar üzerinde yansıma yaparlar. Araştırma ve sorgulamanın yapısında bulunan bu süreçlerin öğrenme ortamlarında kullanılması bilimsel okuryazar veya fen teknoloji okuryazarı öğrenciler yetiştirmeyi sağlaması açısından oldukça önemlidir (Demirbağ, 2011).

Yeni bilgi üretmek bilimin amaçlarındandır. Bireyler, bilgiyi üretirken, bilim yaparken ve bilgiyi kullanırken argümantasyon sözcüğü meydana gelir. Bilgiyi üretme sürecinde, fen eğitiminin amaçlarından biri olan bilim okuryazarı bireyler yetiştirmek daha da önem kazanmaktadır. Bir bireyin bilim okuryazarı olması için bilim ile ilgili konularda yorum yapıp kararlar verebilmesi gerekmektedir. Bu süreçte de bilimsel argümantasyon sözcüğü karşımıza çıkmaktadır (Kutluca, 2012).

Argümantasyon, üst düzey eleştirel düşünme becerileri gerektiren, bir konu hakkında sunulmuş iddiaları desteklemek amacıyla gerekçelerin belirlenmesi, yine kabul edilmiş olan iddiaların da çürütme yoluyla geçerliliğinin kontrol edilmesini sağlayan ve bilimsel bilgiyi oluşturma sürecinde bilim insanlarının da kullandığı bir yöntemdir (Soysal, 2012). Literatürde araştırmacılar tarafından yapılan tanımlamalarına bakıldığında argümantasyon, ürün veya süreç, bireysel veya sosyal, sözlü veya yazılı, diyalog veya tek kişilik zıtlıklar olarak değerlendirilebilir. Yine yapılan tanımlamalar ışığında argümantasyon, bilimsel bilginin oluşturulması sürecinde, bireysel veya toplu olarak savunulan fikrin, karşı grubu deliller sunmak yoluyla ikna etme basamaklarından oluşan bir süreç olarak tanımlanabilir (Aydın, 2013).

Problemlerin çözümünde oldukça etkili bir yöntem olan argümantasyon, bu yönüyle fen derslerine büyük katkı sağlamaktadır. Fen eğitiminde argümantasyonun kullanılmasındaki amaç, öğrenme sürecinde argümantasyon yoluyla öğrenme

problemlerinin giderilmesi, öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin bu sorunlarının çözülmesi ve fen kavramlarının etkili bir şekilde öğrenilmesini sağlamaktır. Fen ve teknoloji dersleri için son derece önemli olan argümantasyon yöntemi, bilimsel tartışmayı destekleyici argümantasyon etkinlikleri aracılığıyla kullanılmaktadır. Bu etkinliklerle birlikte fen ve teknoloji dersleri daha verimli hale gelebilmekte ve argümantasyonun öğrenciler tarafından tam olarak anlaşılması ve benimsenmesi sağlanmaktadır (Aydın, 2013). Bireylerin geleneksel fen eğitiminden uzaklaşıp karşılaştıkları sorunu tartışmaları, sorunu yeniden yapılandırıp çözüm yolları üretmeleri, yanlış olduğunu düşündükleri bilgileri kanıtlarla değiştirmeye çalışmaları, kısacası bilim insanı gibi düşünmeyi gerçekleştirmeleri fen eğitiminin öncelikli amaçları arasında yer almaktadır. Bu sebeple argümantasyon, bireyin bilim insanı gibi düşünmesini sağlayan önemli yöntemlerden biridir (Öğreten ve Uluçınar Sağır, 2014). Argümantasyon ortamında, öğrenci öncelikle bir ürün oluşturur. Oluşturduğu ürünle ilgili çelişen fikirler arasından bir tanesini seçer ve kendi iddiasını kanıtlamak için deliller sunar. Sonuç olarak da yapılan açıklamaları sunduğu delillerle çürüterek karşı taraftakileri ikna eder. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme, fen derslerinde çok çeşitli etkinliklerle uygulanabilir. Bu etkinlikler sayesinde öğrenciler, çeşitli iddialar ortaya atarlar ve bu iddiaları geçerli hale getirmek için de delillerle desteklemeye çalışırlar. Tüm bunları gerçekleştirmek öğrenciyi ön bilgilerini harekete geçirerek düşünmeye, önceki bilgilerle yeni bilgiler arasında ilişki kurmaya, araştırmaya, sorgulamaya, mantıklı sonuçlar elde etmeye sevk eder (Anagün ve Duban, 2014). Çünkü argüman oluşturmak, zihinsel bir süreçtir ve aktif olmayı gerektirir. Argüman oluşturma işi öğrencinin ezbere dayalı öğrenme alışkanlığını ortadan kaldırarak ona çok boyutlu düşünme becerisini kazandırır. Argüman oluştururken farklı fikirler ortaya çıkar (Peker, 2012).

Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenmenin etkililiğinin incelendiği bu araştırmada, yapılan literatür çalışması sonucunda farklı öğretim seviyelerinde çeşitli çalışma gruplarıyla yapılan çalışmalara ulaşılmıştır. Kavcar ve Benli (2003), söz konusu yaklaşımın öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine; Kutluca ve Aydın (2017), argümantasyon kalitelerine; Harman ve Çelikler (2017), kavram yanılgılarının giderilmesine; Demirbağ ve Günel (2014), akademik başarılarına; Aslan (2016), bilimsel süreç becerileri ve tutumlarına etkililiğini araştırmışlardır.

Yine yapılan literatür çalışması sonucunda, Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenmenin etkililiğini farklı değişkenlere göre ve çeşitli sınıf düzeyindeki öğrenci grupları/öğretmenler ile inceleyen çalışmaların mevcut olduğu gözlenmiştir. Bostan, Sarıoğlan ve Bayırlı (2016), belirtilen yaklaşımın, 6. sınıf düzeyindeki öğrencilerin başarıları üzerine; Duran ve Dökme (2018) 6. Sınıf öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine; Çinici, Özden, Akgün, Herdem, Karabiber ve Deniz (2014), Kaya ve Yılmaz (2016) 7. Sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve bilimsel süreç becerine; 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve argüman geliştirme düzeylerine; Öğreten ve Uluçınar Sağır (2014), 4. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ve tartışma becerilerine; Köse (2013), 9. sınıf öğrencileri ve öğretmenlerinin akademik başarı ve tutumlarına etkililiğini incelemişlerdir. Çeşitli değişkenler bakımından deney grubunda Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenmenin genel anlamda kontrol grubuna oranla anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur. Bu durumda bu yaklaşımın araştırmalara konu olan değişkenler açısından etkililiği olduğu söylenebilir. Ancak bu etkililiğinin bütüncül bir şekilde belirlendiği meta analiz çalışmalarının yeterli sayıda olmadığı gözlenmiştir. Meta analiz çalışmalarının yeterli sayıda olmamasından ve böyle bir çalışmaya duyulan ihtiyaçtan dolayı Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yöntemlerinin etkililiği meta analiz yöntemiyle incelenmiştir. Bunun yanında ülkemizdeki fen öğretim programlarında da bu yaklaşımın temel alınması dolayısıyla aynı zamanda öğretim programı doğrultusunda oluşturulan öğrenme ortamlarının etkililiğinin de bu araştırma kapsamında tespit edildiği düşünülmektedir.

1.2. Problem

Fen eğitiminde Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının bazı değişkenler açısından etkililiğini meta analiz yöntemiyle belirlemek amacıyla yapılan araştırmanın bu bölümünde, problem cümlesi, alt problemler, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, araştırmanın sınırlılıkları, araştırmanın varsayımları ve tanımlar yer almaktadır.

1.2.1. Problem Cümlesi

Fen eğitiminde Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımı, bazı değişkenler açısından nasıl bir etki göstermektedir?

1.2.2. Alt Problemler

1.2.2.1. Betimsel analize ilişkin alt problemler

1. Fen eğitiminde Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının kullanıldığı çalışmaların yapıldıkları yıl bakımından nasıl bir dağılım göstermektedir?
2. Fen eğitiminde Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının kullanıldığı çalışmaların amaçları bakımından nasıl bir dağılım göstermektedir?
3. Fen eğitiminde Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının kullanıldığı çalışmaların yöntemleri bakımından nasıl bir dağılım göstermektedir?
4. Fen eğitiminde Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının örneklem seviyesi bakımından nasıl bir dağılım göstermektedir?
5. Fen eğitiminde Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının örneklem büyüklüğü bakımından nasıl bir dağılım göstermektedir?
6. Fen eğitiminde Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının veri toplama araçları bakımından nasıl bir dağılım göstermektedir?
7. Fen eğitiminde Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının veri analiz yöntemleri bakımından nasıl bir dağılım göstermektedir?

1.2.2.2. Meta analize ilişkin alt problemler

1. Fen eğitiminde Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının akademik başarı değişkenine göre etki düzeyi nedir?
2. Fen eğitiminde Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının bilimsel düşünme becerileri değişkenine göre etki düzeyi nedir?
3. Fen eğitiminde Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının kavramsal anlama değişkenine göre etki düzeyi nedir?
4. Fen eğitiminde Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının tutum değişkenine göre etki düzeyi nedir?

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, Fen Eğitiminde Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının bazı değişkenler açısından etkililiğini meta analiz yöntemiyle belirlemektir.

1.4. Araştırmanın Önemi

Bilimin gelişmesi, teknolojinin hızlanması, küreselleşme gibi pek çok etken ile değişim/gelişim yaşanmakta ve bunun yansımaları eğitim alanında da görülmektedir. Bu durum özellikle öğretim programlarında kendini göstermektedir. Öğretim programları, değişen ve gelişen dünyaya ayak uydurmak adına çağın benimsediği yaklaşımları bünyesine alarak, süreçle birlikte yenilenmektedir (Kaya ve Kılıç, 2008). Ülkemizde, 2004 yılında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen ve 2005 yılında uygulamaya konulan öğretim programlarında ilk olarak eğitimde geleneksel yöntemden çok farklı olan öğrencinin bilgiyi kendisinin inşa ettiği yapılandırmacı yaklaşım benimsenmiştir (Baş, 2011). Bir fen eğitiminin etkili olabilmesi için, öğrenme sürecinde öğrencinin aktif olması, öğrenme ortamının ise öğrencilerin birbirleriyle etkileşim halinde oldukları, konuyu farklı açılardan inceleyerek yorumlamalar yaptıkları bir ortam olması gerekmektedir. Etkili bir fen eğitimi için, araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme ortamları önemli bir araçtır (Deniz, 2014).

Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının etkililiğinin araştırıldığı çalışmalara, yapılan literatür çalışması sonucunda rastlanmıştır. Ancak Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının etkililiğini inceleyen meta analiz çalışmalarının ise yalnızca 3 tane olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmalardan Aktamış ve Hiğde (2016) Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin akademik başarı, bilimsel süreç beceriler ve tutuma ilişkin etkisini meta analiz yöntemiyle; Karakuş ve Yalçın (2016) Argümantasyon Temelli Öğrenmenin akademik başarıları ve bilimsel süreç becerilerine etkililiğini meta analiz yöntemiyle; Kabataş Memiş (2017a)'in çalışmasının argümantasyon ile ilgili tezleri meta sentez yöntemiyle incelemiştir. Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, kavramsal anlama ve tutum açısından etkililiğinin incelendiği bu

araştırmada belirlenen ölçütlere göre 36 çalışma meta analize dâhil edilmiştir. Meta analize dâhil edilmeyen 90 çalışma ile de betimsel analiz gerçekleştirilmiştir. Betimsel analiz sonucunda araştırmaya dâhil edilen çalışmaların yıllara göre nasıl bir dağılım gösterdiği, çalışmaların hangi amaçla gerçekleştirildiği, yapılan çalışmalarda çoğunlukla hangi yöntemin kullanıldığı, konuların, örneklem büyüklüğü ve seviyelerinin, veri toplama araçlarının, veri analizlerinin nasıl bir dağılım gösterdiği tespit edilmiş, grafik ve tablolar ile açıklanmıştır. Araştırmaya kavramsal anlama değişkeninin, yıl bakımından 2018 yılının eklenmesi, hem dâhil edilen çalışmaların meta analizi ile genel etki büyüklüğünün hesaplanması hem de dâhil edilmeyen çalışmalarla betimsel analiz gerçekleştirilmiş olması, yapılan literatür taraması sonucunda Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının uygulandığı çalışmaların meta analizinin yanında betimsel analizinin gerçekleştirildiği çalışmaların az sayıda olması ve bu anlamda geleceğe ışık tutacak olması ile de önemli bir araştırma olduğu söylenebilir.

Meta analiz uygulamaları, bir konuda yapılan çalışmaların derlenip toplanması, çalışmaların sonuçlarının tek bir sonuç altında birleştirilerek yorumlanması açısından önemlidir. Dolayısıyla Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, kavramsal anlama ve tutumlarına ilişkin etkililiğini meta analiz yöntemiyle inceleyen bu araştırma, 2005 ve 2018 yılları arasında Araştırma Sorgulama Temelli öğrenmenin etkililiği ile ilgili yapılan çalışmalardan, belirlenen ölçütlere göre araştırmaya dâhil edilen çalışmaların bütüncül olarak incelenmesi, bulgularının birleştirilmesi, genel bir sonuç elde edilerek yorumlanması, söz konusu yöntemin öğrencilerin akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, kavramsal anlama ve tutumlarına ne derece etkili olduğunun tespit edilmesi, bu alanda çalışma yapacak araştırmacılara hem kolaylık sağlaması hem de yön göstermesi açısından önemli bir çalışmadır denilebilir.

Ayrıca meta analiz uygulamaları, bir konuda yapılan çalışmaları bütüncül bir şekilde incelemesi, bu çalışmaların daha çok hangi değişkenler üzerine yoğunlaştıklarının tespit edilmesi ve daha az çalışılan ya da çalışılmayan değişkenlerin belirlenmesiyle araştırmacılara yol göstermektedir. Bu araştırma da Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının daha çok hangi değişkenler üzerinde etkili olduğunun tespit

edilmesi yönünden önemli bir araştırmadır denilebilir. Meta analiz uygulamaları, dâhil edilen çalışmaların amaçları doğrultusunda etki büyüklüklerini belirlemesi açısından önemli uygulamalardır. Aynı zamanda meta analiz çalışmaları, öğretmenler ve diğer uygulayıcılara söz konusu yöntemin öğrenme ortamlarına yansıması hakkında bilgi vermesi, etkili bir öğrenmenin sağlanması, eksikliklerin giderilmesi için program geliştiricilere yön göstermesi açısından önem taşımaktadır.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. 2005-2018 yılları arasında Fen eğitiminde Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımı konusunda yapılan çalışmalar ile sınırlıdır.

2. Araştırmaya dâhil edilen çalışmalar, kaynakların seçiminde kullanılan ölçütlerle sınırlıdır.

3. Araştırmaya dâhil edilen çalışmalar Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi (YÖK), Google Akademik veri tabanlarında yayımlanmış yüksek lisans tezleri, doktora tezleri ve hakemli dergilerdeki online makalelerle sınırlıdır.

4. Fen Eğitimi, Argüman, Argümantasyon, Argümantasyon Tabanlı Öğrenme Yöntemi, Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme Yaklaşımı, Meta Analiz anahtar kelimeleriyle yapılan literatür taraması sonucunda araştırmaya dâhil edilen çalışmalar ulaşılabilen kaynaklarla sınırlıdır.

5. Araştırmaya dâhil edilen çalışmaları yöntem ve bulgularının meta analiz uygulaması için gerekli olan istatistiksel verilere sahip olan çalışmalarla sınırlıdır.

6. Araştırmaya dâhil edilen çalışmalar, ulusal çalışmalarla sınırlıdır.

1.6. Araştırmanın Varsayımları

1. Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların deneysel araştırma kurallarına uygun olarak yapıldığı varsayılmaktadır.

2. Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların bulgularının araştırmacılar tarafından objektif olarak verildiği varsayılmaktadır.

3. Araştırmadaki kodlama formundan elde edilen verilerin tüm analiz sürecinde güvenilir olma kurallarına uygun bir şekilde raporlaştırıldığı varsayılmaktadır.

1.7. Tanımlar

Argümantasyon: Tam olarak anlaşılmamış bir konuda, çelişkili açıklamalardan birini alarak yeni bir iddia ortaya atma (argüman oluşturma), iddiayı yorumlama, kanıtlarla destekleyerek karşı tarafı ikna etme, karşıt fikri çürütme, araştırma, sorgulama gibi bilimsel düşünme becerilerini içine alan bir süreçtir.

Araştırma-Sorgulama Temelli Öğrenme Yaklaşımı: Öğrencinin sınıf ortamında düşüncelerini özgürce paylaşabileceği, tartışma ortamlarında yanlış bilinen bilgilerin değiştirilebileceği, ön bilgilerin harekete geçirilerek yeni bilgilerle yeniden yapılandırıldığı, öğrenciyi merkeze alan, öğrencinin aktif olarak derse katıldığı bir öğrenme yaklaşımıdır (Ünal, 2016).

Bilimsel Süreç Becerileri: Bireyin, bilimsel düşünceler geliştirerek bilgiyi elde etmeye çalışması, konu hakkında gözlem yaptıktan sonra sorular sorarak varsayımlarda bulunması, bu varsayımlarını kabul edilebilir gerekçelerle açıklayıp yorumlaması ve paylaşması, bilimsel süreç becerileridir (Kırılmazkaya, 2014).

Kavramsal Anlama: Bireyin, yeni karşılaştığı bir kavramı, kendine göre açıklaması veya önceden zihninde yer alan bir kavramı yeni karşılaştığı kavramla ilişkilendirerek yapılandırmasıdır (Demirelli, 2003).

Meta Analiz: Bir konu üzerinde, uzun yıllar boyunca araştırmacılar tarafından yapılan araştırmaları birleştirip, tek ve güçlü bir sonuç elde eden, o araştırmalardaki çelişkileri ortadan kaldıran istatistiksel bir yöntemdir (Gökbudak, 2018).

2. KURAMSAL TEMELLER

Bu bölümde araştırmanın kuramsal temeli kapsamında "yapılandırmacılık", "araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme", "argüman", "argümantasyona dayalı öğrenme", " argümantasyonun tarihsel gelişimi", "argümantasyon teknikleri", "meta analiz" alt başlıklarına yer verilmiştir. İlgili araştırmalar kapsamında ise yapılan araştırmalar kısaca özetlenerek sunulmuştur.

2.1. Yapılandırmacılık

Yapılandırmacı öğretim, yapılandırmacı öğrenme, yapılandırmacı öğrenme ortamı, yapılandırmacı öğretim programı gibi terimler son yıllarda sıkça duyulan terimlerdir (Staver, 2007). Teknolojinin gelişmesiyle birlikte, ülkeler eğitim anlayışlarını değiştirip yenilenme çabasına girmişlerdir. Bu değişimler, ülkemizdeki eğitim sistemine de yansımış ve eğitim sisteminde değişiklik bir ihtiyaç olmuştur (Küçüközer, Bostan, Kenar, Seçer ve Yavuz, 2008). Öğretim programlarında bu durum görülmektedir. Program geliştirme bir süreçtir ve eğitim kalitesini arttırmak, daha çağdaş, daha verimli, daha istenilen bir eğitime ulaşmak için sürekli bir çabanın sonucunda meydana gelir (Yılmaz, 2006). Türkiye'de program geliştirme ile ilgili çalışmaların Cumhuriyet döneminde başladığı, sosyal, ekonomik, kültürel ve siyasal yönden gelişmelerin yaşandığı dönemlerde ise yapılandırmacı yaklaşımların program geliştirmeye yön verdiği görülmektedir (Aslan, 2007). Ülkemizde yapılandırmacılık, ilk kez 2005-2006 eğitim-öğretim yılında uygulanmaya başlanan ilköğretim programının temelinde yer almaktadır (Yılmaz, 2006).

Piaget'nin bir anlamda bilgisayar dosyalarına benzetilen şema teorisinde, bireyin deneyimleri ve bu deneyimlerin birbirleriyle yaptığı bağlantıları gösteren şema, bireyin kendisine özgü yollarla birbiriyle ilişkilendirilir. Her içerik uygun alanla adlandırılır. Kurduğunuz sistem size özeldir. Piaget'nin bilişsel gelişim teorisinde zekâ, dengeye ulaşma güdüsünde olan zihinsel denge halidir. Deneyimlerle ilişkilendirilemeyen bilgiler kısa süreliğine zihinde saklanır. Kendi yaşantıları sonucu elde edilen ve önceki bilgilerle harmanlanarak yapılandırılan bilgi ise zihinsel dengeyi sağlar (Martin, 2009). Piaget'nin zihinsel gelişim kuramı üzerine kurulan

bilişsel yapılandırmacılık, bilgi; özümseme, uyum ve denge basamaklarından oluşmaktadır. Yeni bir bilgi ile karşılaşıncaya kadar denge durumunda olan bilişsel yapı, yeni bir bilgi geldiğinde denge durumundan çıkmaktadır. Bireyin bilişsel yapısıyla çatışmayan ve önceki bilgilerle ilişkilendirilebilen yeni bilgi özümsenmektedir. Özümseme gerçekleştikten sonra bilişsel yapı yeniden denge durumuna ulaşır. Özümsenmeyen bilgi ise bilişsel dengesizliğe yol açmakta, bireyin bilişsel yapısında yeni bir düzenleme yapması sonucunda dengeye ulaşmaktadır (Yılmaz, 2006).

20. yüzyılın sonlarına doğru yapılandırmacılık, ilgi çeken bir konu haline gelmiştir. Çünkü bu dönemde Nörofizyoloji alanında yapılan bazı deneylerden elde edilen bulgular, eğitim alanında çalışmalar yapanların dikkatini çekmiş ve öğrenme-öğretme süreci bu bulgular dikkate alınarak düzenlenmeye çalışılmıştır. (Arslan, 2007).

Aktif öğrenme yöntemlerinden biri olan yapılandırmacı yaklaşım, aslında bir öğretim yaklaşımı değil bilgiyi öğrenme yaklaşımıdır. Yapılandırmacılık, insanın ne öğrendiğiyle değil, nasıl öğrendiğiyle ve bilginin yapısıyla ilgilenir (Pehlivan, 2010). Yapılandırmacı yaklaşım, daha önceden zihnimizde var olan bilginin nasıl edinildiğini açıklamaya çalışan bir epistemolojidir (Çelik, 2010). Yapılandırmacı yaklaşımda, öğrencilerin aktif katılımı, bir öğrenme konusu ile ilgili problem çözme ve kritik düşünme temel alınır. Yapılandırmacı yaklaşımda, öğrenci bilgiyi kendisi alır, yorumlar ve yeniden yapılandırır. Bu yaklaşımın temel prensipleri ise şunlardır:

1. Bilgi, deneyimler sonucunda edinilir.

2. Öğrenme, kişisel yorumdur.

3. Öğrenme, deneyimlerle birlikte anlam sağlanan aktif bir süreçtir.

4. Kavramsal gelişme, farklı yorumların paylaşılması, görüşülmesi ve grupla çalışma sonucu kendi fikirlerinin değişerek yeniden oluşması sonucu meydana gelir.

5. Öğrenme bir bütündür.

Yapılandırmacılık, öğrencinin bireysel olarak bilgi ürettiği, bilgiyi yorumladığı ve yeniden inşa ettiği bir yaklaşım olması sebebiyle öğrencinin, düşünme ve organize etme yeteneğini geliştirir. Öğrenci güdülenir ve okula gelme isteği artar. Kendisini ifade etme fırsatı bulur. Geleneksel sınıf ortamlarına göre, konu alanında başarı düzeyi artar. Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenme bireyseldir ve öğrenme ortamında her birey aktif olmalıdır. Bu sebeple de öğretmene düşen görev sınıfta kullandığı yöntemleri çeşitlendirerek, iş birliğine dayalı öğrenme, problem çözmeye dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme ve örnek olay incelemesi gibi stratejilere daha fazla yer vererek öğrencilerinin öğrenmelerini kolaylaştırmalıdır (Pehlivan, 2010).

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşıma göre, bireyin zihni, öğrenme ortamına geldiğinde içi bilgiyle doldurulacak boş bir kutu değildir. Her bireyin zihninde, yaşantıları sonucu deneyimledikleri, deneyimler sonucunda edindikleri ön bilgileri mevcuttur. Yapılandırmacı öğrenme kuramına göre, öğrencinin bilgiyi ön bilgileriyle karşılaştırıp yeniden yapılandıracakları öğrenme ortamları hazırlanarak, bilgiyi kendilerinin bulması sağlanır. Yani bu kurama göre, öğrenme ortamında bilgi asla doğrudan verilmez. Ayrıca öğrenciler, neyi ne kadar öğreneceklerini öğrenme süreci başlamadan önce bilirler (Küçüközer, Bostan, Kenar, Seçer ve Yavuz, 2008). Yapılandırmacı öğrenmenin temelinde, bireyin yeni kavramları keşfedip, bu kavramları önceki bilgilerle geçerli bağlantılar kurarak ilişkilendirme ve içselleştirme bulunmaktadır (Martin, 2009).

Öğretmenin rehber olduğu yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ile hazırlanan bir öğrenme ortamında öğretmen, çeşitli etkinliklerle ve yönlendirmelerle öğrencinin bilgiye ulaşmasını sağlar. Etkili bir öğrenmenin gerçekleşmesinde, önceki bilgilerin önemi ve bu bilginin yeni öğrenmelerin temeli olduğunu bilen bir öğretmen, ön bilgiyi harekete geçirmeye çalışacaktır. Ön bilgi harekete geçirilmeden, ön bilgi ve yeni kazanılan bilgi harmanlanmadan öğrenilen bilgi, geçici olarak zihnimizde yer alacaktır (Akpınar ve Ergin, 2005). Yapılandırmacı yaklaşımı benimsemiş bir fen öğretmeni, bilgiyi kazandırmadan önce öğrencinin o bilgiyle ilgili ön bilgilerini ortaya çıkarır. Öğrenciler arasında bireysel farklılıkların olabileceğini bilir ve öğrenme ortamını bunları dikkate alarak hazırlar. Öğrencilerinin fen dersleri dışında da fen aktiviteleriyle ilgilenmeleri için onları destekler. Bilginin sürekli değiştiğinin

farkındadır ve kendisini bu konuda geliştirir. Öğrencilerinin, bilgiye ulaşma yollarını öğrenmeleri için imkân sağlar ve bilgiye ulaşma konusunda değişik kaynaklardan yararlanmanın önemini sezdirir. Bilgiyi öğrenme sürecinde öğrencisini, çoklu değerlendirme yöntemleriyle değerlendirir ve ortaya çıkan ürününü sergilemesine olanak verir (Akpınar ve Ergin, 2005). Yapılandırmacı sınıfta öğretmen, "Bir şeyi nasıl öğrenirsiniz?" sorusuyla çocukların cevap vermenin yollarını keşfetmelerini sağlar. Çocuklar cevaplarını yapılandırırlarken kendilerine anlamlı geldiği şekliyle yapılandırırlar (Staver, 2007).

Yapılandırmacılık, bilginin derslerden ve ders kitaplarından alınmadığını öğrenci tarafından üretildiğini ileri sürmektedir. Bilgiyi üretme, öğrencinin sahip olduğu bilgiyi harekete geçiren bir süreç olduğu için her öğrencinin üretme süreci farklı olacaktır. Yapılandırmacılığa göre geliştirilen öğretim tekniklerinin, geleneksel öğretim yöntemlerinden daha başarılı olduğunu savunan bu yaklaşıma göre öğrenci sürece aktif olarak dâhil olur ve bilgiyi kendisi inşa eder. Bu yaklaşıma göre, öğretmen öğrencinin mevcut bilgisini görmezden gelemez ve öğrencinin zihninde deneyimlerinden edindiği bilginin var olduğunu kabul ederek sadece öğrenciyi yönlendirme görevini üstlenmelidir. Bu süreçte, öğrenci deneysel dünyayı bilişsel yapılarındaki mevcut bilgilerle birleştirerek bilgi oluştururlar (Ben-Ari, 2001).

Yapılandırmacı yaklaşım, bilimi, gerçeklerin araştırıldığı bir süreç olarak değil bilginin anlamlandırıldığı bir süreç olarak değerlendirir. Bu yaklaşımı benimseyenler, bilimin fen derslerinde, bilim insanlarının izledikleri yolun takip edilerek öğretilmesi gerektiğini savunurlar. Yapılandırmacı yaklaşımda fen öğretiminin temel amacı, öğrencilerin bilimle aktif olarak uğraşmalarını, bir öğretim ortamında bilim insanları gibi düşünerek deneyimlerini anlamlandırmaya çalışmalarını sağlamaktır. Bireyin feni öğrenmesinde en büyük rol ön bilgilere aittir. Bir öğrenci, sınıf ortamına deneyimleri ve gözlemleri sonucu edindiği ön bilgileri ile gelir. Öğrenci burada yeni bir bilgiyle karşılaştığında, karşılaştığı bu bilgi ön bilgileriyle ilişkiliyse, yeni bilgiyi bilişsel olarak kendisine uyarlar. Öğrenci bilgiyi kendisi yapılandırdığı için de anlamlı öğrenme gerçekleşmiş olur (Çelik, 2010). Yapılandırmacı yaklaşıma göre hazırlanan bilim etkinliklerinde öğrenci, yaptıkları gözlemler sonucunda beliren sorularını cevaplamak için araştırmalarını yapar ve

yürütür. Öğretmenin ise bu etkinliklerin gerçekleşebilmesi için tedbir amaçlı bazı önlemler alması gerekir.

-Öğrenci için yanlış cevap, işe yaramadı veya bu soru çok anlamsız diye bir şey yoktur. Her şeyi sorgulamak gerekir.

-Yapılacak etkinlikler öncelikle öğretmen tarafından denenmelidir.

-Etkinliklere başlamadan önce öğrencilerle etkinliği tartışmak hatta göstermek önemlidir.

-Etkinlik diğer derslerle ilişkilendirilmelidir.

-Yönlendirme açık ve eksiksiz olmalıdır. Hatta yönergeler öğrencilerin istedikleri an ulaşabilecekleri şekilde olmalıdır.

- İhtiyaç duyulan malzemelerin hepsinin bir arada ve eksiksiz olduğundan emin olmak gerekir.

-Etkinliklere başlamadan önce güvenlik önlemlerini alınması gerekir (Martin, 2009).

Yapılandırmacı yaklaşım, öğretmenin aktif öğrencilerin pasif olduğu bir ortamda öğrenmenin gerçekleşemeyeceğini savunur. Bu yaklaşıma göre, görme, duyma, dokunma, koklama, tat alma gibi duyuların bireyin bilgi edinebilmesi için tek araç olduğu ve bu duyular yoluyla kurulan etkileşim sonucunda bilgilerin oluşturulduğu düşünülmektedir (Çelik, 2010).

Öğrencinin bilgiyi daha önceki bilgilerle karşılaştırılarak yorumlamasını ve oluşan bilgiyi yine kendisine özgü yollarla hafızasına almasını sağlayan yapılandırmacı yaklaşım, öğrenciyi bağlantı kurmaya, yorum yapmaya teşvik ettiği için başarıyı artıran; bilginin sunulduğu gibi hafızaya alınmayıp, öğrencinin kendisi tarafından inşa edildiği için kalıcılığı yüksek bilgiyi edinmeyi sağlayan bir öğretim yaklaşımıdır (Saygın, Atılboz ve Salman 2006). Bu sebeple sınıf ortamlarının yapılandırmacı yaklaşıma göre düzenlenmesi, etkili bir bilim eğitimi ve kalıcılığı yüksek bilginin

edinilmesi açısından önemli rol oynar diyebiliriz. Etkili bir bilim eğitimi sonunda öğrenci, hem bilgiyi edinmeli, hem bilginin üretilme sürecini görmeli hem de bilgiyi üretmek için gerekli yöntemlere karar verme ve bu yöntemleri uygulama becerilerini edinmelidir (Peker, 2012).

Yapılandırmacı yaklaşımın benimsendiği bir ders ortamında grup çalışmaları önemli bir yer tutar ve grup çalışmalarının gerçekleştirildiği etkinliklere yer vermek önemlidir. Küçük grup çalışmalarında, grupla birlikte problem çözen öğrenciler, kendi argümanlarını oluşturarak bir fikir sunarlar. Aynı zamanda karşı tarafın fikrinin de ne olduğunu öğrenirler. Gerçekleşen bu sosyal etkileşim, onların problemi daha kolay çözmelerini sağlar. Bunun yanında birlikte karar vermeyi, sonuca ulaşmak için hangi yolları izlemeleri gerektiğini tartışarak belirlemeyi öğrenirler (Çelik, 2010).

2.2. Argüman Nedir?

Konuşma, tartışma, iddia etme gibi beceriler insanların doğdukları andan itibaren hayat boyu kullandıkları becerilerdir (Şahin, 2014) ve günlük hayatta kendimizi bir tartışma ortamında bulabiliriz. Kendi düşüncemizin haklılığını ispatlamak için nedenler gösterebilir ve karşımızdaki kişinin fikrinin eksik ya da yanlış olduğunu ona kabul ettirebiliriz. Bilimin temel aktivitesi, tartışma ve eleştirel düşünmedir. Tartışma, kanıt ve teori koordinasyonun sağlandığı, bir modelin veya fikrin desteklendiği ya da reddedildiği söylem sürecidir (Osborne, Erduran ve Simon, 2004). Doğal dünya hakkında yeni bilgiler üretmek bilimin temel amacıdır. Argüman oluşturmak ve eleştiri bu amaca ulaşmak için gerekli yollardan ikisidir (Osborne, 2010). Argüman sözcüğü iddia, veri, gerekçe, destek gibi elemanlardan oluşan zihinsel bir süreçtir (Peker, 2012). Aristo ile gündeme gelen argüman bir tartışma aktivitesidir ve mantıksal (analitik), diyalektik ve retorik argüman olarak sınıflara ayrılır (Şahin, 2014).

Analitik Argümanlar: Aristo mantık yerine analitik kavramını kullanmıştır (Özkara, 2011). Mantık teorisine dayanan analitik argümanlar, bir dizi öncülden sonuca tümevarımsal olarak ya da bütünden çıkarılabilir, tümdengelimsel olarak ilerler

(Şahin, 2014). Analitik argümanlar, kıyaslama, mantıksal hata, yanlış uygulama ve düşünce içerebilir (Özkara, 2011).

Diyalektik Argümanlar: Bu tür argümanlar, gayri resmi mantık alanına aittir ve tartışmada ortaya çıkmaktadır (Şahin, 2014). Delillerle doğruluğu kabul edilmiş varsayımların sonuçlandırılmasını kapsar ve gündelik mantığın parçasıdır. Fikirlerin kıyaslanması sırasında ortaya çıkan muhakeme yeteneği, yeni fikirlerin ortaya atılması açısından önemlidir. Diyalektik argümanlar, tümevarım ve tümdengelim olmak üzere ikiye ayrılır. Bir çıkarımın söz konusu olduğu tümdengelimde, tartışmanın dayanakları doğru ise sonuç mutlaka doğrudur. Tümevarımda ise tartışma dayanaklarla sonuca ulaştırılır (Özkara, 2011).

Retorik Argümanlar: Söylemsel tekniklerdir ve izleyicileri ikna etmek için kullanılır. Analitik ve diyalektik argümanlarda kanıtların dikkate alınması önemliyken retorik argümanlarda bilgi ve ikna önemlidir (Jimenez-Aleixandre, Rodriguez vd., 2000). Retorik argümanların asıl amacı dinleyenleri ikna etmektir. Tartışma tümevarımsal da tümdengelimsel de olabilir. Bu tartışmanın en önemli kısmı, tartışma sırasında dayanakların sunulmasıdır (Özkara, 2011).

Tartışma bir fikri kabul ettirme ve davranışlarında değişiklik sağlamak için gerçeği sunma sürecidir. Tartışma ile hatalı olan noktalar fark edilir ve gerçek ortaya çıkar. Tartışmanın hangi basamaklara göre yürütüleceği bilindiği takdirde, problem kolayca ortadan kaldırılır (Pattee, 2004). Bir tartışmanın verimli olabilmesi için, her iki tarafın da birbirlerinin fikirlerini söyleme haklarının olduğunu kabul edip, tarafların sıra ile bakış açılarını ifade etmeleri gerekir. Birbirleri üzerinde güç uygulamadan karşıt görüş ile kendi bakış açılarını karşılaştırıp eksik ya da doğru yanları görmeye çalışmalı, gerekiyorsa bakış açılarında değişiklik yapmalıdırlar. Bir akıl yürütme süreci olan tartışma, eğer bu basamaklar gerektiği gibi uygulanırsa sonuca ulaşma konusunda en pratik uygulamadır.

Analiz edilen bir problemin çözümü için sunulan ilgili varsayımlar ve sonuçtan oluşan süreç olarak tanımlanabilecek olan tartışma, günlük yaşamımızda sürekli karşılaştığımız, diyaloglar sırasında ortaya çıkan tutarsızlıklarla baş etmek zorunda

kaldığımız, günlük hayatta bilinçaltı olarak yaptığımız zihinsel bir iştir (Besnard ve Hunter, 2008). Tartışma ile gözlem yapıp, veri toplayıp, mantıksal çıkarımlarla olayları yorumlayıp, bu olayları ürettikleri modellerle ve teorilerle açıklamaya çalışan bilim insanları, bu çalışmalarla var olan model ve teorilerin gelişmesine de yardımcı olurlar (Yakmacı Güzel, Erduran ve Ardaç, 2006).

Tartışmada en önemli hamle bir argüman sunmaktır. Bir argüman sunmadaki amaç, karşı tarafın fikrini değiştirmeyi sağlamak, daha önceden kabul görmüş bir bilginin yerine, farklı bakış açısına sahip tartışmacının fikrini kabul ettirmek ve şüphe uyandıran bir konuyu desteklemek için sebep veya sebeplerle bu şüpheyi yok etmektir (Walton, 2006). Tartışmanın sonuca ulaşması için güçlü argümanlara ihtiyaç vardır.

Bir argüman, her ayrıntıda ilgi çekici olmalıdır. Böylelikle tartışmacıları tartışmaya isteklendirebilir. Argümanın, inançları değiştirmek gibi bir amacı olduğu için sebeplere ihtiyacı vardır. Bu sebepleri sunabilecek olan iyi bir tartışmacının, güvenilir sonuçların elde edilmesi için doğru muhakeme ve nasıl çalışması gerektiğini bilmek gibi becerilere sahip olması gerekmektedir. Tartışmanın temel ilkesi duyguları ve tutkuları uyandırmaktır (Pattee, 2004). İyi bir tartışmacı, tartışma sırasında yanıltıcı karşılaştırma ile ya da argümanlarla konudan uzaklaşmaz. Her kanıtı değerlendirebilir, her ifadenin güçlü ve zayıf taraflarını ölçebilir, önemli olan ile önemsiz olanı birbirinden ayırabilir, önyargı ile akıl arasındaki farkı anlayabilir. Tartışma konusunda uzman olan bir kişi, kendi fikrini ustalıkla başkalarını ikna edici bir şekilde sunabilir. Aynı şekilde, kendisine sunulan bir konuda gerçek olanı keşfedebilir.

Argüman, veri ve kanıtlardan oluşan bir süreçtir. Bir konuda üretilen argümandan, sonuç çıkarmak için dayandırılması gereken kanıtlar vardır. Çünkü bir tartışma ortamında, üretilen argümana karşıt argümanlarla cevap verilecektir. Bu durumda, itiraz edilen iddianın geçerli sebeplerle doğruluğu kanıtlanmalı ve karşıt iddia çürütülmelidir (Toulmin, 2003). Bir konunun tam olarak bilinmemesi, anlaşılamaması durumunda argüman oluşturulur ve argüman oluşturulurken birey, karşı tarafı ikna etme kaygısı taşımaktadır. Bir argümanın geçerli olabilmesi için

ortaya atılan fikrin kanıtlarla desteklenmesi şarttır (Peker, 2012). Argüman, bir veya birden fazla karşılaştırmayla elde edilebilecek sonuç ve varsayımlar dizisidir. Argümanın içerisindeki bu varsayımlar, öncül ya da destek; onun argümanı da iddia olarak adlandırılırlar. Argümanın iddiasının nedeni, argümanın desteğini oluşturur (Besnard ve Hunter, 2008). Bir argüman, farklı şekillerde ortaya konabilir. Bu argümanlardan bazıları, argümanın geçerliliğinin kaynaklarını daha açıklayıcı bir şekilde göstermektedir. Bir argümanın standartlara uygunluğu, tartışmada kanıtlanmış iddialarla desteklendikten sonra belirlenir (Toulmin, 2003).

İngiliz filozof Stephen E. Toulmin, 1958 yılında yayımlanan "The Uses of Arguments" adlı kitabında argüman yapılarından bahsetmiştir. Toulmin'in argüman modeli, argümanları tanımlama da destek, çürütme, nitelikli talep gibi önemli kavramları içerir (Besnard ve Hunter, 2008).

Toulmin'in modeline göre argüman yapıları şu şekildedir (Demirel, 2015) :

Veri: Bir iddiaya ulaşmak için kullanılan yardımcı ifadeler, verileri oluşturmaktadır. Veriler, herhangi bir konuda iddiayı desteklemek ve gerçekleri yansıtmak için kullanılan kanıtlardır.

İddia: Bir konuda verinin haklı olduğunu kanıtlamak için sunulan sebepler, ortaya atılan fikirlerdir. İddia ve gerekçe, bir argümanın oluşması için gerekli bileşenlerdir. İkna etme çabalarında iddialar kullanılır.

Gerekçe: Toulmin'in modelinin temel yapıtaşlarından biri olan gerekçe, bir veri ile iddia arasındaki bağlantının doğru olduğunu göstermek için kullanılır.

Destekleyici: Gerekçe kabul edilmediği zaman kullanılan destekleyici, gerekçenin doğruluğunu ve güvenilir olduğunu gösterir.

Çürütücü: Bir iddia geçerli değilse, bu durumu çürütücü ifade eder. İstisnai durumlar çürütücüyü oluşturur.

Sınırlayıcı: Herhangi bir durumda ortaya atılan iddianın kabul edileceği durumları işaret eder. Belirtilen durumlar dışında iddia geçersiz sayılır.

Argüman ile argümantasyon, birbirinden farklı iki kavramdır. Argüman ile bir yapı ve süreç kastedilirken; argümantasyon, argümanların işletildiği süreci ifade eder. Bireyin kendisinin oluşturduğu bilgi argüman, bu bilgilerin tartışma anında gerekçelerle başkalarına sunulması ise argümantasyondur (Şahin, 2014).

2.3. Argümantasyon Nedir?

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte eğitim sistemindeki gelişmeler, geleneksel yöntemin sınırlılıklarını ortaya çıkarmış ve bu sınırlılıklardan dolayı yeni yaklaşımlara ihtiyaç duyulmasının ardından yapılandırmacı yaklaşım benimsenmiştir. Ülkemizde 2005-2006 öğretim yılında ilköğretim programlarında yapılandırmacı yaklaşıma göre hazırlanmış bir öğretim programı kullanılmıştır. Yapılandırıcı yaklaşımın benimsenmesi ile alternatif yöntemlerin önemi de fark edilmiştir. Bu alternatif yaklaşımlardan bilim insanlarının çok fazla üzerinde durduğu yaklaşımlardan biri de argümantasyon uygulamalarıdır. Argümantasyonun temel amacı, bilimsel bir konu hakkında fikir üretebilen, sunulan bir bilgiyi doğrudan kabul etmeyip sorgulayabilen, karşıt fikirleri çürütebilecek deliller göstererek tartışabilen bireyler yetiştirmektir (Demirel, 2015).

Argümantasyon bir akıl yürütme sürecidir (Aktamış ve Hiğde, 2015). Bilimsel bir tartışma ortamında birey, medyada kabul edilen argümanlardan uzak durarak kendi bilgilerini analiz edip düşünmeli ve kendi düşüncelerini ifade etmelidir (Erduran ve Jimenez-Aleixandre, 2007). Herhangi bir insanın iddiasına, bireyin o konuda uzman olup olmamasına bakılmaksızın itiraz edilebilir ve iddianın dayandığı esasların açıklanması istenebilir (Toulmin, 2003). Temel amacı, doğal dünya hakkında yeni bilgi üretmek olan bilim, eleştiri ile gelişir. Bilim insanlarının ürettikleri bilgi, diğer bilim insanları tarafından eleştirilir, değerlendirilir ve yorumlanır. Bu süzgeçlerden geçebilen bilgi gerçek bilgi olma özelliğini taşır.

Argümantasyon, argümanların işlendiği bir süreç olarak da tanımlanabilir. Bu süreç, argümanlarla baş etmeyi, argümanları karşılaştırarak yorumlamayı, argümanlardan

hangisinin kanıtlanıp kanıtlanmayacağına karar verebilmek için, karşıt argümanların değerlendirilmesini içerir. Argümantasyon, bilgi olmadan gerçekleşemez, bir konuda bilgi sahibi değilsek tartışamayız (Besnard ve Hunter, 2008).

Argümantasyon uygulamalarında dikkat edilmesi gereken nokta, epistemolojik ve sosyal yapılar ile tartışma için itici güç sağlayacak etkinliklerin hazırlanmasıdır. Bu tür etkinlikler hazırlanırken bireyin birden fazla bakış açısını görmesi ve argümanlara uygun kanıtlara erişimi dikkate alınmalıdır. Küçük grup tartışmaları, öğrenci sunumları tartışmayı destekleyen tekniklerdir (Osborne, Erduran ve Simon, 2004). Argümantasyon uygulamalarında başarıya ulaşmak için öğretmen, öğrencilerini görüşlerini açıklamaya ve savunmaya teşvik etmeli, öğrencilerin işbirlikçi çalışmalar gerçekleştirebilecekleri, sorunlarını çözmek için çözüm yolları üretebilecekleri güven ortamı oluşturmalıdır (Jimenez-Aleixandre, Rodriguez ve Duschl, 2000). Bu ortamların sunulmasında argümantasyon uygulamalarının benimsendiği Argümantasyon Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı önemli rol oynamaktadır.

2.4. Argümantasyon Tabanlı Öğrenme Yöntemi

Bilim, bilim insanlarının bilimsel bilgi üretmek için ortaya attıkları iddiaları geliştirdikleri, değerlendirdikleri bir süreçtir. Bir öğrencinin bilim insanı gibi düşünebilmesi, bilimsel bilgiyi üretmesi ve mantıksal çıkarımlarda bulunabilmesi için öğretim ortamlarında farklı tartışma yöntemlerinin kullanılması gerekmektedir. Bu becerilerin kazanılmasında fen dersleri önemli bir yere sahiptir ve öğrenim ortamlarında öğrencilerin sürece aktif olarak katıldıkları, iddialar ürettikleri, arkadaşlarının iddialarını değerlendirip, birlikte karar verdikleri etkinliklere yer verilmelidir. Bu ihtiyacı ise argümantasyona dayalı etkinlikler karşılamaktadır (Şahin, 2014).

Argümantasyonda bir konu belirlenirken, bilimsel bilgi ve araştırma bulguları veri olarak kullanılır. Sınıf ortamında tartışılacak konunun seçiminde hem müfredata hem de öğrencilerin gelişim düzeylerine uygun olup olmadığı dikkate alınmalıdır (Martin, 2009). Öğrencinin kendi deneyimleri sonucunda elde ettiği bilgi, bilimsel bilginin kaynağı olabilir ancak genel olarak bilim insanlarından edinilen bilgi bilimsel

bilginin kaynağını oluşturmaktadır (Erduran ve Jimenez-Aleixandre, 2007). Bilim yaparken ve üretilen bilimsel bilgiyi aktarma sürecinde argümantasyon önemli bir rol oynayıcıdır (Şahin, 2014).

Argümantasyon (bilimsel tartışma) ortamları bazı yönleriyle yapılandırmacı öğrenme ortamına benzer fakat argümantasyon ortamında bilimsel bilgi iddialarına vurgu yapılır (Erduran ve Jimenez-Aleixandre, 2007). Argümantasyon uygulamaları bireysel ya da grup içerisindeki etkinliklerle sözlü, yazılı veya interaktif ortamlarda olmak üzere farklı şekillerde gerçekleştirilebilir (Demirel, 2015). Argümantasyon sürecinde belirli birkaç argüman birbirine bağlanarak zincir şeklini almaktadır. Bu sebeple argümantasyon, diyalog sırasında bir amaç için bir araya getirilen argümanların, dinamik işlemini karşılayan bir sözcüktür (Walton, 2006). Bir tartışma ortamında, argümantasyonun başarılı bir şekilde gerçekleşmesi için katılımcıların adil olmaları ve her bir bireye argümanını ifade edebilmeleri için fırsat verilmelidir (Walton, 2006). Bu süreçte tartışmacılar, kurallara uygun hareket ederlerse etkili bir öğrenme gerçekleşir.

Sınıf ortamlarının da öğrencilerin tartışabilecekleri şekilde düzenlenmesi önemlidir (Erduran ve Jimenez-Aleixandre, 2007). Argümantasyon Tabanlı Öğrenme ortamları, öğrencilerin soru sormalarını, sunulan kanıtlar ışığında kendi bilgilerini sorgulamalarını, ortaya attığı fikirle ilgili olarak yöneltilen soruları cevaplamalarını ve bu cevapları haklı çıkarmak için nedenler göstermelerini, verileri analiz-sentez yoluyla yorumlamalarını ve alternatif fikirleri değerlendirmelerini sağlayacak biçimde tasarlanmalıdır (Jimenez-Aleixandre, Rodriguez ve Duschl, 2000). Argümantasyon sürecinde, öğrencilerin farklı bakış açılarını değerlendirirken, ortaya attığı iddiaları nedenler sunarak desteklerken kullandıkları bilişsel becerilerin erken yaşlarda kazandırılması için bu ortamların hazırlanması büyük önem taşımaktadır (Acar, Tola, Karaçam ve Bilgin, 2016).Ancak bir öğretmenin öğrencisine tartışmayı öğretebilmesi için öncelikle kendilerinin tartışma stratejileri konusunda ve pedagojik alanda bilgi sahibi olmaları gerekmektedir (Erduran ve Jimenez-Aleixandre, 2007). Öğrenciyi tartışmaya teşvik etmek, tartışmaya isteklendirmek, argüman oluşturmalarını sağlamak için nasıl etkinlikler düzenlemesi, hangi soruyu sorması

gerektiğini, bu süreçte kendisinin ve öğrencinin rolünün ne olduğunu bilmesi iyi bir tartışma için önemli basamaklardır.

Öğretmenin sadece rehber olduğu Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımında, öğretmen süreci yönetir. Öğrenciye kazandırılacak olan kazanımları belirledikten sonra konuyla bağlantılı bir kavram haritası hazırlar. Tartışma ortamını oluşturmak için soruları belirler ve aşamalı olarak sorunun şeklini değiştirir. Tartışma ortamına öğretmen dâhil olmaz, öğrenciler yalnızca birbirleriyle tartışır. Tartışma sırasında bilgiler yeniden yapılandırılarak iddialar ortaya atılır, geçerli sebeplerle karşıt iddialar çürütülür ve tartışma bitirilir (Ünal, 2016). Öğretmenin başlıca görevi, öğrencinin fikirlerini rahatça konuşabileceği, düşünebileceği, tartışabileceği bir sınıf ortamı oluşturmaktır. Öğretmenler, öğrencilerine bilimsel düşünme alışkanlığı kazandırmalı, çok yönlü düşünülerek ortaya atılan fikirleri, bu fikirleri delillerle destekleyen konuşmaları ön plana çıkararak diğer öğrencilerin de bu yönde düşünmelerini sağlamalıdır. Argüman oluşturmak uzun süren bir olaydır ve öğretmenin görevi öğrencilerine düşünmeleri için yeterli zamanı vermektir. Öğretmen ve öğrencilerin etkileşiminin rahat sağlanacağı bir ortam hazırlanmalıdır. Öğretmen, öğrencilerinin düşünme becerilerini geliştirmek için soruların bilişsel düzeylerini kademeli olarak artırır (Anagün ve Duban, 2014).

Bir öğretmenin böyle bir öğrenme ortamını hazırlayabilmesi için bu yöntemi öğrenmiş ve daha önce uygulamış olması gerekmektedir. Öğretmenlerinin bu eğitim sistemine ayak uydurmasını sağlayacak becerilere sahip olarak yetiştirilmesi bireyin, fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirilmesi için eğitim sistemi kadar önemli olan bir unsurdur. Öğretmenlerin, karşılaştıkları problemlere bilimsel bakış açısıyla yaklaşarak çözüm yolları arayan, araştıran, sorgulayan, hayat boyu öğrenmeyi ilke edinmiş, bilgiyi yapılandıran, öne sürdüğü fikirleri geçerli kanıtlarla destekleyerek savunan, bilgiyi nerede nasıl kullanacağının farkında olan, kısacası gelecekteki bilim insanının örnek alacağı bireyler olarak yetiştirilmesi gerekmektedir. Eğitim fakültelerinde öğretmen adaylarına Araştırma Sorgulama Temelli Yaklaşım tanıtıldığı, bu yaklaşımı sınıf ortamında nasıl kullanacakları uygulamalı olarak gösterildiği ve benimsetildiği takdirde bu hedeflere ulaşmada önemli adımlar atılmış olacaktır. Öğretmen adaylarının herhangi bir strateji ya da yöntemi eğitimleri

sırasında uygulamalı olarak öğrenmeleri onu sınıf ortamında uygulamaya geçirmeleri açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının, öğretmen adaylarına laboratuvar ortamında aktif katılımları sağlanarak uygulanması, onlara gelecekte etkili bir fen dersi işlemeleri ve fen okuryazar bireyler yetiştirmeleri açısından kolaylık sağlayacaktır (Aşcı, 2014).

Argümantasyon kullanma sürecinde öğretmen, şu üç noktaya dikkat etmelidir (Erduran ve Jimenez-Aleixandre, 2007):

-Bir ders ortamı içerisinde öğrenci aktivitesini belirlemek.

-Tartışma ortamını sağlamak için "Nereden biliyorsun?", "Niçin böyle düşünüyorsun?", "Bu görüşünüz için başka bir tartışma olabilir mi?", " Görüşünüze karşı bir argüman geliştirebilir misiniz? " gibi sorular sormak.

-Yazma sürecini desteklemek için, öğrencilerinden, oluşturdukları argümanları "Nedenlerim bunlar…", "Benim söylediklerime inanmayan birini ikna edebilirim…" gibi cümlelerle açıklamalarını istemek.

Bireylerin veya grupların farklı görüşlere sahip olmaları tartışmanın temelini oluşturmaz. Tartışmanın temelinde bireylerin veya grupların herhangi bir konuda karar vermek veya bir sorunu anlamak, çözmek için farklı düşünce ve çözümleri incelemek, yorumlamak ve değerlendirmek vardır. Bir birey farklı bir görüşle karşılaştığında bilişsel dengesizlik başlar ve bu durum bireyi düşünmeye iter (Aldağ, 2005).

Yapılan son araştırmalar tartışma ve işbirlikçi eğitime katılan öğrencilerin bilimsel akıl yürütme ve kavramsal anlayış becerilerinin geliştiğini göstermektedir. Çağdaş eğitim anlayışına göre, bilimsel olarak akıl yürütme, rasyonel şüphecilik, tartışma yeteneği, kısacası bilim insanının belirleyici özelliklerini kazandırmak için uygulamaların olması gerekmektedir (Osborne, 2010). Bilimin öğrenilmesinde, öğrencileri kavramsal ve epistemik hedeflerin koordinasyonuna katılmalarını sağlaması, mantıksal ve bilimsel değerlendirmeyi biçimlendirmeye ortam hazırlaması özellikleri ile tartışma uygulamalarının merkezinde yer alır. Çağdaş fen

eğitiminin en önemli unsurlarından biri, bilimsel argümanları geliştirmek, değerlendirmek ve sonuca ulaşmaktır (Osborne, Erduran ve Simon, 2004). Öğrencilerin grup içerisinde birbirlerinin fikirlerine yapıcı eleştirilerle yaklaşarak tartışmaları, onların yaşadıkları deneyimin kalitesini artırması, düşüncelerini derinleştirerek bilim yapmayı öğrenme yeteneklerini geliştirmesi açısından çok önemlidir ve neyin doğru olduğunu bilmekten daha önemli olan şey, neyin yanlış olduğunu bilmektir (Osborne, 2010).

Toulmin'in 1958 yılında yayınlanan "Argüman Kullanımı" adlı kitabında bilimsel tartışma kavramından bahsedilmiştir. Argümantasyon Tabanlı Öğrenme yöntemine göre hazırlanmış bir öğrenme ortamında, bilimsel tartışmalara katılan öğrenciler, ortaya attıkları fikirlerine gerekçeler üretme, bu fikirleri kanıtlamak için delillerle destekleme, sundukları iddiaların sınırlı yönlerini fark ederek karşıt fikirlere saygılı olma becerilerini kazanırlar (Demirel, 2015).

Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme süreci, öğrencilere bilgiyi yapılandırma olanağı verir. Ayrıca bu süreç, tüm gelişmiş ülkelerin benimsediği eğitim sistemlerinin ilk amaçlarından biri olan bilimsel okuryazarlık becerilerinin kazanılmasında büyük rol oynar (Yeşildağ Hasançebi ve Günel, 2013). Aynı zamanda laboratuvar çalışmalarında da öğrencilerin başarılarını artırmak amacıyla önerilen bu yaklaşımın diğerlerinden farkı; öğrencilerin araştırmalarını kendilerinin tasarlayarak çözüme ulaştırmaları, fikirlerini paylaşarak kanıtlarla destekleyerek savunmaları, argümantasyon sürecine katılmalarını sağlamasıdır. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımı, öğrencilere durumlar karşısında eleştirel bir gözle düşünme becerileri kazandıran, arkadaşlarının fikirlerini yorumlayarak değerlendirmelerini sağlayan, yaptıkları yanlışları ya da eksiklikleri düzeltme fırsatı veren bir yöntemdir. Bununla birlikte laboratuvar ortamında da öğrencilerin meydana getirdikleri ürünleri paylaşma, neyi nerede kullanacaklarını öğrenme, yazma ve iletişim becerilerini geliştirmesi, bilimsel bilginin oluşma sürecini kavramaları ve deneyimlemeleri açısından etkili bir süreçtir (Demircioğlu, 2011).

Argümantasyon Tabanlı Öğrenmede öğrencilerin rolleri birbirleriyle ilgilidir. İddialar üretilir, aralarından biri seçilir, seçilen iddia kanıtlarla desteklenir. Süreci

raporlaştırmak ve delillerin önemini değerlendirmek için kriterler kullanılır. Kısacası argümantasyon sürecinde öğrenciler, aktif, üretici, haklı iddiasının peşinden koşan, karşıt iddiaların eleştiricisi rolündedirler. Öğrenciler bu rolü üstlenirken öğretmenler de model araştırması yaparak öğrencileri kanıtlamaya teşvik eder ve kanıt için kriterler oluştururlar (Erduran ve Jimenez-Aleixandre, 2007). Öğrencilerin sorumlulukları argümantasyon türüne göre değişir (Demirel, 2015).

Argümantasyon Tabanlı Öğrenmede, öğrencilerin ürettikleri iddiaları geçerli kanıtlarla sunmaları, karşıt fikirleri çürütmek için o fikirlerin olumsuz taraflarını bulmaları ve başka bakış açılarına saygı duymayı sağlayan becerileri kazandırması yönüyle geleneksel uygulamalardan ayrılır. Argümantasyonu uygulamak için çeşitli etkinlikler öğretim ortamlarında kullanılmalıdır. Bu amaçla hazırlanan etkinlikler, argüman oluşturma, argümanı anlama, yarışan teoriler, karikatürle yarışan teoriler, ifadeler tablosu, öğrenci fikirlerinden oluşmuş kavram haritaları, deneysel veri, deney raporu, bir deneyin tasarımı, tahmin et- gözle- açıkla, delil kartları sayılabilir. Bu etkinliklerin uygulanışı sırasında öğrenciler aktif olarak rol almalıdır (Demirel, 2015). Bu tekniklerin açıklamasına aşağıda yer verilmiştir.

2.5. Argümantasyon Teknikleri

1. İfadeler Tablosu: Öğrencilerden kendilerine verilen belirli bir fen konusuyla ilgili ifadeler tablosundan katıldıkları ya da katılmadıkları ifadeleri söylemeleri, seçtikleri ifadeleri ise tartışarak değerlendirmeleri istenir. Bu fikir, fiziksel olayların örneklerini tartışma çalışmasından geliştirilmiştir (Gilbert & Watts, 1983'den aktaran Osborne vd. 2004).

2. Öğrenci Fikirleri Kavram Haritası: Öğrencilere, literatürden seçilen bir bilim konusu hakkında, öğrenci kavramlarından elde edilen ifadelerinin oluşturduğu kavram haritası verilerek, seçtikleri ifadeleri sebepler sunarak ve argümanlar sağlayarak, bilimsel olarak doğru olup olmadıklarını belirlemek için kavramları ve bağlantılarını tartışmaları söylenir. Bu teknik kavram haritalamaya uyarlanmış bir tekniktir (Osborne, 1997'den aktaran Osborne vd.2004).

3. Bilim Deneyine İlişkin Bir Rapor: Bu teknikte, öğrencilere başka öğrenciler tarafından yapılan deneylerin sonuçları verilir. Bu deneyler, bilinçli olarak eksik ya da tartışmaya teşvik etmek üzere geliştirilebilecek bilgileri içermektedir. Öğrenciler, deney sonuçlarından hangisinin geliştirilebileceğini düşündüklerini ve nedenlerini açıklarlar (Goldsworthy, Watson ve Wood-Robinson, 2000 aktaran Osborne vd. 2004).

4. Yarışan Teoriler-Karikatürler: Karikatürlerle iki veya daha fazla yarışan teori öğrencilere sunulur ve öğrencilerden hangisine inandıklarını belirtmeleri aynı zamanda neden doğru olduğunu düşündüklerini tartışmaları istenir. Bilimsel düşünceye teşvik etmesi sebebiyle önemli bir tekniktir (Keogh ve Naylor, 1999; Naylor ve Keogh, 2000).

5. Yarışan Teoriler-Öykü: İlgi çekici bir öykü şeklinde yarışan teoriler öğrencilere sunulur ve rakip teorilerden hangisine inandıkları sorulur. Daha sonra öğrencilerden, inandıkları teoriyi kanıtlarla açıklamaları istenir (Osborne, Erduran ve Simon, 2004).

6. Yarışan Teoriler- Fikirler ve Kanıtlar: Bu yönteme göre öğrenciler fiziksel bir olayla tanıştırıldıktan sonra öğrencilere, iki ya da daha fazla ama genel olarak iki tane yarışan açıklama sunulur. Açıklama ile birlikte bu ifadelerden herhangi birini ya da her ikisini destekleyen veya desteklemeyen kanıt ifadeleri de verilir. Öğrenciler küçük gruplar oluşturarak bu kanıt ifadelerini tartışırlar ve her bir kanıt ifadesinin önemini değerlendirirler. Bu tekniğin son aşamasında ise kanıt ifadesini bir teori için tartışırlar. (Solomon, 1991; Solomon, Duveen ve Scott, 1992).

7. Bir Argüman İnşa Etme: Garratt ve diğerlerinin (1999) üniversite kimya öğrencilerinde uyguladıkları bir çalışmadan uyarlanmış olan bu teknik, öğrencilere fiziksel bir olayın açıklamasının yapılmasının ardından dört ifadeyi geçmeyen veri ifadelerinin verilmesiyle devam eder. Daha sonra öğrencilerden hangi veri ifadesinin bu olayı daha güçlü bir şekilde açıkladığını tartışmaları ve nedenlerini belirtmeleri istenir.

8. Tahmin Et-Gözle-Açıkla: Bu teknikte, bir olay gösterilmeden çocuklara tanıtılır. Çocuklardan olay başladıktan sonra neler yaşanabileceğini fikir üreterek tartışmaları

istenir. Daha sonra olay gösterilir. Çocuk için sonuç beklediği gibi değilse ilk ürettikleri argümanları gözden geçirerek, değerlendirmeleri ve kanıtlar sunarak geliştirmeleri beklenir. Bu teknik, White ve Gunstone (1992)'den uyarlanmıştır (White ve Gunstone, 1992'den aktaran Osborne vd. 2004).

9. Bir Deney Tasarlama: Öğrencilere, bir hipotezi test etmek için deney tasarlamaları ve deney tasarlamak için çiftler halinde çalışmaları söylenir. Öğrenciler, tasarladıkları deneyleri yalnızca hangi değişkenle ölçeceklerini değil verilerin güvenilir olması için hangi adımları hangi sıklıkla atmaları gerektiğini de belirtmelidirler. Daha sonra gruplar, oluşturdukları tasarımları tartışmak, alternatif fikirler üretmek ve kendi fikirlerini savunmak için bir araya gelirler (Osborne, Erduran ve Simon, 2004).

Öğrencilere, argüman geliştirme ve kanıt sunma becerisi kazandırmak için, iyi argüman örneklerine ve uygulama modeline ihtiyaç vardır. Öğrenciler, argümanları birbirinden ayırmak için tartışırken hem zayıf hem güçlü argümanlar sunmaları gerektiğini bilmelidir. Güçlü bir argümanın geniş bir kanıt listesine sahip, zayıf bir argümanın ise az veri ile kendisini kanıtlama çabasında olduğu unutulmamalıdır (Osborne, Erduran ve Simon, 2004).

Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının bazı değişkenler açısından incelendiği bu araştırmada literatürde yer alan ve daha sık kullanılan argümantasyon modellerinden, Toulmin'in Argümantasyon Modeli ve Walton'ın Argümantasyon Modeli kısaca açıklanmıştır.

2.6. Toulmin'in Argümantasyon Modeli

Antik Yunan döneminde fizikten siyasete kadar pek çok alanda eserler vermiş olan ve mantığın kurucusu olarak kabul edilen Aristoteles, bir önerme ya doğru ya da yanlıştır der. Ona göre bilgi önermeler kurarak gerçekleştirilir. Tartışmanın tarihsel gelişimine bakıldığında, onun da köklerinin Aristo'ya dayandırıldığı görülmektedir. Ancak tartışmanın eğitim alanına etkisini dile getiren ve gösteren İngiliz filozof Stephen E. Toulmin olmuştur. Bilim felsefesi üzerine çalışmalar yapmış olan Toulmin, bir kuram oluşturma sürecinin, genellemelerden çok bireyin yolunu

bulması için harita çıkartmaya benzediğini savunmuştur. İşte bu sebeple kişi ya da kişilerin düşünme ve sonuca ulaşma sürecinin ögelerini bir model üzerinde toplayarak argümantasyon sürecini kolay anlaşılır hale getirmiştir (Şahin, 2014).

Toulmin, argümanı bir organizmaya benzetmektedir. Bir argümanın, anatomik olarak daha kaba; fizyolojik olarak ise daha ince bir yapıya sahip olduğunu savunur. Argümanın ana organları, anatomik birimlerini temsil ederken; bireylerin kendi fikirleriyle geliştirdiği daha ince ayrıntıları kapsayan bölümü ise fizyolojik formu oluşturur. Bu bölümde argümanın geçerliliğine karar verilir ya da argüman çürütülür. (Toulmin, 2003). Hukuk, bilim, politika gibi farklı alanlarda argüman şekillerini inceleyen Toulmin, bazı argüman ögelerinin alana göre değişmediğini, aynı kaldığını fark etmiştir. Bu durum argümanların alandan bağımsız, alan değişmez özelliklerini temsil etmektedir. Bir argümanın değişmeyen özellikleri, veri, iddia, gerekçe, destek, çürütme ve niteleyicilerdir. Ancak gerekçe ve destek alana bağlıdır. Öğrencilerin fen derslerinde ortaya koydukları argümanları anlamaları açısından, Toulmin'in modelinin hem alana bağlı hem de alana göre değişmeyen esnekliği avantaj sağlar (Jimenez-Aleixandre, Rodriguez ve Duschl, 2000).

Toulmin tartışmayı, sosyal bir anlam oluşturmak için gösterilen çaba, etkileşimli ve hareketli bir süreç, desteklenen iddiaların oluşturduğu bir bütün, düşüncelerin değerlendirilmesinde rol oynayan bir araç olarak tanımlamaktadır (Aldağ, 2006). Toulmin'e göre tartışma modeli, A (savunan) ve B (sorgulayan) ögeleri arasında geçen bir dizi işlemden oluşmaktadır (Toulmin, 1958). Toulmin'e göre, sağlam temeller üzerine kurulan argüman, verilere geri döner. Toulmin modelinde, ortaya atılan iddianın desteklenmesi için köprü görevi gören varsayımsal ifadeler kullanılır. Bunlar C ve D olarak kısaltılır. C sonuç çıkarmayı D ise verileri ifade eder. W gerekçe yani bazı önermeleri sonuçlardan ve verilerden ayırmak için kullanılır (Toulmin, 2003). Toulmin'in argümantasyon modeline göre argümantasyonun yapısı, çünkü-veri, mademki-gerekçe, yüzünden-destekleyici, bu yüzden-sonuç şeklinde açıklanabilir (Demirel, 2015).

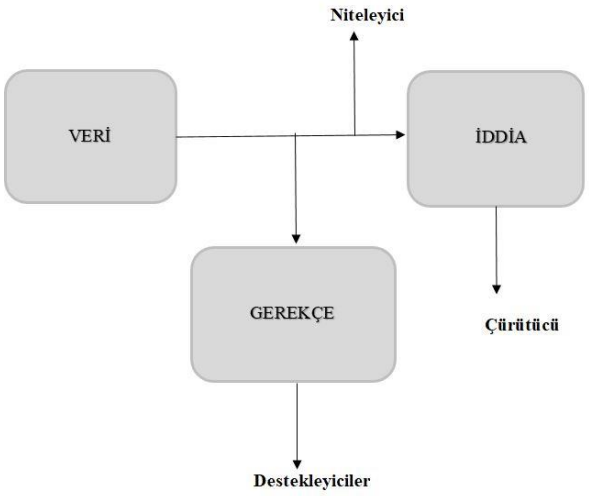
1958 yılında Toulmin tarafından ortaya konulan argümantasyon modelinin incelendiği kitap yine Toulmin tarafından yazılan "Argümanların Kullanımı" (The

Uses of Arguments) kitabıdır (Akçay ve Arık, 2017). Toulmin'in, argümantasyon modelini incelediği bu kitap tüm dünyada argümantasyon ile ilgilenen araştırmacılar tarafından başvurulan ana kaynak olması sebebiyle büyük önem taşımaktadır (Şahin, 2014). Toulmin, argümantasyon modelinde, informal ortamlarda da bireyin argümanlar ürettiğini belirterek geleneksel mantığın normlarını yıkmıştır. Bir argümanı meydana getiren temel ögeleri incelemiş, bu ögeler arasındaki ilişkiyi anlatmıştır. Temel ögeleri veri, iddia, gerekçe ve destekleyici olarak tanımlanan argümanın yapısına ihtiyaç duyulduğunda, niteleyici ve çürütme ögeleri de eklenebileceği görülmüştür (Aktamış ve Hiğde, 2015). Toulmin argümantasyon modeli hem argümantasyonun ne olduğunu açıklaması hem de argümantasyon sürecinin yapılandırılması ve değerlendirilmesi yönünden büyük önem taşımaktadır (Akçay ve Arık, 2017).

Toulmin'in modeli formal mantığı eleştirmekte ve çağın ihtiyaçlarına daha çok cevap vermektedir. İnformal mantıkta büyük bir gelişme olarak adlandırılan Toulmin'in modeli, tartışma becerilerinin kazandırılmasında kullanılabilir. Ancak modelin kazandırdıklarının yanında sınırlılıkları da vardır. Bu sınırlılıkların bilinmesi daha etkili kullanılması açısından önemlidir. Toulmin Argümantasyon Modeli'nin ögelerinin hangi alana ait olduğunun belirlenmesi sırasında sıkıntılar yaşanmaktadır. Çünkü Toulmin bu ögeleri tanımlarken farklı farklı tanımlar vermekte ve bu farklılık ögelerin birbirinden ayrılmasını ve değerlendirilmesini zorlaştırmaktadır. Ölçütlerin kullanılması ile ilgili olarak açıklamanın yeterince açık olmaması, karmaşık, uzun ve bazı tartışma türlerinin analizinde yetersiz olduğunun düşünülmesi modelin diğer sıkıntılı durumlarıdır. Ayrıca gerekli görüldüğünde modele yeni ögelerin eklenmesi de analiz işlemini zorlaştırmaktadır (Aldağ, 2006).

Toulmin, gerçeğin ifade ediliş şekli olarak dünyayla ilgili ileri sürülen iddiaların, argümanları oluşturduğunu savunmaktadır. Öne sürülen bu iddialar, iddiayla bağlantılı olarak verilen kanıtlarla desteklenir. Bu tür destek ifadeleri kimi zaman açık olarak ifade edilse de kimi zaman da dolaylı olabilir. Argümantasyon, günlük hayat içerisindeki tartışmalarda en kısa yoldan sonuca ulaştıran ve yine konuşmacının, dinleyicileri fikirlerinin geçerliliğine ikna etmesini sağlayan sözsel bir diyalogtur (Osborne, 2012).

Toulmin'in argümantasyon modelindeki ögeleri arasındaki ilişkiyi gösteren şekil (Şekil 1) aşağıda sunulmuştur.



Şekil 1. Toulmin argümantasyon modeli (Toulmin, 1958)

Toulmin'in argümantasyon modelinin yer aldığı şekilde (Şekil 1), veri, iddia, gerekçe olarak adlandırılan ve kutucuklar içerisinde yer alan ögeler Toulmin argümantasyon modelinin temel bileşenleridir. Niteleyici, destekleyici ve çürütücü olarak adlandırılan diğer ögeler ise temel ögelerin yardımcıları konumundadır. Bir tartışmacı iddiasını sunar ve onu verilerle destekler.

Toulmin'in modeli, üçü temel, üçü yardımcı olmak üzere altı ögeden oluşmaktadır. İddia, veri, gerekçe, modelin temel ögeleridir. Destek, niteleyici, reddedici ise yardımcı ögelerdir. Bu modele göre, ihtiyaç duyulduğunda, yardımcı ögeler eklenerek modelde değişiklikler yapılabilir. Bir tartışma ortamında tartışmacılar, tartışmalarını yapılandırma ve yapılandırılmış tartışmaları değerlendirme aşamasında, bu tartışma ögelerinden yararlanabilirler. Bu ögeler aşağıda açıklamıştır (Toulmin, 2003).

İddia: Bireyin sahip olduğu düşünce, görüş, bakış açısı veya sonucu temsil eder. Tartışma ortamında tartışmacı tarafından ortaya atılan iddia, verilerle desteklenmek zorundadır.

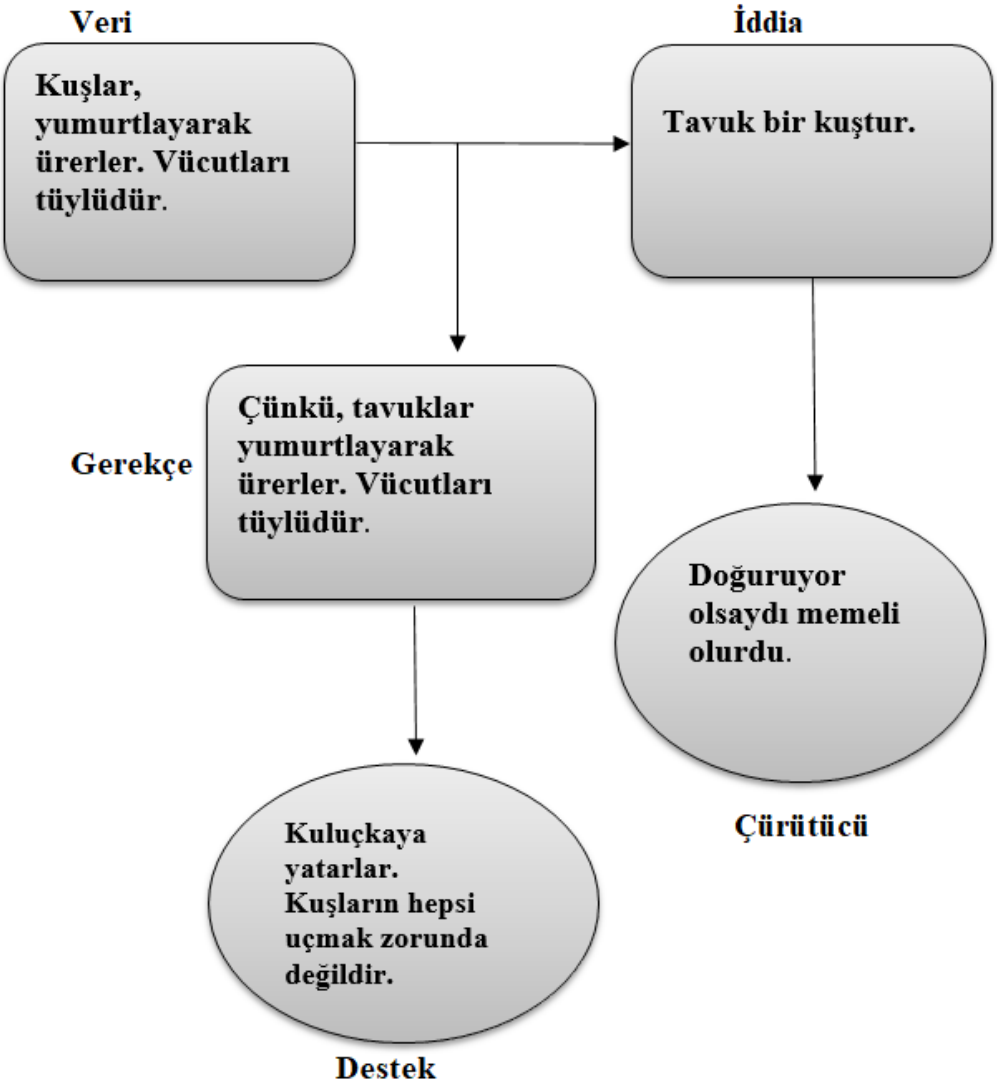
Veri: Akıl yürütme, gerçekler, kanıtlar bu ögeyi tanımlar. Bir iddiayı kanıtlayan veya iddianın dayandığı gerçekler veridir.

Gerekçe: İddia ile veriyi bir köprü gibi birbirine bağlayan ifadelerdir.

Sonuç ile aynı görevi yapan iddia, karşı tarafın onaylaması için sunulan ifadedir. İddia ile veri arasında doğrudan bir ilişki vardır. İddiaların alandan alana değişiklik göstereceğini belirten Toulmin, bu değişikliklerin nasıl düzeltilebileceğini açık, anlaşılır bir şekilde açıklamamıştır. Toulmin modelinde veri, bir iddiayı daha anlaşılır, daha açık hale getirmek, bir duruma ait gerçekleri belirtmek amacıyla sunulan ifadelerdir. Geleneksel mantıkta kanıt ve destek ile aynı görevi üstlenen veri, tartışma ortamında tartışmacıların karşılıklı olarak uzlaşmasını sağlayacak gerçekleri kapsar (Toulmin, 2003).

Toulmin (2003) kendi ürettiği modelinde, anlaşılması güç olan gerekçe ile ilgili olarak açıklamalar yapmıştır. Bunları, “Durumun daha iyi anlaşılması için gösterilen kurallardır.”, “Gerekçe ile akıl yürütme arasında güçlü bir bağ vardır.”, “Tartışmanın sonuca ulaşmasını sağlayan dildir.”, “Veri ve iddiayı birbirine bağlayarak bir köprü görevi gören kurallardır.”, “Genel olarak kabul edilen ifadelerdir.” olarak sıralamak mümkündür. Toulmin, gerekçe ögesinin desteklenmesini, gerekçenin verilere uygulanır olup olmadığını göstermek veya güvenilirliği karşısında gelecek olan soruları bertaraf etmek için uygun görmüştür.

Toulmin argümantasyon modelinde yer alan ögelerin örneğine ilişkin şekil (Şekil 2) aşağıda yer almaktadır.



Şekil 2. Toulmin argümantasyon modeli ögelerinin örneği

Şekil 2 incelendiğinde, sunulan "Tavuk bir kuştur." iddiası kuşların vücutlarının tüylü olması ve yumurtlayarak çoğalması verileri ile desteklenmektedir. Gerekçenin, bir köprü görevi gördüğü "Çünkü tavuklar yumurtlayarak ürerler ve vücutları tüylerle kaplıdır." ifadesi açıkça göstermektedir. Kuşların hepsinin uçma zorunluluğu olmadığının belirtilmesi ile iddia desteklendiği ve karşıt iddiayı çürütmek adına da doğuran hayvanların memeli olduğunun ifade edildiği görülmektedir.

Argümantasyon modellerinden bir diğeri de Walton Argümantasyon Modeli'dir.

2.7. Walton Argümantasyon Modeli

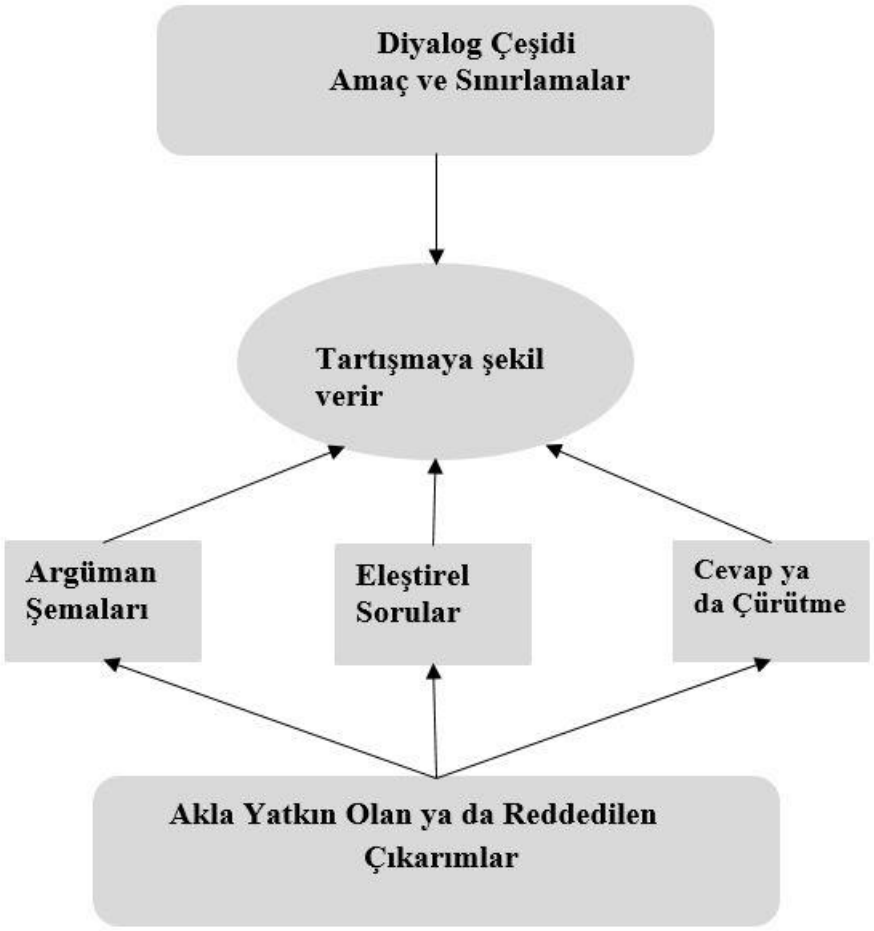
Walton'a göre argüman, tartışılmakta olunan bir konunun sonucunu destekleyen öncüller dizisidir. Bir argüman, öncül ve sonuç ifadelerinden oluşur. Bu ifadeler doğru ya da yanlış olabilir. Öncüller, bir sonucun desteklenmesi için sunulan nedensel ifadelerdir. Sonuç ise taraflardan biri tarafından ortaya atılan ve şüphe uyandıran iddialardır. Sonuç gösterge kelimeleri olarak adlandırılan "bu nedenle" veya "bu şekilde" gibi ifadeler bir argümanın sonucunu tanımlar (Walton, 2006).

İddiaların analizinde yapıya önem veren Toulmin'in aksine Walton, bireyler tarafından ortaya atılan öncülleri sınıflandırarak analize gitme yolunu tercih etmiştir. Walton, bir argümanın oluşturulabilmesi için tümevarım, tümdengelim ve varsayımsal argümanlar yollarından herhangi birine ihtiyaç olduğunu savunur. Bu argüman türleri;

Tümdengelim; Genel bilgiden özel bilgiye doğru kurulan argümanlardır.
Tümevarım; Özel bir bilgiden genel bilgiye doğru kurulan argümanlardır.
Varsayımsal; Varsayımsal çıkarımlarda sonuçlara ulaşmak için öncüller kullanılır. Temel öncül doğru olsa bile ulaşılan sonucun doğru olmama ihtimalinden dolayı bu şekilde adlandırılmıştır (Şahin, 2014).

Walton'a göre argüman, şüpheye açık, sorgulanabilir bir iddianın desteklenmesi veya eleştirilmesi için nedenlerinin verilmesidir. İddia nedenleri ile birlikte verilir çünkü şüpheye açıktır. Bir argümanın üretilebilmesi için daima iki tarafın olması gerekir. Bir taraf iddiasını ve iddiasını desteklemek için sebepler ortaya atar; diğer taraf ise karşıt bir görüşle kendi iddiasını ve iddiasını desteklemek için kanıtlarını sunar. Bu yüzden argümantasyon sürecinde diyalog önemli bir rol alır (Walton, 2006).

Walton'ın argümantasyon sürecini anlatan şekil (Şekil 3) aşağıda sunulmuştur.



Şekil 3. Walton ‘un tartışma modeli (Nussboum, 2011)

Şekil 3’ten de anlaşılacağı gibi bir tartışma ortamında belirlenen amaç ve sınırlamalar, tartışmacıların farklı katılımları tartışmayı şekillendirir ve tartışma sonunda çıkarımlarda bulunulur.

Walton’a göre argümantasyonun, argümanları tanımlamak, analiz etmek ve değerlendirmek olmak üzere üç amacı vardır. Argümantasyon uygulamalarında, tartışmaya katılan her birey hem kendi bakış açılarını açıklar hem de karşı tarafın bakış açıları hakkında fikir sahibi olur. Bu bakış açılarından yararlanarak konuya karşı kendi bakış açılarını derinleştirir. Taraflardan biri soru ve itirazlara karşı cevap olarak kendi fikirlerini destekleyici nedenlerini daha açık bir şekilde ifade eder. Bu durum argümanın daha da güçlenmesini sağlar. Bireyler kendi fikirlerini desteklerken karşı tarafın düşüncelerini de dikkate almak zorunda kalırlar ve bu çok yönlü düşünüş, sadece argümanlarını güçlendirmekle kalmaz, argümanlarına

açıklamalar ekleyerek bakış açılarında iyileşme de sağlar. Tartışmacı, karşı tarafın argümanlarında verilen sebepleri anlar ve konuyla ilgili olarak onun sonuçlarıyla kendi düşüncesini karşılaştırarak bakış açısını derinleştirir. Sonuç olarak kendi bakış açısının derinleşmesinin yanı sıra destekleyici argüman netleşir (Walton, 2006).

Bilimin amacı, yaşadığımız çevrede gerçekleşen olayları mantıksal bir bakış açısıyla değerlendirmek, açıklamak ve keşfetmektir. Öğrenme ortamlarına aktarılan bilimsel süreç becerileri ile öğrenciler, bilimsel sürece aktif olarak katılır, doğal çevreyi anlamak için araştırır, açıklar, yorumlar ve bilimin nasıl öğrenildiğini keşfeder (MEB, 2018). Fen eğitimi bilim öğrenmede önemli rol oynar.

2.8. Bilim ve Fen Eğitimi

Çocuklar, bilim insanı olarak doğarlar. Doğdukları anda hatta belki de anne karnındayken dünyayı tanımaya başlarlar. Merak duyguları fazladır ve her şeyi merak ederler. Merak duygularını gidermek için de sorular sorarlar ve sonuca ulaşırlar. Çocuklar, bu merak duygusundan edinilen deneyimlerle okula gelirler. Bu durum bir öğretmen için mükemmel bir fırsattır. Öğretmenler, öğrencilerini teşvik ettiğinde, fene karşı duyarlılık geliştirdiğinde ve gelişimsel olarak uygun öğretim ortamı hazırladığında; kendi sorularını sorma, merak ettiği şeyleri araştırma ve kendi bilgilerini oluşturma becerilerini kazandırdığında, çocuğun bu merak ve keşfetme isteği tüm yaşantısı boyunca devam edecektir (Martin, 2009). Hayatımızın neredeyse her anında bizi etkileyerek günlük yaşantımızı yapılandıran bilimi (Lee ve Brown, 2018) bilginin üretildiği bir süreç olarak tanımlamak mümkündür (Martin, 2009).

Bilim, bir insan araştırmasıdır ve bu araştırmanın gerçekleşmesi için yansıtıcı bir zihne, bireyin kendini ifade etme süreçlerini fark etmesine ve kanıtlarla desteklenen bir bilgiyi değerlendirmesi için eleştirel bir göze ihtiyaç vardır (Flick, 2004). Bilimin eleştirilen noktası bilim uygulamalarıdır ve güvenilir, gerçek bilginin oluşması için tartışılması ve değerlendirilmesi gerekir. Bilim insanlarının fikirleri, farklı bakış açılarına sahip paydaşlar tarafından değerlendirilmelidir (Osborne, 2010).

Bilim ve teknoloji, hızla gelişmekte, bu hızlı gelişim bilgiye ulaşmayı da kolaylaştırmaktadır. Bilgiye ulaşma sürecinde, dikkat etmemiz gereken konu ise,

karşılaştığımız tüm bilgilerin doğru olmadığıdır. Böyle durumlarda bilginin direkt doğru kabul edilmeyip, sorgulanması ve araştırılması büyük önem taşımaktadır. Geleneksel eğitim sistemi, bilginin doğru olup olmadığını sorgulamadan, kendisine sunulan bilgiyi ezberleyerek belleğine kaydeden bireylerin yetişmesine zemin hazırlamıştır. Günümüzde ise bu sistemin hiçbir geçerliliği kalmamıştır. Artık bilginin doğru olup olmadığını araştıran, sorgulayan, gerçek bilgiye ulaşmak için veriler elde eden bireyler yetiştirmeyi amaçlamış eğitim sistemleri benimsenmektedir. Küreselleşen dünyada gelişmiş ülkeler arasında yer almak ve söz hakkına sahip olmak için fen eğitimine büyük önem verilmektedir (Çorbacı ve Yakışan, 2018). Birey, kimi zaman bilimsel sonuçlardan ve yöntemlerden anlam çıkarma, değerlendirme ve yararlanma konusunda çıkmaza düşebilir. Fen eğitimi, bireyi bilimsel okuryazar olarak yetiştirmeli ve bilimin rol oynadığı konularda bilinçli kararlar verebilmesini sağlamalıdır (Lee ve Brown, 2018).

Ulusal Bilim Öğretmenleri Birliği, Amerikan Bilimi Geliştirme Birliği ve Ulusal Bilim Eğitimi Standartları ve Değerlendirmesi Komisyonu kuruluşlarının fen eğitimi hedefleri, disiplinler arası bir bakışı barındıran daha az içeriğe ve daha fazla araştırma sorgulama becerisine yöneliktir. Aynı zamanda çocukların bilime olan ilgilerini teşvik etme ve bilimsel okuryazar bireyler olarak yetiştirme konularını da içermektedir. Çocukların bilim yaparken eğlenmeleri, başarılı deneyimlerde bulunmaları, bilimsel bilgiyi kendi sorularını sorarak ve sonuç çıkararak ve ortaya çıkan fikri yine kendi çabalarıyla geliştirerek edinmeleri bu tutumun hayat boyu kendilerinde olması yönünde onları teşvik eder (Martin, 2009).

Çocukların yaşamını zenginleştiren fen eğitimi, doğuştan getirdiğimiz gözlem yapma, keşfetme dürtülerini ortaya çıkaran bir bilim dalıdır. Fen dersleri, çocuklarda doğal olarak bulunan merak duygusunu besleyici ve keşfetme duygusunu tatmin edici etkinliklerle işlenmelidir. Çocukların erken yaşlarda bu merak duygusunu teşvik ve tatmin etmek, gelecekte de bu duygulara sahip bireyler olarak bilimin içerisinde yer almalarını sağlamak açısından çok önemlidir (Kardaş, 2013).

Çağdaş fen eğitimi, araştırma ve sürece odaklanarak bireylere bilimsel ve teknolojik okuryazarlık becerilerini kazandırmayı amaçlamaktadır. Bilim, doğaüstü

açıklamaları, mutlak gerçekliği kabul etmez. Bu yüzden bilimin doğası, dürüstlük, şüphecilik, etkili sorgulama, tutarlı ve sistematik bilgi toplama ve kanıtlayarak sonuç oluşturma ile açıklanabilir (Martin, 2009).

Bir çocuk bilimsel bilgiyi öğrenirken, öncelikle nasıl bilim yapacağını öğrenmelidir. Bir konu hakkında nasıl gözlem yapacağını, bilgiyi nasıl yapılandıracağını, yeni bir fikri nasıl ortaya atacağını, nasıl analiz edip, nasıl değerlendireceğini tespit etmelidir. Aynı zamanda bu süreç içerisinde çocuktan, neyin önemli neyin önemsiz olduğuna yine kendisinin karar vermesi beklenir (Martin, 2009) ki bu becerilere sahip bireylerin yetiştirilmesi ve bu becerilerin bireyler tarafından günlük hayatta kullanılması, argümantasyon uygulamaları ile sağlanabilir (Demirel, 2015).

2.9. Fen Eğitiminde Argümantasyon

Ülkelerin bilim ve teknolojide ilerlemeleri, halkın refah düzeyi o ülkenin uyguladığı eğitim sistemiyle doğrudan ilişkilidir. Geleneksel eğitim yöntemlerini benimsemiş ve derslerini bu şekilde işleyen, yani eğitim sürecinde öğretmenin aktif, öğrencinin pasif olduğu durumlarda birey üretemeyecektir. Çağdaş eğitim sistemini benimsemiş ve öğretmenin yol gösterici, öğrencinin aktif olduğu durumlarda ise birey sorunlarla kendisi baş etmek zorunda olduğu için bilgiyi üretmek mecburi bir hal alacaktır (Kutluca, 2012).

Derslerin işlenişinde kullanılan tartışma esaslı öğretim yaklaşımı, öğrencilerin gözlem, analiz, sentez yapabilmeleri, bilgiyi yorumlayarak yeni hipotezler meydana getirmeleri gibi becerileri geliştirmeleri için olanak sağlayacaktır. Bu yaklaşım, grup içerisindeki bütün bireylerin etkileşim halinde olduğu, bilgileri kendilerinin yapılandırdığı, araştırıp sorguladığı ve sonuç olarak da elde ettikleri verileri kanıtlarla destekleyerek kabul ettirmeye çalıştıkları, öğrenci merkezli bir yaklaşımdır. Dolayısıyla argümantasyon yöntemi ile öğrenciler, bilim insanlarının sahip oldukları düşünme sistemindeki gibi, bilimsel süreç becerilerini kullanarak bilgiye ulaşırlar (Türkoğuz ve Cin, 2013).

Öğrenme, sahip olduğumuz sezgisel veya eski modellerin, karşılaşılan yeni bilgiler ile arasında oluşan farkın ürünüdür. Karşılıklı iletişim sonunda birey bilişsel bir

karşılaştırma süreci yaşar ve yeni bir anlayış geliştirir. Bu sebeple gerçek bir öğrenmenin gerçekleşmesi için öğrencilerin iddialarını sunma, kendi fikirlerini doğrulama, itiraz etme yeteneklerini kullanmalarına fırsat verilmelidir. Bilişsel olarak gerçekleşen bu durum, tartışma ortamında karşıt argümanlara sahip bireylerce değerlendirilmelidir. Bu nedenle hem düşünmeyi hem de yeni anlayışlar oluşturmayı öğrenmek adına tartışma becerisinin kazandırılması, öğrenmede temel süreç olarak benimsenmelidir (Osborne, 2010). Tartışmanın temel alındığı argümantasyon, fen eğitiminin önemli ayaklarından biridir. Fen eğitimi, bireylerin ön bilgilerini harekete geçiren, gözlem yapma, gözlemleri sonucu elde ettiği bilgiyi analiz sentez sonucunda yeniden yapılandırma, tartışma ortamlarında farklı bakış açılarıyla karşılaşarak kendi fikirlerinin eksik ya da yanlış taraflarını görme ve böylelikle kendi bakış açılarını derinleştirme gibi becerileri gerçekleştirmeye olanak sağlayan bir bilimdir.

Etkili bir fen eğitimi için, çocukların birilerinin tamamladığı kavramları teorileri ve gerçekleri öğrenmek yerine bilim yapmayı öğrenmeleri, bilim yaparken bilim insanı gibi düşünüp yapması, merak duygularından ortaya çıkan sorular sormaları, bu soruları keşfederek çözüm yollarını bulmaları, cevabını geliştirmeleri beklenir (Martin, 2009). Bir fen eğitiminin geliştirmesi gereken epistemik yetenekler ise, argümanların fikirler ile kanıtları bağlamadaki rolünü fark etme ve argümanları eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirmedir (Osborne, Erduran ve Simon, 2004).

Bilginin sürekli artması ve teknolojinin hızla ilerlemesi, toplumların geleceğinde önemli bir rol üstlenen fen ve teknoloji eğitiminin önemini artırmıştır. Böylece bütün toplumlar, fen ve teknoloji eğitiminin kalitesini yükseltmek için büyük bir çaba içerisine girmiştir (Bakar vd., 2008). Bu sebeple geleneksel eğitim sisteminin olumsuzluklarının fark edilmesinden sonra, gelişmiş ülkelerin de yaptığı gibi eğitim programları değiştirilip çağdaş bir eğitim sistemi benimsenmiş, öğrenme ortamları öğrencilerin ihtiyaçlarına karşılık verebilmesi için fiziksel olarak düzenlenmiştir (Doğan, 2012).

Bilim, bilimsel bilgiler bütünüdür. Aynı zamanda, bilim insanlarının bilgiyi oluştururken geçirdikleri süreçtir. Fen eğitiminde önceliğin bilimsel bilgiyi öğretmeye verilmesi, sürecin arka planda kalması, fen alanlarında eğitim görmüş bir

bireyin dahi argümanlarını kanıtlarla destekleyememesine ya da karşıt argümanları çürütmek için gerekçeler sunamamasına sebep olmaktadır (Yakmacı Güzel, Erduran ve Ardaç, 2006). Bu olumsuzlukları ortadan kaldırmak için sınıf ortamlarının, öğrencilerin argüman üretmelerine teşvik edici şekilde düzenlenmesi, derslerin argümantasyon uygulamalarıyla yürütülmesi gerekmektedir.

Küreselleşme ile birlikte teknolojinin hız kazanması, bilgiye ulaşmanın kolaylaşması ve bu durumun ülkeler arasında bir yarışı başlatması sonucunda "Nasıl bireyler yetiştirmeliyiz?" sorusu da gündeme gelmiştir. Eğitim alanında yapılan değişiklikler fen okuryazarlığının, fen okuryazar bireyler yetiştirilmesinin önemini ortaya çıkarmıştır. Fen okuryazarı bireyler yetiştirmek Fen Bilimleri Öğretim Programının temel amaçlarından biridir (MEB, 2018). Argümantasyona dayalı etkinliklerle işlenen fen dersleri, fen okuryazarı bireyler yetiştirmek açısından önemlidir. Literatürdeki çalışmaların sonuçlarına bakıldığında, argümantasyon etkinliklerinin öğrencilerin fen okuryazarı olmaları için gereken becerileri kazandırdığı ile ilgili bulgulara rastlamak mümkündür (Şahin, 2014).

Fen eğitiminde argümantasyonun amaçlarından bir diğeri de öğrencilerin bilim insanları gibi tartışmalarını sağlamaktır. Tartışmalar sırasında ortaya attıkları iddiaları desteklemek için kanıt kullanmaları ise argümantasyonun genel amacıdır. İddiaların ve kanıtların bu koordinasyonu sonucu bazı sorular ortaya çıkar (Erduran ve Jimenez-Aleixandre, 2007):

-Bir iddia ne olabilir?

-Delil olarak ne gösterilebilir?

-Belirli bir iddiayı hangi tür kanıtların desteklediğine veya çürüteceğine nasıl karar verilir?

-Bireysel iddialar, tutarlı bir argüman oluşturmak için nasıl düzenlenmelidir?

-Hangi tür iddia ve kanıtların koordinasyonu tartışmayı ikna edici hale getirir?

Fen derslerinde öğrencinin derse aktif katılımı sonucunda argüman üretme, bilimsel düşünme, tartışma, karar verme, mantıksal çıkarımlarda bulunma gibi üstbilişsel düşünme becerileri gelişir. Öğrenci tartışma sürecinde kendi bilgilerini sorgulayıp mantıksal çıkarımlarda bulunarak yeni bilgi edinmektedir. İddia ve kanıt süreci olarak ifade edilebilecek olan argümantasyon süreci, öğrencilere yeni ve kalıcı bilgi kazandırması akademik başarıyı da olumlu yönde etkiler (Şahin, 2014). Argümantasyon, fen eğitiminin bu amaçlarını gerçekleştirmek için uygulanması gereken yöntemlerden biridir. Çünkü argümantasyon uygulamaları, bireye bilim yaparken kendi iddialarını ortaya atma, iddiasını savunma, savunurken desteklemek amacıyla nedenler sunma ve karşı tarafın iddialarını çürütme gibi üst düzey bilişsel becerileri kazandırır, bireyin, bilim okuryazar bireyler olarak yetişmesini sağlar.

Yaşadığımız çağ, bilgi ve teknoloji çağıdır. Böyle bir çağda, eğitim sisteminde amaç, öğrenciye bilgiyi aktarmak değil, bilgiyi elde etme becerilerini benimsetmek olmalıdır. Eğer fen derslerinde etkinlikler bu amaçla hazırlanmazsa, öğrenciye bilgileri yapılandırmalarını sağlayıcı ortamlar sunulmazsa etkili ve verimli bir öğrenme gerçekleşmiş olmayacaktır (Taşkoyan, 2008). Gerçek bir bilim eğitimi öğrenciye bilgiyi öğretmeli, bu bilginin hangi süreçler sonucunda üretildiğini göstermeli ve aynı zamanda bilimsel yöntemleri uygulama becerilerini de kazandırmalıdır. Bir bireyin, bilim okuryazarı olabilmesi için bilimsel açıklama, argüman geliştirme ve bu süreçleri anlayıp çözümleme becerisine sahip olması gerekmektedir (Peker, 2012).

Öğrencilerin bu becerilere sahip bireyler olarak yetiştirilmesi için 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının temelinde araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı yer almaktadır. Bu yaklaşıma göre, öğrenci kendi öğrenmesinden sorumludur ve derslere aktif olarak katılmaktadır (MEB, 2018).

2.10. Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme (ASTÖ)

Fen öğretiminin temel amaçlarından biri, araştırma, sorgulama becerilerine sahip, fen eğitiminde edindiği bilgileri günlük hayatıyla ilişkilendirebilen, bir bilim insanı gibi düşünüp karşılaştığı problemi bilimsel yollarla çözebilen, bilimsel süreç becerilerine

sahip bireyler yetiştirmektir (Tan ve Temiz, 2003). Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımına göre, öğrenciler soru sorma, araştırmalarını tasarlama, veri toplama ve analiz etme, elde edilen bulgulara göre sonuç çıkarma ve sonuçları arkadaşlarıyla paylaşma imkânına sahiptirler. Temel amacı öğrencilerin kendi bilgilerini yapılandırmalarına rehberlik etmek olan araştırma sorgulama yaklaşımı, öğrencilerin, bir problemle karşılaştıklarında onu çözmek için istekli olmalarını teşvik eder (Kırılmazkaya, 2014).

Ülkemizde 2013 yılında revize edilen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda, öğretim ortamlarında, derslerin uygulanışı sırasında öğrencinin aktif olduğu öğretmenin ise yönlendiren ve rehber olarak derse eşlik edeceği strateji ve yöntemler (argümantasyon, problem, proje, iş birliğine dayalı öğrenme vb.) benimsenmiştir. Bilginin etkili ve kalıcı olabilmesi, Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme yaklaşımına göre hazırlanan öğrenme ortamlarıyla doğrudan bağlantılıdır. Keşfetme ve deney olarak değerlendirilen araştırma sorgulama süreci aynı zamanda açıklama ve argüman oluşturma süreçlerini de kapsamaktadır (MEB, 2013).

Araştırma ve Sorgulama Temelli Öğrenme, öğrencilerin bilimsel araştırma sürecinde kendi fikirlerini oluştururken gözlem, analiz, sentez, deneysel tasarım, delillerle desteklenmiş mantıksal akıl yürütme ve sonuca varma gibi bir takım yeteneklerden oluşur. Bir bilimsel araştırma sürecinde, öğrenciler mümkün olduğunca sürece dâhil edilmelidir (Kessler ve Galvan, 2007). Öğrenci merkezli bir öğrenme yaklaşımı olan Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme, çevresine karşı duyarlı, keşfetme isteği duyan, doğal ve fiziksel çevreyi güçlü sebeplere dayandırarak argümanlar oluşturan, bilim insanı gibi düşünen, uygulamalı ortamlarda yaparak yaşayarak bilgiyi zihinlerinde kuran bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Bu yaklaşıma göre öğretmenler, öğrencilerine bu becerilerini geliştirici ortamlar hazırlayarak onların düşüncelerini özgürce ifade edebilmeleri, ortaya attıkları fikirleri güçlü gerekçelerle destekleyebilmeleri, karşıt görüşleri çürütmek için farklı argümanlar kurabilmeleri için teşvik edici, yönlendirici ve rehber olmalıdır (MEB, 2013). Aynı zamanda öğrencilerin yalnızca öğrenmeleri için değil, yaşamlarında karar alma becerilerini geliştirmeyi amaç edinmeleri gerekmektedir (Erduran ve Jimenez-Aleixandre, 2007).

Araştırma sorgulama sürecinde etkinlikler tasarlanırken güvenlik açısından risk taşımayan, kullanımı kolay, rahat ulaşılabilen ve maliyeti düşük araç-gereçlerin kullanılması önemlidir. Yapılacak etkinlikler, sınıf ortamında uygulanabilecek şekilde düşünülmelidir. Laboratuvar ve teknoloji desteği ise imkânlar dâhilinde araştırma sorgulama sürecine katılabilir (MEB, 2013).

Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, kavramsal anlama ve tutum değişkeni üzerine etkililiğinin incelendiği çalışmaların genel etki büyüklüğünü belirlemek amacıyla yapılan bu araştırmada meta analiz yöntemi kullanılmıştır. Bir konuda yapılmış çalışmaları birleştirerek genel bir sonuç elde edilen meta analiz uygulaması açıklanmıştır.

2.11. Meta Analiz

2.11.1. Meta Analiz Nedir?

Kelime anlamı analizlerin bir araya getirilmesi olan meta analiz ile ilgili olarak araştırmacılar tarafından farklı açıklamalar yapılmıştır. Dinçer (2014) meta analizi, "Herhangi bir alanda yapılan çalışmaların sonuçlarının toplanarak bu sonuçlardan ortak bir sonuç çıkarmak için gerçekleştirilen analizdir." diye tanımlamaktadır. Sarı (2018)'ya göre "Bir çalışma alanında ya da bir konu hakkında yapılan benzer özelliklere sahip çalışmaların ölçütler kullanılarak bir grup altında toplanmasına, çalışmalarda elde edilen bulguların bir araya getirilerek değerlendirilmesine ve çalışmalardan genel bir sonuç çıkarılmasına meta analiz denir." Yine Dinçer (2014) meta analizi, "Bir alanda yapılmış olan çalışmaların belli kriterler dâhilinde gruplanarak elde edilen verilerin nicel bulgularının birleştirilip tek bir araştırma gibi yorumlanmasıdır." şeklinde açıklamaktadır. Gökbudak (2018), bir konuda ayrıntılı bir şekilde bilgi sahibi olmak için veya o konunun tartışmalı noktalarını ortaya çıkarmak için meta analiz çalışmalarına başvurulabileceğini belirtmektedir. Akgöz, Ercan ve Kan (2004) çalışmalarında meta analizin, "Bir konu üzerinde, uzun yıllar boyunca araştırmacılar tarafından yapılan araştırmaları birleştirip, tek ve güçlü bir sonuç elde eden, o araştırmalardaki çelişkileri ortadan kaldıran istatistiksel bir yöntem" olduğunu dile getirmektedirler. Dinçer (2014), aynı zamanda "Farklı

çalışmaların bulgularının bir araya getirilerek çıkarılan sonuçların tekrar gözden geçirilmesi özelliği ile de meta analiz yönteminin bir alanda yapılan çalışmaların toplanarak sonuçlarının ortak bir yoruma bağlanmasını sağlayan yararlı bir uygulama" olduğunu belirtmektedir.

2.11.2. Meta Analizin Tarihçesi

Bir çalışmanın sonuçlarının yeniden analiz edilmesi olarak da tanımlanabilen meta analiz, ilk olarak sağlık alanında kullanılmıştır. İlaçların etkililiğini belirlemek amacıyla kullanılan meta analiz, sonraları diğer alanlarda da kullanılmaya başlanmış ve giderek yaygınlaşmıştır İlk meta analiz uygulaması, 1904 yılında Karl Pearson tarafından gerçekleştirilmiştir. Karl Pearson, aşılama ve tifo ilişkisini meta analiz ile sentezlemeye çalışmıştır (Dinçer, 2014).

Uluslararası tıp ve sosyal bilimler alanında 1970'li yıllardan sonra sistematik olarak yapılan incelemelerde meta analiz sıkça rastlanan bir uygulama olmuştur. Bunun sebebi pek çok meslek dalında uygulamaların kanıta dayandırılmasına odaklanmaktan, bazı klinik uygulamalar ve müdahaleler hakkında bilinen ve bilinmeyen durumları belirlemekten doğan ihtiyaçtır (Pigott, 2012).

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte uluslararası çalışmalara ulaşmak kolaylaşmış ve 1980'li yıllardan itibaren var olan bir durumu geçmişte yaşanan bir durumla karşılaştırmak için meta analiz yöntemi yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Glass, McGraw ve Smith (1981), Hedges ve Olkin (1985), Hunter, Schmidt ve Jackson (1982), Rosenthal (1984) meta analiz alanındaki çalışmalarıyla meta analiz açısından önemli isimlerdir (Dinçer, 2014).

2.11.3. Meta Analizde Süreç

Bir meta analiz uygulamasının ilk basamağı literatürün taranmasının ardından belirlenen ölçütlere göre araştırmaya dâhil edilen çalışmaların kodlanması sürecidir. Meta analizin en zor kısmı olan bu bölüm, yapılan analizin kolay ve eksiksiz yapılmasını, sonuçta da elde edilen bulguların doğru bir şekilde yorumlanmasını sağlayacaktır. Meta analizde amaç, etki büyüklüğünü araştırmak ve belirlemektir

(Dinçer, 2014). Sistematik bir araştırmayı planlarken araştırma sorusu belirlenmelidir. Araştırma sorusu belirlendikten sonra sentezlenir. Bu sentezleme işlemi veri toplamadan sonuçlara kadar çalışmanın bütün yönlerinin raporlaştırılmasını kapsar. Raporlaştırma her bir araştırmayı özetleyen bir kodlama işlemidir. Kodlama yalnızca literatürün yapısını tanımlamak için kullanılmaz aynı zamanda incelemeye dâhil edilen çalışmaların sonuçlarındaki varyasyonların açıklanmasını da sağlar. Raporlaştırılan çalışmalardan araştırma kapsamında olan çalışmalar değerlendirilir (Pigott, 2012). Meta analiz nicel yöntemleri kullanır. Meta analizde bulgular, incelenen çalışmalara göre farklılık gösterir (Akgöz, Ercan ve Kan, 2004).

2.11.4. Meta Analiz İşlem Basamakları

Dinçer (2014)'e göre bir meta analiz çalışmasının ilk basamağı çalışılacak konuyu belirlemektir. Konunun belirlenmesinin ardından o alanda yapılmış benzer çalışmaların toplanması için literatür taraması gerçekleştirilir. Bu çalışmalar arasından hangilerinin çalışmaya dâhil edileceğinin karara bağlanması için ölçütler belirlenir. Ölçütlere göre çalışmalar ayrıştırıldıktan sonra kodlama işlemine geçilmelidir. Kodlama basamağının titizlikle gerçekleştirilmesi bundan sonraki aşamaların kolay ve sonuçların güvenilir olmasında önemli rol oynamaktadır. Analiz işlemi ile çalışmaların etki büyüklükleri hesaplanır, heterojenlik testi sonucunda model seçimine karar verilir, genel etki hesaplandıktan sonra bulgulara göre yorumlama yapılır.

2.11.4.1. Araştırma konusunun belirlenmesi

Bir meta analiz uygulamasında işlem basamaklarından ilki yapılacak olan araştırmanın konusunun belirlenmesidir. Araştırma konusunu belirlerken konunun açık bir şekilde ifade edilmesi ve sınırlarının net olarak çizilmesi gerekmektedir.

2.11.4.2. Araştırmaya dâhil edilecek çalışmaların belirlenmesi için ölçütleri belirlemek

Genel bir sonuca ulaşmayı hedefleyen meta analize dahil edilecek çalışmaların amaçları belirlendikten sonra literatür taraması sonucu belirlenen kriterler doğrultusunda amaca uygun olan ve olmayan çalışmalar tespit edilmeli uygun olanlarla meta analiz uygulanmalıdır.

2.11.4.3. Verilerin analizi

Araştırmanın verilerinin analizi yazılımlar ile yapılmaktadır. Meta Analiz uygulamalarında SPSS, Meta-Win, CMA, Ms Excel yazılımları kullanılabilecek yazılımlar arasındadır. Ancak SPSS yalnızca tek bir çalışmanın etki büyüklüğünü vermesi sebebiyle, Meta-Win ise birleştirmede tek tip veri setlerini kullanması sebebiyle araştırmacıların tercih etmediği yazılımlardır. Bu yazılımlar arasında en kullanışlı yazılım CMA'dır. CMA, çok sayıda veriyi birleştirebilir, çalışmalardaki homojenliği hesaplar ve sabit ya da rastgele etkilere göre genel bir etki çıkarır (Dinçer, 2014).

Bir çalışmanın etki büyüklüğü hesaplanırken o çalışmanın bulgularının yazılıma girilmesi gerekmektedir. İncelenen çalışmalardan meta analize alınan her bir çalışmanın etki büyüklüğünün farklılığı olarak tanımlanan heterojenlik, gerçekleştirilecek olan meta analiz uygulamasında kullanılacak modelin seçilmesi açısından önemlidir. Heterojenlik testi ile seçilecek olan model genel etkinin belirlenmesini sağlar. Heterojenlik testi sonucu elde edilen p ve q değerleri ile araştırmaya dâhil edilen çalışmaların homojenliği ya da heterojenliği hakkında ilgili bilgi sahibi olunur (Sarı, 2018).

2.11.4.4. Analiz sonuçlarının raporlaştırılması

Bir alanda meta analiz çalışması yapan bir araştırmacı seçtiği çalışmaları hangi kriterlere göre belirlediğini açık bir şekilde göstermelidir ve bu konuda yeterince şeffaf davranmalıdır (Schwarzer, 1989, s.18-19'dan aktaran Bakioğlu ve Özcan, 2016).

Meta analiz uygulamalarında uygulamaya dâhil edilen çalışmaların her biri için çalışma grubu sayıları, değişkenlik ve homojenlik ölçüleri, etki büyüklükleri, ölçme için hangi araçların kullandığı, istatistiksel tekniklerden hangisinin seçildiği belirtilmelidir. Sonuçlar, elde edilen bulgular ışığında tablo ve grafikler halinde yorumlanmalı, yapılacak olan araştırmalara yol göstermek adına tavsiyelerde bulunulmalı ve çözülmeyi bekleyen sorunlar dile getirilmelidir (Bakioğlu ve Özcan, 2016).

2.11.5. Model Seçimi

Meta analiz uygulamalarında genellikle sabit etki modeli ya da rastgele etkiler modeli kullanılmaktadır (Bakioğlu ve Özcan, 2016)). Bir çalışmanın istatistiksel model seçiminin heterojenlik testine bağlı olduğu, daha önce belirtildiği gibi elde edilen p ve q değerlerine göre model seçimine karar verilir.

Bir meta analiz uygulamasındaki çalışmaların homojen bir yapıda olduğunu söyleyebilmek için $p>0,05$ ya da $Q<df$ olması gerekir. Bu sonuca göre istatistiksel modelin karar aşamasında analizde sabit etkiler modeli kullanılmasının uygunluğuna karar verilir. $p<0,05$ ya da $Q>df$ olduğu durumlarda ise analizde rastgele model kullanılması gerektiği sonucuna varılır. Çünkü meta analize dâhil edilen çalışmalar benzer yapıda değildir ve heterojenlik söz konusudur (Sarı, 2018).

2.11.5.1. Sabit etki modeli

Bu modelde, meta analize dâhil edilen çalışmaların tümünün gerçek etki büyüklüğü olduğu kabul edilir. Yani etki büyüklüğüne tesir eden faktörler, incelenen çalışmaların hepsinde aynı olduğu için, bu çalışmalardaki etki büyüklükleri de aynıdır (Bakioğlu ve Özcan, 2016).

2.11.5.2. Rastgele etkiler modeli

Meta analiz uygulamalarında çalışmaların verilerini içeren küme her zaman tam anlamıyla aynı düzeni taşımayabilir, çevre, bölüm ya da veri analizinde kullanılan yöntem olarak birbirine benzemeyebilirler. Etki büyüklükleri arasındaki heterojenliği

açıklamak için demografik bilgiler de yetmeyebilir. Böyle bir durumda meta analiz uygulamalarını sabit etkiler modeliyle gerçekleştirmek doğru sonuçlar vermeyebilir. Bu sebeple rastgele etkiler modeli ile meta analiz gerçekleştirilir. Çünkü rastgele etkiler modeli, meta analize dâhil edilen çalışmaların etki büyüklüklerinin bireysel olarak doğru olduklarını kabul eder fakat ortalama etki büyüklüklerinin doğru olduğunu varsayar (Noortgate ve Onghena, 2003 aktaran Bakioğlu ve Özcan, 2016).

2.11.5.3. Meta analizin olumlu yönleri

Meta analiz, sistematik taramalarla benzer konuda ama birbirinden bağımsız olarak yapılmış çalışmaların birleştirilerek bulgularının tek bir sonuç olarak yorumlanmasıdır ve bu özelliği ile o alanda çalışan araştırmacılara çok miktarda veriyle uğraşmak yerine bütünleştirilmiş bilgiyi vererek kolaylık sağlamaktadır. Doğru ve dikkatli yapılmış bir meta analiz çalışması sağlam, anlamlı, önemli araştırmaları diğerlerinden ayırması, yapılan çalışmalardaki tarihsel gelişimin belirlenmesi bakımından olumlu bir yöntemdir (Bakioğlu ve Özcan, 2016).

2.12. Fen Bilimleri Alanında Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme Yaklaşımı ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, kavramsal anlama ve tutum değişkenleri üzerine etkililiğinin incelendiği bu araştırma kapsamında yapılan literatür çalışmaları sonucunda Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının etkililiğinin incelendiği, aşağıda yer alan çalışmalara ulaşılmıştır. Bu çalışmalar tarihsel sıralamayla sunulmuştur.

2.12.1. Fen Alanında Argümantasyon Çalışmaları

Aldağ (2005) doktora tezinde bilgisayarla desteklenen metinsel ve yine bilgisayarla desteklenen metinsel grafiksel araç kullanımının tartışmanın öğelerini kullanma düzeylerini etkilerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu çalışma bir üniversitenin kayıtlı 100 öğrencisi ile yürütülmüştür. Tartışmaya ait ögelerin alınan puanlarda anlamlı bir farklılaşma oluşturduğu belirlenmiştir.

Tatar (2006) doktora tezinde 7. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin bilimsel bir araştırma yapma sürecini izleyerek bilgi edinmek için bir bilim insanı gibi düşünmelerini ve araştırmalarını aynı zamanda edindikleri bilgiyi kendilerinin yapılandırmalarını sağlamayı amaçlamaktadır. Bu araştırmanın sonuçlarına göre araştırmanın temel alındığı yaklaşımın kullanıldığı grubun öğrencilerinin akademik açıdan başarılarından, bilimsel süreç becerilerinde ve tutumlarında diğer gruba göre anlamlı farklılığın olduğu ancak cinsiyet ve bir kütüphanede nasıl kaynak taranacağını bilmeleri açısından başarı tutum ve bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin internet kullanma konusunda sahip oldukları bilgilere göre bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir farklılık gözlenirken başarı ve tutum açısından farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Yeşiloğlu (2007) gazlar konusundaki soruları çözebilme başarıları, tutumları, anlamaları yönünden bilimsel açıdan tartışma yönteminin etkisini ve bilimsel tartışmayı temel alan ders araç gereçlerinin, öğrenci görüşlerine etkisini inceleyerek düşünürken eleştirel bakabilme becerilerini ve yanlış kavramaları gidermeyi amaçladığı yüksek lisans tezini bir lisenin 10. sınıfında öğrenim görmekte olan öğrencilerinden 54 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Çalışmanın bulguları ışığında bilimsel tartışma metoduyla öğrenmenin öğrencilerin anlamalarına soru çözmedeki başarılarına etkili olacağı tespit edilmiştir.

Demirci (2008) yüksek lisans tezinde, Toulmin'in tasarladığı tartışma teorisine göre hazırlanan etkinliklerin katılımcıların temel kimya ile ilgili kavramları algılamaları, tartışma seviyeleri ve yapılan grup çalışmalarının bilimsel tartışma düzeylerini geliştirmesine yönelik etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. 2007-2008 yılında bir üniversitenin dördüncü sınıfında öğrenim gören 27 öğrenci ile yürütülen bu çalışmada belirlenen modelin küçük grup tartışma ortamlarının bireysel tartışma ortamlarından daha etkili olduğu ve bu grup çalışmalarının olumlu sonuçlar verdiği tespit edilmiştir.

Balım, İnel, Evrekli (2008) İzmir'deki bir ilköğretim okulunun 7. Sınıf öğrencilerine uyguladıkları çalışmalarında, sorgulayıcı öğrenme becerisi ve akademik başarı algıları üzerindeki etkisini Fen dersi "Ya Basınç Olmasaydı?" temasında kavram

karikatürü kullanımıyla, incelemeyi amaçlamışlardır. Öğrencilerin akademik başarılarındaki farklılığı tespit etmek amacıyla yarı deneysel desen kullanmışlar, sonuç olarak öğrencilerin karşılaştıkları yeni bilgileri eski edindikleri bilgilerle kıyaslamalarını sağlayan kavram karikatürlerinin bu yöndeki algılarına etki ettiğini belirlemişlerdir.

Taşkoyan (2008) yüksek lisans tezinde, fen bilgisi dersine ait tutumları, akademik başarıları, öğrenme becerileri üzerine sorgulayıcı öğrenme stratejileri ile gerçekleştirilen fen ve teknolojinin etkisinin ne derece olduğunu incelemiştir. Çalışmasında bu etkililiği ölçmek amacıyla deneysel desen kullanmış ve bu çalışmasını 7. sınıf öğrencileriyle yürütmüştür. Öğrencilere uygulanan başarı testi ve açık uçlu sorular sonunda anlamlı bir farkın deney grubu lehine olduğu fakat fene karşı tutumlarda bir farklılığın olmadığı gözlenmiştir.

Kaya (2009) yüksek lisans tezinde araştırmayı temel alan öğretim yöntemlerinin ilköğretimde öğrenim gören öğrencilerin belirlenen fen konusunu öğrenmeleri, bilimsel olarak işlem becerileri ve bilimsel süreç becerilerini nasıl etkilediğini belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu çalışmasını 8. sınıfta okuyan öğrencilerle gerçekleştirmiştir. Katılımcılara kavramsal anlama testi uygulanmıştır. Araştırmanın bulgularına göre deney grubunun kavramsal anlama testinden aldığı puanlar sonucunda uygulama öncesi ve sonrasında olumlu bir farkın olduğu belirlenmiştir. Öğretim yöntemi değişkenine göre anlamlı bir fark ortaya çıkmazken bilimsel tartışmayı kapsayan öğretim grubuyla kontrol grubu arasında başarı testine yönelik anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Ayrıca cinsiyet değişkenine göre başarının erkekler lehine anlamlı şekilde farklılaştığı tespit edilmiştir.

Tekeli (2009), argümantasyon odaklı sınıf ortamının kavramsal değişimleri ve bilimin doğasını kavramalarına etkisini geleneksel sınıf ortamı ile karşılaştırmalı olarak araştırmayı amaçladığı yüksek lisans tezini 2008-2009 eğitim-öğretim yılında Ankara'nın Mamak ilçesinde yer alan bir ilköğretim okulunun 8. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirmiştir. 64 katılımcının yer aldığı bu araştırmanın sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin kavramsal değişimlerinde deney grubu öğrencileri lehine anlamlı olarak farklılaştığı ayrıca tartışmayı olan istekliliklerinin arttığı belirlenmiştir. Çalışmanın

bulgularına göre 8. sınıf öğrencilerinin asit baz ile ilgili kavramları anlamalarına ve bu konudaki ilkelerle ilgili soruları çözebilme başarılarına bilimin doğasını kavramalarına, karşılaştırma ve tutumlarına, argümantasyon yöntemleri temel alan sınıf ortamı oluşturmanın geleneksel eğitim metoduna kıyasla anlamlı etki yaptığı tespit edilmiştir.

Aydoğdu (2009) doktora tezinde fen ve teknoloji dersinde kullanılan araştırmanın temel alındığı ve deneylerin açık uçlu olduğu yöntemlerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini, görüşlerini, tutumlarını ve öğrenme yaklaşımlarının etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Bir ilköğretim okulunda gerçekleştirilen çalışmanın sonuçlarına göre belirlenen deney grupları ile kontrol edilen grup arasında kontrol edilen grup lehine anlamlı farklılıkların ortaya çıktığı, deney grupları arasında ise anlamlı farklılıkların olmadığı tespit edilmiştir. Deney gruplarında bulunan öğrencilerin Gözlem formundan ve ölçeklerden aldıkları puanları arasında orta seviyede bir ilişkinin olduğundan söz edilebilir. Ayrıca görüşme yapılan deney grubu öğrencilerinin görüşme sonuçlarıyla, uygulama sonunda aldıkları puanlarının paralellik gösterdiği tespit edilmiştir.

Köroğlu (2009) yüksek lisans tezinde 8. sınıf öğrencilerinin katılımlarıyla benzetim ortamlarının rehber sorularla güçlendirildiği ve kalıtım konusunu tartışma ögelerini temel alan öğretimin öğrencilerin başarılarına ve temel alınan tartışma ögelerini kullanma düzeylerine etkisini incelemeye amaçlamaktadır. Bu çalışma 2008-2009 eğitim-öğretim yılında bir ilköğretim okulunun 8. sınıf düzeyindeki öğrencileri ile yürütülmüştür. Bu araştırmanın sonuçlarına göre doğrudan tartışma ögelerini kullanılmasının başarıya ve tartışma yapılarına olumlu bir etkisinin olmadığı fakat dolaylı öğretimde hem başarı hem de tartışma ögelerini kullanmada etkili olduğu görülmüştür. Bu çalışmada ayrıca bilgisayar ile desteklenen öğretim ortamlarının başarıyı yükseltebileceği ancak düşünme ile ilgili becerilerin geliştirilebilmesi için öğrenme ortamlarının amaçlanan beceriyi temel alarak düzenlenmesi gerektiği tespit edilmiştir.

İnel (2009) yüksek lisans tezinde, 7. sınıf öğrencilerinin fen dersinde uygulanan probleme dayalı öğrenme yönteminin algı, başarı ve kavram yapılandırma

düzeylerine etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre deney grubu yönünde olumlu bir farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Hakyolu (2010) yüksek lisans tezinde, çeşitli başarı seviyelerine sahip öğrencilerin argüman kapsayan fen derslerine katılım performanslarını kıyaslamayı amaçlamaktadır. Marmara Üniversitesi Fizik Öğretmenliği Bölümü son sınıfta öğrenim görmekte olan 13 öğretmen adayıyla gerçekleştirilen bu çalışmanın sonuçlarına göre konu ile ilgili bilgi yönünden üst seviyede olan öğrencilerin hem argüman ortamlarına dahil olmaları hem de ortaya attıkları iddiaların bilimsellikleri yönünden daha güçlü argümanlar oluşturdukları ayrıca, argüman ortamlarının öğrencilerin öğrenmeleri açısından olumlu bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Öğrencilerin zamanla argüman ortamlarına katılma isteklerinde ise olumlu bir gelişme gözlenmiş, ilerleyen haftalarda argüman kalitelerinin artığı, argüman ortamlarına katılım kalitelerinin konulara göre incelenmesi sonucunda ise öğrencilerin oluşturdukları argümanların farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Bu bulgulara ışığında, argüman ortamlarının sınıf içinde gerçekleştirilmesinin öğrencilerin öğrenmeleri ve derse katılımlarına yönelik olumlu bir etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Günel, Kabataş Memiş ve Büyükkasap (2010), 6. sınıflarla gerçekleştirdikleri çalışmalarında araştırma-soruşturma temelli faaliyetler süresince kullanılmış olan Yaparak Yazarak Bilim Öğrenme yaklaşımının hem başarı, hem yaklaşıma, hem de davranışlara etkisinin incelenmesi amaçlamışlardır. Erzurum'da bir ilköğretim okulunda gerçekleştirilen bu çalışmada veri toplama araçları olarak kalıcılık testi, başarı testi, öğrencilerle yapılan görüşmeler kullanılmıştır. Sonuç olarak, testlerden elde edilen bulgulara göre uygulama grubu lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir.

Evrekli (2010), fen ve teknoloji dersi uygulamalarında kullanılan kavram karikatürü ve zihin haritası etkinliklerinin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına ve akademik başarılarına etkisini incelediği yüksek lisans tezinde deneysel desen yöntemini kullanmıştır. Bir ilköğretim okulunda iki ayrı sınıfta yürütülen bu

araştırmanın sonucunda belirlenen etkinliklerin öğrencilerin algılarına ve akademik başarılarına etkisinin olabileceği düşünülmektedir.

Erdoğan (2010) yüksek lisans tezinde, fen öğretiminde odak noktası bilimsel tartışma olan öğrenme stratejisinin öğrencilerin başarı, tutumları ve tartışmaya katılma istekliliklerine ne derecede etki ettiğini araştırmayı amaçlamaktadır. Uşak'ta bir ilköğretim okulunun 5. sınıf öğrencileri ile yürütülen bu deneysel araştırmada elde edilen bulgulara göre Bilimsel Tartışma Odaklı yöntemin Dünya, Güneş ve Ay konularıyla ilgili belirlenen değişkenlere göre daha etkili olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Aslan (2010) doktora tezinde, lise 10. sınıf öğrencilerinin üst bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine bilimsel tartışma temelli öğretim stratejisi ile geleneksel öğretim stratejisinin etkilerini karşılaştırmıştır. 2008-2009 eğitim-öğretim yılı boyunca süren, Aksaray Şehit Ali Er Anadolu Lisesi'nde öğrenim görmekte olan 34, 10. sınıf öğrencisi bu çalışmanın örneklemini oluşturmuştur. Çalışmanın sonucunda, bilimsel tartışma temelli öğretim yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerileri ile işlenen konulara yönelik başarılarına anlamlı bir katkı sağladığını ortaya koymaktadır.

Ceylan (2010) yüksek lisans tezinde, argümantasyon odaklı bilim öğrenme yaklaşımının belirlenen konu ile ilgili laboratuvar dersinde hayata geçirerek bu stratejinin öğrencilerin akademik açıdan başarılarına tesirini incelemeyi amaçlamaktadır. Bir üniversitede öğrenim görmekte olan öğretmen adayları ile yürütülen çalışmanın sonuçlarına göre argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının başarıyı anlamlı bir şekilde etkilediği ortaya çıkmıştır. Katılımcıların çoğu argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımı odaklı uygulamaların öğrencinin konuyu daha iyi anlamalarını sağladı ve derste daha aktif olduklarını ve bu yaklaşımın bilimsel süreç becerilerini geliştirme de etkili bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir. Katılımcılara uygulanan ölçek ve katılımcılarla gerçekleştirilen görüşmelerden sonra elde edilen verilere göre argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımına olumlu bir tutum sergiledikleri belirlenmiştir.

Tüzün (2010) yüksek lisans tezinde, düşünce deneylerinin kimya eğitiminde uygulanması ile ilgili alan taraması yapılarak oluşturulan düşünce ile ilgili deneylerin temel alınıp bilimsel tahmin argümanlarıyla güçlendirilen bir öğretim kaynakçası oluşturmayı amaçlamaktadır. Bu çalışmanın bir diğer amacı da söz konusu yöntemin bazı değişkenlere göre öğrencilerin gazlar konusunu anlamalarındaki etkisini nitel olarak saptamaktır. 2009-2010 eğitim öğretim yılında Çorum Alaca Mesleki ve Teknik Eğitim Merkezi'nde 11 bilgisayar sınıfında öğrenim görmekte olan 18 öğrencinin katıldığı bu araştırmanın bulguları, düşünce deneylerinin yorumlanmasını ve bilimsel tahmin argümanı şeklinde inşa edilmesini gerektiren bir süreç incelendiğinde öğrencilerin gazlar konusunu anlamalarını yüzde olarak üst seviyede olduğunu göstermiştir.

Oğuz Çakır (2011) yüksek lisans tezinde, tartışmaya dayalı öğretimin altıncı sınıf öğrencilerinin bilime yönelik tutumları, fiziksel ve kimyasal değişim konusundaki kavramsal anlayışın geliştirilmesi üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlamıştır. 2010-2011 bahar döneminde Ankara'da bir ortaokulda 65 altıncı sınıf öğrencisi ile yürütülen bu çalışmanın sonuçları Bilim Tutum Ölçeği puanlarıyla ilgili olarak deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere nazaran bilime karşı daha olumlu tutum geliştirdiklerini ortaya koydu. Öğrencilerin Fiziksel ve Kimyasal Değişim Kavramı Testi puanlarının analizi, deney grubundaki öğrencilerin kavramsal anlayışlarını kontrol grubundaki öğrencilere göre daha olumlu geliştirdiğini göstermiştir.

Kabataş Memiş (2011) doktora tezinde, araştırma ve sorgulamanın temel alındığı uygulamaları kapsayan argümantasyon odaklı bilim öğrenme stratejisinin ve öğrencilerin kendileri argümantasyon odaklı bilim öğrenmek stratejisinin ve öz değerlendirmenin başarı üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlamaktadır. Bu amaçla bir ilköğretim okulunda öğretmenleri aynı olan 6. sınıf düzeyindeki öğrenciler ile gerçekleştirilen bu çalışmanın sonucunda ön test sonuçlarının analizi, gruplar arasında uygulama öncesinde anlamlı düzeyde farklılığın olmadığını göstermiştir. Ancak uygulanan testler ve öz değerlendirmelerden elde edilen sonuçlara göre araştırma sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının uygulandığı grubun diğer gruba göre daha etkili bir öğrenme gerçekleştirdikleri belirlenmiştir.

Ulu (2011) doktora tezinde, fen ve teknoloji dersinde laboratuvar aktivitelerinin temelinde bilim yazma aracı olan etkinliklerle gerçekleştirildiği uygulama grubunda yer alan katılımcılar ile geleneksel yaklaşımı benimseyen kontrol grubundaki katılımcılar arasında belirlenen değişkenler açısından öğrenme seviyelerini kıyaslamayı amaçlamaktadır. Bir ilköğretim okulunda öğrenim görmekte olan 65 öğrenci ile gerçekleştirilen bu çalışmanın sonunda gruplar arasında belirlenen değişkenleri göre deney grubu yönünde olumlu bir farklılığın oluştuğu görülmektedir.

Hacıoğlu (2011) yüksek lisans tezinde, bilimsel tartışma destekli örnek olayların ilköğretim 8.sınıf düzeyindeki öğrencilerin "Genetik" konusundaki kavramsal öğrenmelerine ve okuduğunu anlama becerilerine yönelik etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. İstanbul ili Sultangazi ilçesindeki bir devlet ilköğretim okulunun ön-test başarı testi sonuçlarının birbirine yakın olduğu iki sınıftan toplam 101 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmanın bulguları doğrultusunda bilimsel tartışma destekli örnek olay uygulamalarının geleneksel öğretime kıyasla bilimsel bilgi, kavram öğrenme ve okuduğunu anlamada daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Taşpınar (2011) yüksek lisans tezinde, "Sosyo-bilimsel tartışma destekli sağlık eğitimi faaliyetlerinin ortaokul 5. sınıf öğrencileri üzerinde sağlık bilincinin oluşmasına ve içerik bilgilerinin gelişmesine etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. İstanbul ili, Tuzla ilçesindeki özel bir ilköğretim okulunun 5. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilen araştırmanın sonucunda, sosyo-bilimsel tartışma destekli etkinliklerle dersin işlenmesi öğrencilerdeki içerik bilgisini, yapılandırmacı yaklaşıma oranla daha fazla artırdığı görülmüştür. Sosyo-bilimsel tartışma destekli uygulamalarla dersin yürütülmesinin deney grubu öğrencileri üzerinde sağlık bilincinin gelişmesinde etkili olduğu; ancak deney ve kontrol grubu sağlık bilinci testi son testleri kıyaslandığında anlamlı bir farklılık yaşanmadığı görülmüştür.

Süzük (2011) yüksek lisans tezinde, Marmara Üniversitesi Fizik Öğretmenliği 5. Sınıfta öğenim gören öğrencilerin "Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı" kapsamında yapmış oldukları model roket geliştirme etkinliğinin araştırmacı-sorgulama ortamında öğrencilerin kurdukları argümanların kalitesinin ve bilimsel

inanılırlığının araştırılmasını amaçlamaktadır. 2010-2011 öğretim yılı, Marmara Üniversitesi Fizik Öğretmenliği son sınıf öğrencileri ile yürütülen araştırmanın bulgularına göre argümanların büyük çoğunluğunu kalitesi üçüncü kalite çıkmıştır. Argümanların bilimsel inanılırlığı ise genellikle düşük olmuştur. Bu sonuçlar argüman geliştirme etkinliklerinin önemini göstermektedir.

Özkara (2011) yüksek lisans tezinde, bilimsel tartışma temelli öğretim etkinlikleri ile öğretimi gerçekleştirilen basınç ünitesinde öğrencilerin başarıları, tutumları, görüşleri ve sahip oldukları bilgilerin kalıcılıklarının gösterdiği değişimi incelemeyi amaçlamaktadır. Bir ilköğretim okulunda kayıtlı 8. sınıf seviyesinde bulunan 48 öğrenci ile gerçekleştirilen bu araştırmanın sonuçlarına göre söz konusu etkinliklerin başarı ve kalıcılık konusunda anlamlı düzeyde gelişmenin sağlandığı fakat bilimsel bilgiye dönük görüş ve tutum yönünden anlamlı bir farklılığın olmadığı gözlenmiştir.

Demirbağ (2011) yüksek lisans tezinde, bilim öğrenmede argümantasyonun temel alındığı yaklaşımına uygun bir şekilde kullanılan laboratuvar dersinde notsal betimlemelerle alakalı verilen eğitimin öğrencilerin başarı ve yazma düzeylerine etkisini araştırmayı amaçlamaktadır. Bir üniversitede öğrenim gören 119 öğrenci ile yürütülen araştırmanın sonuçlarına bakıldığında kontrol grubu öğrencilerinin belirlenen değişkenleri göre daha üst düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Domaç (2011) yüksek lisans tezinde, argümantasyon odaklı öğrenme stratejisinin bilimsel toplum konularının öğrenilmesinde etkilerinin araştırılmasını amaçlamaktadır. Bir üniversitenin öğrencileri ile yürütülen çalışmada verilerden elde edilen bilgiler sonucunda son görüşme yönünde anlamlı bir farklılığın gerçekleştiği belirlenmiştir.

Kıngır (2011) araştırmasında, kimyasal değişim ve karışımlar konuları ile ilgili argümantasyon odaklı bilim öğrenme stratejisinin öğrencilerin anlama seviyelerini ve başarılarına etkisini geleneksel yöntemle karşılaştırmalı olarak incelemeyi amaçlamaktadır. Bir ortaöğretim kurumunu da dört sınıf ile gerçekleştirilen bu çalışmanın sonuçlarına bakıldığında dokuzuncu sınıf öğrencilerinin Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımıyla belirlenen konuyu anlama seviyelerinde daha

olumlu etki yaptığı görülmüştür. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin diğer gruptan kavramları anlama yönünden daha iyi olduğu deney grubundaki öğrencilerin hem derse hem de yönteme karşı olumlu tutumlar geliştirdikleri tespit edilmiştir.

Karışan (2011) yüksek lisans tezinde, katılımcıların iklim değişikliklerinin dünyaya etkileri konusuyla ilgili yazılan raporları çözümlemeyi amaçlamaktadır. 2009-2010 öğretim yılında bir üniversitenin dördüncü sınıfında öğrenim görmekte olan 20 öğrencinin katılımlarıyla gerçekleştirilen bu araştırmanın sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin argümantasyon deneyimleri arttıkça argümantasyon kalitelerinde anlamlı bir gelişme görülmüştür.

Gültepe (2011) yüksek lisans tezinde, 11. sınıf öğrencilerinin belirlenen fen konularında bilimsel tartışmaya dayandırılarak gerçekleştirilen öğretim yaklaşımının uygulanması durumunda öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri, bilimsel süreç becerileri ve kavramsal anlamalarındaki gelişiminin klasik öğrenme stratejisiyle öğrenen öğrenci grubuna göre farklılığını tespit etmeyi amaçlamaktadır. Bir lisenin iki şubesinde gerçekleştirilen çalışmanın sonuçlarına göre başarı testlerinden elde edilen veriler ışığında belirlenen değişkenleri göre deney grubu yönünde anlamlı bir farklılığın olduğu belirlenmiştir.

Yaman (2011) yüksek lisans tezinde, katılımcıların fen ve teknoloji alanında sahip oldukları alan bilgi düzeyi ile belirlenen alanlarda onların yaptığı argümantasyon kaliteleri arasındaki var olduğu düşünülen ilişkinin anlamlı olup olmadığını incelemek ve var olduğu düşünülen ilişkinin nedenlerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Bir üniversitede öğrenim görmekte olan toplamda 54 fen ve teknoloji öğretmeni adayı ile yürütülen araştırma kapsamında yapılan nitel ve nicel analizler ışığında belirlenen alanlardaki argümantasyon kaliteleri ile bilgi düzeyleri arasında olumlu ilişkinin olmadığı görülmüştür. Katılımcıların alandaki bilgilerinin düzeyi onların yapmış olduğu argümantasyonların kalitesini etkilemekte ilk unsur olmadığı ortaya çıkarılmıştır.

Akpullukçu (2011) yüksek lisans tezinde, hatırda tutma, bilimsel kavramlar ve akademik başarının nasıl arttırılabileceğini ve fene karşı olumlu tutumların nasıl

geliştirilebileceğini incelemiştir. Araştırmasında yarı deneysel desen kullanmıştır. Aydın iline bağlı bir devlet okulunda, 72 öğrenci ile yürüttüğü çalışmasında tutumlar ve akademik başarı yönünden deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın olduğunu ancak hatırda tutma seviyeleri açısından anlamlı bir farklılığın olmadığını tespit etmiştir.

Ören, Ormancı, Babacan, Koparan ve Çiçek (2011) çalışmalarında, ilköğretim ikinci kademe öğrencilerine yönelik, araştırma temelli öğrenme yaklaşımı ve benzeşme tekniği temel alınarak "madde ve değişim" konusunda bir rehber materyalin geliştirilmesini amaçlamışlardır. Sonuç olarak, hazırlanan bu materyalin öğretmenlere, öğretmen adaylarına ve bu konuda araştırma yapmak isteyen araştırmacılara faydalı olacağı düşünülmektedir.

Özkara (2011) yüksek lisans tezinde, basınç konusu temel alınarak bilimsel tartışmanın odaklandığı öğretim etkinliklerinin öğrencilerin kalıcılık, tutum ve bilimsel bilgiye yönelik görüşlerinin değişimini incelemeyi amaçlamıştır. Bir ilköğretim okulunda 8. Sınıfta öğrenim görmekte olan 48 öğrenci ile yürütülen bu çalışmanın sonucunda uygulanan yöntemin başarıyı yükselttiği, kalıcılığı sağladığı fakat görüş ve tutum yönünden bir farklılığın yaşanmadığı belirlenmiştir.

Baykara (2011) yüksek lisans tezinde, araştırma odaklı öğrenme ile ilgili etkinliklerin uygulandığı laboratuvar derslerinin tutum, yaratıcı düşünme ve bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Bir üniversitenin 36 öğrenci ile yürütülen bu çalışmanın sonuçlarına göre gerçekleştirilen öğrenme etkinliklerinin olumlu etkisi gözlenmiştir.

Işık (2011) ortaokul öğrencileri ile gerçekleştirdiği yüksek lisans tezinde, sorgulayıcı öğrenme becerileri ile öğrenme stilleri arasında bir bağlantı olup olmadığını belirlemeyi amaçlamaktadır. Aynı zamanda bu çalışmada bazı değişkenler yönünden öğrenme sitilinin farklılık gösterip göstermediği de araştırılmıştır. Çalışma sonunda cinsiyet değişkenine ve sınıf düzeyi değişkenine göre anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin öğrenme stilleri ile sosyoekonomik düzeyleri arasında fark oluşmazken düzeye göre alınan puanlar farklılaşmıştır.

Duru, Demir, Önen ve Benzer (2011) çalışmalarında, sorgulamaya dayalı rehbersiz laboratuvar uygulamalarının bilimsel süreç becerilerine, tutumlarına ve algılarına etkisini incelemeyi amaçlamaktadırlar. Nitel ve nicel veri elde etme yöntemlerinin ikisi de kullanılarak veriler elde edilmiş olan bu çalışma bir üniversitenin fen alanında eğitim alan 51 öğretmen adayıyla yürütülmüştür. Yapılan ölçeklerden alınan puanlara göre anlamlı farklılığın olduğu belirlenmiştir.

Köksal (2011) çalışmasında, öğrencilerin sorgulayıcı araştırma yönteminin teknoloji dersinde uygulanma seviyelerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu çalışma bir ilköğretim okulunda öğrenim görmekte olan 105 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcılara uygulanan anketten elde edilen bulgulara göre söz konusu yöntemin sınıflar arasında uygulama seviyeleri bakımından farklılıklar yaşandığı belirlenmiştir.

Keçeci, Kırılmazkaya ve Kırbağ Zengin (2011) çalışmalarında, ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) kavramına bakış açılarını incelemeyi, GDO hakkında bilgi seviyelerini, tutum ve davranışlarını ölçmeyi, online bilimsel tartışma (argümantasyon) stratejisi ile GDO kavramının öğrencilerin anlama düzeylerine etkisini inceleyerek, öğrencilerin eleştirel düşünme yeteneklerini geliştirmek, bilime ve bilimin doğası ile alakalı kavram oluşturmak amaçlanmaktadır. 2010-2011 öğretim yılında Elazığ merkeze bağlı bir ilköğretim okulunda öğrenim görmekte olan yedinci sınıf öğrencileriyle yapılan bu araştırmaya 36 kişilik bir sınıftan 29 öğrenci gönüllü olarak katılmış, 4 öğrenci çeşitli sebeplerden dolayı çalışmayı yarıda bırakmışlardır. Araştırma sonucunda öğrenciler, çevreden duydukları GDO kavramı hakkında daha fazla bilgi sahibi olurken, sosyal konulara farkındalıkları artmıştır.

Demircioğlu (2011) lisansüstü tez çalışmasında, argümanın temel alındığı sorgulama yönteminin uygulandığı laboratuvar derslerinin öğrencilerin akademik açıdan başarılarına ve tartışma konusundaki eğilimlerini bilimsel işlem becerilerini ve argümantasyon seviyelerine tesirini araştırmayı amaçlamaktadır. Bir üniversitenin fen ve teknoloji alanında öğrenim görmekte olan 79 öğrenci ile gerçekleştirilen araştırmanın sonucunda söz konusu yöntemin uygulandığı laboratuvar derslerinin öğrencilerin belirlenen değişkenlere göre olumlu farklılığın gerçekleştiği

gözlenmiştir. Fakat tartışma konusundaki eylemlerinde bir farklılık olmadığı da belirlenmiştir.

Kabataş Memiş (2011) doktora tezinde argümantasyonun temel alındığı öğrenme yaklaşımının ve buna ilave olarak öz değerlendirme yapmanın etkisini araştırmayı amaçlamaktadırlar. Yönlendirilmiş olan sorgulamanın ve araştırmanın temel alındığı etkinlikleri içeren söz konusu yaklaşım altıncı sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Bu çalışmanın test sonuçlarını analizine göre uygulama öncesinde herhangi bir farkın olmadığını fakat uygulama sonrasında yapılan testler sonucunda belirlenen yönteme göre ders alan öğrenciler için fark olduğu gözlenmiştir.

Duru, Demir, Önen ve Benzer (2011) bir üniversitede öğrenim gören 51 öğrenci ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında sorgulama temelli ve rehbersiz olarak yürütülen laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin algılama süreci kullanma becerilerini ve tutumlarını, etkisini belirlemeyi amaçlamaktadırlar. Yapılan çalışmanın sonuçlarına göre uygulama sırasında veri elde etmek için yapılan ölçekten alınan puanlara göre algılama bakımından anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte kullanılan yöntemin öğrencilerin tutumlarında olumlu bir değişiklik oluşturmadığı ancak bilimsel süreç becerilerini kullanmalarında olumlu değişikliklerin yaşandığı görülmüştür.

Çeliksöz (2012) 7. sınıf fen dersi “Karışımlar” ve “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” konularında araştırma sorgulama temelli öğrenmenin bilimsel süreç becerisi, kalıcılık, tutum ve başarıya etkilerini incelediği yüksek lisans tezini 2010-2011 eğitim-öğretim yılında İstanbul-Avcılar-MEV Nihat Çandarlı ilköğretim okulundaki 7/C ve 7/H sınıflarında öğrenim gören 111 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Çalışmasında “eşit olmayan gruplar öntest-sontest modeli” kullanmış olup elde edilen verileri SPSS bilgisayar programıyla analiz etmiştir. Sonuçlar ışığında iki grup arasında akademik başarı ve bilimsel tutum açısından anlamlı farklar olduğunu, bu farkların çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin uygulandığı grubun lehine olduğunu belirlemiştir.

Çelik (2012) yüksek lisans tezinde deneysel desen kullanmış ve bu çalışmasını 6. sınıf düzeyinde yürütmüştür. Araştırma temelli öğrenmenin tutum, bilimsel süreç becerisi ve akademik başarıya etkililiğini incelediği ve konusu "Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme" olan çalışma sonunda deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın olduğu belirlenmiştir.

İnaltekin ve Akçay (2012) fen öğretiminde sorgulamaya dayalı yöntemin öğrencilerin öz yeterliliklerine bazı değişkenlerin etkisini incelemeyi amaçladıkları çalışmalarını 6 üniversitede öğrenim gören öğrencilerle yürütmüşlerdir. Fen ve teknoloji öğretmenliği bölümünde okuyan 312 öğrencinin verdikleri cevaplar lisanstaki başarıları, öğrenim gördükleri üniversite bakımından ve cinsiyet değişkenleri açısından yapılan bu analiz sonucunda öğrencilerin öğretimin sorgulamaya dayandırıldığı bu yöntemde cinsiyete göre öz yeterliliklerinin farklılık göstermediği, üniversite ve lisans başarıları açısından olumlu bir fark oluşturduğu tespit edilmiştir.

Üstünkaya ve Savran Gencer (2012) çalışmalarında, dolaşım sistemi konusuna uyarlanan Toulmin'e ait tartışma modelini temel alan etkinliklerin etkisini ve söz konusu yöntemle hazırlanan öğretimin akademik açıdan başarıyı nasıl etkilediğini ölçmeyi amaçlamaktadırlar. Bir devlet okulunda öğrenim gören ve 16 öğrenciden oluşan altıncı sınıf öğrencileri ile yürütülmüş olan bu çalışmanın sonucunda yöntemin öğrencilerin tartışma seviyelerini ve akademik açıdan başarılarını olumlu değiştirdiği belirlenmiştir.

Evren (2012) yüksek lisans tezinde, ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme ve tutumlarına sorgulayıcı öğrenme yaklaşımlarının etkisini belirlemeyi ve bu etkililiğe cinsiyet, sınıf değişkenlerine göre farklılık gösterip göstermediğini incelemeyi amaçlamıştır. Sonuç olarak, amaç doğrultusunda bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Demir (2012) çalışmasında, yazarak ve yaparak öğrenme yaklaşımının öğrencilerin tutumlarını, bilgilerinin kalıcılığını, başarılarına ve kavram ile ilgili soruları çözmedeki başarıları açısından etkililiğini incelemeyi amaçlamaktadırlar. Farklı iki 6. sınıfta öğrenim gören öğrencilerle yürütülen bu çalışmanın son test sonuçlarına

göre başarı testi, tutum ölçeği, kavram ile ilgili sorular ve kalıcılık testi puanlarının ortalamalarının alınarak yapılan analiz sonucunda anlamlı bir farklılığın söz konusu yöntemin uygulandığı grup lehine olduğu tespit edilmiştir.

Aslan (2012) çalışmasında, kullanımının öğrencilerin anlamada zorluk yaşadıkları ve yanlış kavramalara neden olan konuyla ilgili oluşturdukları bilinen kimyasal denge konusunu incelemeyi amaçlamaktadırlar. Bu araştırma 20 kişiden oluşan 11. sınıf seviyesindeki öğrencilerle yürütülmüştür. Yapılan uygulama sonucunda argümantasyonun temel alındığı uygulamanın diğer uygulamaya kıyasla daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Günel, Kıngır ve Geban (2012) 146 öğrenci ve Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımını uygulayan 3 öğretmen ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında, argüman oluşturma ile soru sorma dizisinin ilişkisini, aynı zamanda öğretmenlerin sorularının incelenmesini amaçlamışlardır. Çalışmanın sonuçlarına göre, öğretmenlerin tartışma ortamını oluşturmak için uyguladıkları soru sorma teknikleri ile öğrencilerin bu sürece katılımları arasında olumlu bir ilişkinin olduğu ve tartışmaya karşı istekliliğin devam etmesi konusunda etkili olduğu belirlenmiştir.

Uluay (2012) yüksek lisans tezinde, fen ve teknoloji dersinde argümantasyon yönteminin kullanılmasının öğrencilerin başarılarına etkisini araştırmayı amaçlamaktadır. Bir ilköğretim okulunda öğrenimine devam eden 78, 7. sınıf öğrencisi ile yürütülen bu çalışmadaki verilere göre kullanılan yöntemin öğrencilerin belirlenen değişkenlerine olumlu etkisinin olduğu ortaya çıkmıştır.

Okumuş (2012) yüksek lisans tezinde, Argümantasyon Öğrenme Modeli ile maddenin halleri konusunun Öğretiminin katılımcıların başarılarına anlama düzeylerini ve bilimsel tartışma becerilerini etkisini tespit etmeyi amaçlamaktadır. Bir ilköğretim okulunda 8. sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan öğrenci ile gerçekleştirilen araştırmanın sonuçlarına göre belirlenen iki grup arasında uygulama grubu lehine olumlu bir farklılığın olduğu gözlenmiştir. Ayrıca söz konusu modelin belirlenen değişkenleri göre olumlu etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Fettahlıoğlu (2012) doktora tezinde, katılımcıların okuryazarlıkları ile ilgili gelişimlerinde probleme dayandırılan öğrenme ve argümantasyon yaklaşımının kullanılmasının etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Bir üniversitede öğrenim görmekte olan öğrencilerle gerçekleştirilen araştırmanın uygulaması ile elde edilen sonuçlara göre söz konusu alanda belli değişkenlere göre öğrencilerin olumlu değişim gösterdikleri belirlenmiştir.

Gülhan (2012) lisansüstü tez çalışmasında, sosyo-bilimsel konularda bilimsel tartışmayla öğretimin Fen ve Teknoloji dersi 8. Sınıf düzeyindeki öğrencilerin fen okuryazarlıkları, bilimsel tartışmaya istekleri, bilim-toplum sorunlarına karşı duyarlılıkları ve karar verme becerilerine etkisinin araştırılmasını amaçlamıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 48 öğrenci oluşturmaktadır. Sonuçta, sosyo-bilimsel konularda bilimsel tartışma destekli öğretimin, öğrencilerin fen okuryazarlıklarını, bilimsel tartışmaya eğilimlerini, bilim-toplum sorunlarına duyarlılıklarını ve karar verme becerilerini geliştirmede yapılandırmacı öğretimden daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

Soysal (2012) yüksek lisans tezinde, alan bilgisi seviyesinin, sosyo-bilimsel argümantasyon kalitesine etkisinin genetiği değiştirilmiş organizmalar konusunda incelenmesini amaçlamıştır. Fen Bilgisi Eğitimi alanında öğrenim gören 71 öğretmen adayı çalışmanın örneklemini oluşturmaktadır. Araştırmanın sonucu temel olarak alan bilgisi düzeyinin, sosyobilimsel argümantasyon kalitesinin önemli bir belirleyicisi olmadığıdır. Bu araştırmanın fen eğitimcileri açısından önemli bir sonucu alan bilgisi düzeyindeki kademeli artış, doğrudan (paralel bir biçimde) argümantasyon kalitesine yansımamaktadır veya bireyler tarafından transfer edilememektedir.

Kutluca (2012) yüksek lisans tezinde, Fen ve Teknoloji alanında öğrenim gören öğrencilerin kendilerinde var olan alan bilgi seviyesi ile onların yaptığı bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon değerleri arasındaki olası bağlantının anlamlılığını incelemek ve varsa bu ilişkinin nedenlerini belirlemek amaçlanmıştır. 2011-2012 yılı içerisinde bir üniversitesinde öğrenim görmekte olan toplamda 54, Fen ve Teknoloji öğretmeni adayı ile yürütülen araştırma kapsamında yapılan nitel ve nicel analizler

ışığında; Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon değerleri ile alan bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Sonuçlar katılımcıların alan bilgi düzeylerinin onların yapmış olduğu bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyonların kalitesini etkileyen temel unsur olmadığını ortaya çıkarmıştır.

Tonus (2012) yüksek lisans tezinde, Fen derslerinde öğrencilerin bilimsel düşünme biçimlerini geliştirmelerinde kullanılan argümantasyon süreç tekniğinin, öğrencilerin eleştirel akıl yürütme becerilerini ve karar verme niteliklerini nasıl etkilediği üzerine odaklanmayı amaçlamaktadır. Ankara'nın merkez ve gecekondu alanlarında bulunan ilköğretim okullarında öğrenim gören 8. sınıf öğrencilerinden 106 katılımcı yürütülen bu çalışmanın sonucunda kent merkezli ve gecekondu bölgesinde öğrenim gören öğrencilerin karar verme becerilerinin ön ve son testlerinin sonunda anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Kent merkez ve gecekondu kesiminde öğrenim gören öğrencilerin argümantasyon süreci sonunda, eleştirel düşünme becerilerinin ön ve son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık belirlenmiştir. Ekonomik düzeyi farklı olan grupların eleştirel düşünme becerilerinin gelişim miktarları arasında yüzde olarak bir fark bulunmakta; kent merkezindeki öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin yüzde olarak daha çok artış gösterdiği görülmektedir.

Ceylan (2012) yüksek lisans tezinde, argümantasyon yöntemi ile öğretimin dünya ve evren ünitesindeki Kavramları anlamalarına ve bu kavramlarla ilgili soruları çözebilme yeteneklerine, tutumlarına etkisinin incelemeyi amaçlamaktadır. Bununla birlikte bir diğer amaç ise söz konusu yöntemin temel alınarak oluşturulan araç ve gereçlerin öğrencilerin belirlenen değişkenlere etkisini inceleyerek bu konuda yaşanan eksiklikleri gidermeyi amaçlamaktadır. Bir ilköğretim okulunda öğrenim görmekte olan 37 kişilik beşinci sınıf düzeyindeki öğrenci grubuyla gerçekleştirilen çalışmanın bulgularına ışığında dünya ve evren konusundaki belirlenen değişkenlere Söz konusu yöntemin etkili olduğu söylenebilir.

Şekerci (2013) doktora tezinde, laboratuvar derslerinde gerçekleştirilen deneylerin odak noktası argümantasyon olan öğretim stratejisi ile yapılmasının öğrencilerin becerilerine, anlayışlarına etkisini incelemeyi ve bununla birlikte klasik öğrenme

stratejisi ile karşılaştırmayı amaçlamaktadır. Bir üniversitede öğrenim görmekte olan 91 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmanın sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin genel olarak argümantasyon düzeylerinin ikinci seviyede kaldığı belirlenmiştir. Ayrıca testlerden ve ölçeklerden alınan puanların deney grubu lehine olumlu düzeyde farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Deney grubu öğrencilerinin belirttikleri görüşlerinden söz konusu yaklaşımın olumlu etki sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Sağlamer Yazgan (2013) doktora tezinde, laboratuvar etkinliklerinin araştırılmaya dayandırıldığı sürecin öğrencilerin akademik başarılarına, kavramsal anlamalarına, çevreye yönelik tutumlarına, sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına, araştırma becerilerine etkisinin belirlenmesine amaçlamıştır. Bir ilköğretim okulunda 7. Sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan öğrencilerle gerçekleştirilen bu çalışmanın sonuçlarına bakıldığında söz konusu etkinliklerle yürütülen fen derslerinin öğrencilerin başarı tutum anlama ve öğrenme becerilerine olumlu bir etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Aldan Karademir (2013) doktora tezinde, katılımcıların eleştirel düşünme ve sorgulama becerilerinin öz yeterliklerine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu araştırmada hem nicel hem de nitel çalışma grubu belirlenmiştir. Nicel çalışma grubunu bir üniversitenin 4. Sınıfında öğrenim görmekte olan 747 öğrenci meydana getirmektedir. Nitel çalışma grubu ise bir üniversitede öğrenim görmekte olan 24 gönüllü öğrenciden oluşmaktadır. Yapılan çalışmanın sonucuna göre sorgulama ve eleştirel düşünme becerileri ortalamanın üstünde öz yeterlilikleri ise ortalama düzeyde olduğu gözlenmiştir. Ayrıca bazı değişkenlere göre anlamlı farklar bulunmamıştır.

Öztürk ve Kaptan (2013) çalışmalarında, fen alanında bilimsel içeriğin yapısı ve argümantasyon ile ilgili konular üzerinde yapılmış araştırmaları incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın sonucunda söz konusu içeriğe yönelik yapılan çalışmaların farklı bakış açıları ile birleştirilen bilimsel bilimin yapısının incelenmiş olduğu görülmektedir. Yapılan araştırmalara göre tartışmanın bilimsel boyutunu öğrenmeyi kolaylaştırdığı tespit edilmiştir.

Baltacı (2013) yüksek lisans tezinde, yaparak yazarak öğrenme ile çoklu yazma faaliyetlerinin kullanıldığı öğrenme metoduna uyarlanarak işlenen güneş sistemi ve ötesi konularının başarı öğrenme bilimsel süreç beceri ve tutum değişkenlerine etkisinin incelenmesini amaçlamaktadır. Bir ilköğretim okulunda 7. Sınıfta okuyan 114 katılımcı ile yürütülen çalışmanın sonuçlarına göre astronomi konusunun söz konusu yöntemle öğretilmesi diğer yöntemi göre hem başarıyı hem kavramların öğrenilmesini hem de fene karşı tutumu etkilerken, bilimsel süreç becerilerinde anlamlı farklılık olmamıştır.

Çınar (2013) doktora tezinde, argümantasyon odaklı fen öğretiminin maddenin değişimi ve tanınması konusu ile ilgili olarak öğrencilerin bazı değişkenlere etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Bir ilköğretim okulunda öğrenim görmekte olan 47 öğrencinin çalışma grubunu oluşturduğu çalışmanın sonuçlarına göre ikinci grupta da kavramsal anlama ve eleştirel düşünme becerileri değişkenlerini göre olumlu bir değişim olduğu iki grup arasındaki kavramsal anlama ve eleştirel düşünme becerileri değişkenlerine göre de olumlu bir fark bulunmadığı tespit edilmiştir. Bilimsel süreç becerileri açısından anlamlı bir değişimin kontrol grubu lehine olduğu belirlenmiştir.

Cin (2013) yüksek lisans tezinde, argümantasyona dayandırılarak hazırlanan kavram karikatürü faaliyetlerinin belirlenen değişkenlere etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. İlkokulun 7. Sınıfında okuyan 54 öğrenci ile yürütülen bu çalışmanın sonuçlarına bakıldığında söz konusu yöntemle yaşamımızdaki elektrik konusundaki kavramları yapılandırma bakımından deney grubundaki öğrencilerin daha başarılı oldukları belirlenmiştir.

Yılmaz (2013) lisansüstü tez çalışmasında, fen ve teknoloji dersi kapsamında insan ve çevre konusunda kavram karikatürleri kullanılarak desteklenmiş bilimsel hikâyelerin kullanımını katılımcıların başarı tutum ve motivasyonları üzerinde etkisinin belirlenmesinin amaçlamıştır. Bir ilköğretim okulunda gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda söz konusu hikâyelerin kullanıldığı uygulama öğrencilerinin belirlenen değişkenlere göre anlamlı bir farklılığın görüldüğü belirlenmiştir.

Yıldırır (2013) doktora tezinde, öğretmen adayları tarafından kimya derslerinde argümantasyon odaklı stratejinin kullanılmasının, bu stratejiye uygun sınıf ortamları düzenlemede yöntemi uygulama sırasındaki deneyim ve yeterliliklerde, öğrenciler için algı ve tartışma eğilimlerinde ne derece etkili olduğunu tespit etmeyi amaçlamaktadır. Bir öğretim kurumunda çalışan kimya öğretmenlerinin ve üniversitede öğrenimine devam eden öğretmen adayları ile yürütülen bu çalışmada söz konusu yönteme dayalı olarak derslerin hazırlık kısmında argümantasyona yönelik dersin hazırlığına ayrılan sürenin diğer yöntemin hazırlığına ayrılan süreden daha az olduğu tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının hazırlık kısmında tam tersi bir durum söz konusudur.

Gümrah (2013) doktora tezinde, bilimsel tartışma yönteminin öğrencilerinin belirlenen değişkenlere etkisinin belirlenmesine amaçlamaktadır. Araştırmanın çalışma gruplarının eşdeğer olduğu önceden belirlenen iki ortaöğretim 9. Sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Elde edilen bulgularda kavramsal anlama bakımından uygulama yapılan grup lehine anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Akademik başarı, bilimsel süreç ve iletişim becerileri açısından iki grup arasında bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Durum çalışmasına katılan öğrencilerin argümanlarının değerlendirilmesinin ardından, uyguladıkları bileşenlerin çeşitliliğinin arttığı ve en fazla 2.düzey argümanları oluşturdukları belirlenmiştir. Ayrıca yapılan analizler, öğrencilerin argümanlarında en fazla "kanıt ve hipotez ilişkisine dayalı argüman" şemasını kullandıklarını ortaya koymuştur. Bilimin doğasına ilişkin görüşler anketi analiz sonuçları, argümantasyon ile öğretimin, bilimin "bilimsel teorilerin fonksiyonu", "bilimde öznellik veya bilimin teori yüklü oluşu" ve "bilimin sosyal ve kültürel yapıya bağlılığı" gibi bazı boyutlarını etkilemiş olabileceğini göstermiştir.

Köse (2013) çalışmasında, bilim öğrenmenin argümantasyonla desteklendiği yaklaşımın öğrencilerin tutumlarını ve akademik açıdan başarılarına etkisini aynı zamanda öğretmenlerin söz konusu yaklaşım ile ilgili bilgi ve tutumlarını araştırmayı amaçlamaktadır. Bir ortaöğretim kurumunda öğrenim gören iki ayrı dokuzuncu sınıftan 40 öğrenci ile bu ortaöğretimde görev yapan 20 fizik, kimya, biyoloji öğretmeni ile yürütülen araştırma verilerine göre söz konusu yaklaşımın uygulandığı sınıf ortamında başarıda artışın gözlendiği fakat diğer yaklaşımın uygulandığı sınıfta

karşılaştırıldığında farklılığın olmadığı, öğrencilerin tutumlarının arttığı ve yöntemle ilgili olumlu düşünceler bildirdikleri belirlenmiştir. Yapılan araştırmada öğretmenlerle ilgili ulaşılan sonuç ise öğretmenlerin öğrenmede argümantasyonun temel alındığı yaklaşım hakkında vasat bilgi ve tutuma sahip oldukları tespit edilmiştir.

Öztürk (2013) yüksek lisans tezinde, argümantasyon odaklı öğrenmenin katılımcıların anlama tutum ve inançlarına etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Bir ilköğretim okulunda 7. Sınıf seviyesinde öğrenim gören 68 öğrenci ile gerçekleştirilen bu çalışmanın sonucunda belirlenen gruplar arasında uygulama başlamadan önce bir farklılığın olmadığı, uygulama sonrasında ise belirlenen değişkenler üzerinde deney grubu yönünde anlamlı bir değişimin olduğu gözlenmiştir.

Karakuyu, Bilgin ve Sunucu (2013), genel fizik laboratuvar dersindeki bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıya, araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının etkisinin incelendiği çalışmalarında 102 öğrenci yer almıştır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre öğrenci becerilerinde olumlu gelişmeler yaşandığı tespit edilmiştir.

Öztürk (2013) doktora tezinde, fen ve teknoloji dersinde belirlediği bir konunun öğrencinin argümantasyon becerisini ve bu konuya yönelik tutumunun nasıl geliştirilebileceğini ve bu dersin uygulaması sırasında karşılaşılabilecek sorunların nasıl gidilebileceğini detaylı bir şekilde incelemeyi amaçlamaktadır. 2012-2013 eğitim-öğretim yılında bir ortaokulda gerçekleştirilen araştırmanın sonuçlarına bakıldığında belirlenen konunun uygulamaları sonrasında değişkenler de gelişimin sağlandığı görülmüştür. Çalışmanın argümantasyon becerisine ilişkin sonuçları sosyal bilimsel konuların temel alındığında uygulamaları öğrencilerin argümantasyon becerisine olumlu bir değişim sağlayacağı görülmüştür.

Türkoğuz ve Cin (2013) çalışmalarında temelinde argümantasyon olan kavram karikatürü etkinliklerinin bazı değişkenlere göre etkilerini incelemeyi amaçlamaktadırlar. 2012-2013 öğretim yılında bir ortaokulda 7. Sınıf seviyesinde öğrenim gören olan 54 öğrencinin katılımcı olduğu araştırmanın sonuçlarına

bakıldığında söz konusu yöntemin uygulandığı grubun diğer grupla arasında yine anlamlı değişiklikler ortaya çıkmıştır. Yaşamımızdaki elektrik ünitesinde bulunan kavramları deney grubundaki öğrencilerin inşa etme konusunda daha başarılı oldukları ve ilişkili olan kavramların diğer gruptan daha iyi öğrendikleri tespit edilmiştir.

Yeşildağ Hasançebi ve Günel (2013) çalışmalarında, araştırma ve sorgulamanın temel alındığı etkinliklerle düzenlenen bilim öğrenmede argümantasyonu temel alan yaklaşımın öğrencilerin kimya alanındaki başarıları üzerine etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışma bir ortaokulda öğrenim görmekte olan 8. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Söz konusu yaklaşımın maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde kullanılmasının öğrencilerin akademik açıdan başarılarında etkili olduğu ve öğrencilerin bu uygulama sırasında yazdıkları raporlardan aldıkları puanlar ile uygulama sonunda aldıkları puanlar karşılaştırıldığında aralarında olumlu bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir.

Aydın (2013) doktora tezinde argümantasyon modelinin ugulama şekillerindeki farklılığın öğrencilerin mantıksal düşünme ve biliş üstü düşünme becerilerine etkisini incelemeyi, aynı zamanda öğretmen adaylarının bu konudaki görüşlerini ve bu modele göre hazırladıkları etkinliklere yansımalarını belirlemeyi amaçlamışlardır. 135 kişiden oluşan üniversite öğrencileri ile gerçekleştirilen bu çalışmanın sonuçlarına göre geleneksel yöntemin uygulandığı sınıftaki öğrencilerin becerilerinde değişim gözlenmezken argümantasyon modeline dayandırılarak yürütülen dersin öğrencilerin becerilerinde anlamlı değişim gözlenmiştir. Aynı zamanda öğrencilerin argümantasyon modeli ile ilgili görüşler belirttikleri gözlenmiştir.

Yeşildağ Hasançebi ve Günel (2013) çalışmalarında öğrencilerin başarıları üzerine argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ne derece etkili olduğunu, bu yaklaşıma dayalı etkinliklerle incelemeyi amaçlamaktadırlar. Yarı deneysel desende tasarladıkları çalışmalarında bu yaklaşıma ait raporları ve ön-son test puanlarını kullandıkları görülmektedir. 8. sınıf öğrencileriyle, Erzurum'da gerçekleştirilen çalışmanın sonucunda raporlardan alınan puanların olumlu bir ilişki gösterdiği belirlenmiştir.

Yıldırım Benli ve Kavcar (2013) çalışmalarında, temelinde soruşturma olan öğrenim yöntemine göre hazırlanan etkinliklerin öğrenmenin işbirliğiyle gerçekleştirildiği ortama uyarlanmasının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkilerini incelemeye amaçlamışlardır. Bir üniversitenin bilgisi öğretmenliği bölümünde okuyan 50 öğretmen adayı ile yürütülen bu çalışmanın sonuçlarına bakıldığında yöntemin uygulandığı grubun öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin diğer gruba göre daha fazla geliştiği tespit edilmiştir.

Şahin ve Sağlamer Yazgan (2013) çalışmalarında laboratuvar derslerinde öğrencilerin akademik başarılarına etkisini belirlemek amacıyla araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı uygulanmıştır 89, 7. sınıf öğrenci yürütülen yöntemle hazırlanan etkinlikler sonucunda öğrencilerin akademik başarılarından anlamda bir değişim olduğu gözlenmiştir.

Şahin (2014) dördüncü ve beşinci sınıf düzeyindeki öğrencilerinin kurdukları argümanların yapıları ve becerilerini, incelenmesini amaçladığı doktora tezini 2012-2013 eğitim-öğretim yılında Ankara'nın Sincan ilçesinde orta sosyoekonomik düzeyde olan iki okul ve her okuldan iki dördüncü sınıf, iki beşinci sınıf olmak üzere toplam 280 öğrenci ile yürütmüştür. Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argüman kurarken çeşitli şemalar kullandıkları tespit edilmiştir.

Kariper, Akarsu, Slisko, Corona ve Radovanovic (2014), yüksek lisans eğitimine başlamış olan 15 öğrenci ile argümantasyon ve problem çözme becerilerini ortaya çıkarmak amacıyla gerçekleştirdikleri bu çalışmada öğrencilere soru yöneltip düşünmeleri sağlanmıştır. Sonuç olarak katılımcıların sorunun düşünme becerilerini geliştirebilecek bir yaklaşım olduğunu düşündüklerine dair ifadeleri tespit edilmiştir.

Can Al ve Güven (2014) çalışmalarında, 8. Sınıf öğrencilerinin nükleer enerji kullanımına yönelik argümantasyon seviyelerinin ve kararlarının bireysel ve sosyal etkileşimli durumlarda nasıl değiştiğini ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. 2013-2014 yılında, İstanbul'da bir ilköğretim okulunda 5 kız ve 1 erkekten oluşan toplam 6 tane 8. sınıf öğrencisi ile yürütülen araştırmada sonuç hiçbir öğrencinin kendi ülkelerinde ve kendi ilçelerinde nükleer santral yapımını desteklemedikleri görülmüştür. Bu

sonuç, sosyobilimsel konuların seçilmesinde ve öğretimde kullanılmasında risk algısına ilişkin dikkatli değerlendirmelerin yapılması gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Öğrencilerin argümantasyon kalitelerinin TAP modeline göre araştırılması sonucunda ise grup tartışmasında çalışma yapraklarına göre daha üst seviyede argümanlar oluşturulduğu görülmüştür.

Boran (2014) doktora tezinde, bir üniversitenin fen bilgisi alanında öğrenim gören 20 öğrencisiyle gerçekleştirdiği çalışmasında bilgi kuramına ve bilimin doğasına yönelik görüşlerinin etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Bu çalışmanın sonunda argümantasyon tabanlı fen eğitiminin öğrencilerin bilgi kuramı inançlarına ve bilimin doğasına yönelik görüşlerine olumlu etkiler yaptığı belirlenmiştir.

Özkan ve Bümen (2014), 7. Sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdikleri çalışmalarında, araştırma sorgulamaya dayalı uygulamaların ve destekleyicilerin öğrencilerin öğrenme, farkındalık ve tutumlarına etkisini belirlemeyi amaçlamaktadırlar. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, farkındalığa yönelik bir farklılığın olmadığı ancak tutum ve öğrenme becerilerinde anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir.

Demirbağ ve Günel (2014) çalışmalarında, öğrencilerin fen alanındaki yazma, başarı ve argüman kurma becerilerine, argümantasyon odaklı öğrenme yaklaşımına uyarlanan modsal betimleme eğitiminin etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Bir üniversitenin fen alanında öğrenim görmekte olan 119 öğrencisiyle yürütülen bu çalışmanın sonuçlarına göre bu eğitim uygulamalarına katılan öğretmen adaylarının becerilerinde olumlu değişimler yaşandığı belirlenmiştir.

Aydın ve Kaptan (2014) çalışmalarında fen ve teknoloji öğretmen adaylarının mantıksal ve bilişüstü düşünme yeteneklerine argümantasyon uygulamalarının etkisini incelemeyi aynı zamanda öğretmen adaylarının argümantasyona yönelik düşüncelerini belirlemeyi amaçlamaktadırlar. 135 öğrenciye uygulanan bu çalışmanın sonuçlarına göre, öğrenme yaklaşımına dayandırılarak işlenen dersin öğrenci becerilerine olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Demirel (2014) yüksek lisans tezinde, kimya dersinde kullanılan argümantasyonun temelli Öğrenme probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin belirlenen

değişkenlere etkilerinin araştırılmasını amaçlamıştır. Bu çalışma bir lisede öğrenim görmekte olan 61, 10. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına bakıldığında uygulanan yöntemin belirlenen değişkenler üzerinde etkili olduğu ve öğrencilerin yeteneklerini geliştirmede argümantasyonun temel alındığı öğrenme yönteminin probleme dayandırılan öğrenme yönteminden daha etkili olduğu görülmüştür.

Polat (2014) yüksek lisans tezinde, atomun yapısı konusunda argümantasyon yönteminin öğrenci başarısı üzerine etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Bu çalışma bir ilköğretim okulunun yedinci sınıfında öğrenim görmekte olan toplam 25 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonuçları incelendiğinde belirlenen gruplar arasında söz konusu yöntemin uygulandığı grup lehine anlamlı bir farklılığın olduğu belirlenmiştir.

Hasançebi (2014) doktora tezinde, argümantasyonu temel alan bilim öğrenme yaklaşımının kullanılmasının öğrencilerin bazı becerilerini nasıl etkilediği, öğrencilerin öğrenmeleri ve gelişimleri üzerinde nasıl etki ettiği öğretmenin bakış açısıyla değerlendirmeyi amaçlamaktadır. 39 ortaokul öğrencisinin ve bu öğrencilerin öğretmenleri ile gerçekleştirilen araştırmanın sonuçlarına bakıldığında söz konusu yöntemin öğrencilerin b belirlenen değişkenleri göre olumlu farklılıkların yaşandığı görülmüştür.

Yeşilyurt (2014) yüksek lisans tezinde, branşı fen bilimleri olan öğretmenlerin argümantasyon ile ilgili uygulamalarının farklı boyutlarda incelenmesi ve yine argümanları farklı düzeylerde nasıl oluşturulduklarının araştırılmasını amaçlamaktadır. Bir ilköğretim okulunda görev yapan 4 fen bilimleri öğretmeninin katılımlarıyla gerçekleştirilen bu çalışmanın sonuçlarına göre öğretmenlerin değerlendirme yapmak için çoğunlukla geçerli ölçütler uyguladıkları belirlenmiştir. Bu ölçütler arasında kavramsal anlamaları daha iyi olan öğretmenlerin çoğunlukla teorik ölçütler kullanması ve kavramsal anlamaları alt seviyede olan öğretmenlerin daha fazla ampirik ölçütler kullanması örnek olarak verilebilir.

Öğreten ve Uluçınar Sağır (2014) çalışmalarında, katılımcıların başarı ve tartışma becerileri açısından gelişmesine argümantasyona dayandırılarak yapılan etkinliklerin etkisinin araştırılmasını amaçlamaktadırlar. Bir devlet okulunda 4. sınıf seviyesinde öğrenim görmekte olan 29 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmanın sonuçlarına bakıldığında argümantasyona dayandırılarak yapılan etkinliklerle uygulama yapılan deney grubu öğrencileri yönünde farklılığın gerçekleştiği aynı zamanda bu etkinlikler sayesinde öğrencilerin tartışma becerilerinin geliştiği de belirlenmiştir.

Deniz (2014) yüksek lisans tezinde, toplum bilimsel argümantasyon temelli öğrenme alanının öğrencilerin belirlenen değişkenlere göre etkisini araştırmayı amaçlamaktadır. Bir lisede öğrenim görmekte olan 27, 9. sınıf öğrencisinin katılımlarıyla gerçekleştirilen çalışmada sonuç olarak çevre eğitiminde toplumbilimsel argümantasyon yaklaşımı uygulamalarının etkili olduğu ancak belirlenen değişkenleri etkilemediği belirlenmiştir.

Küçük Demir (2014) doktora tezinde, bilim öğrenmenin argümantasyon ile desteklendiği yaklaşımı öğrencilerin düşünme becerilerine ve başarılarına ne ölçüde etki ettiğini araştırmayı amaçlamaktadır. Bir lisede öğrenim görmekte olan 22, 9. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilen çalışmanın sonucunda söz konusu öğrenme yaklaşımının öğrencilerin belirlenen değişkenleri göre olumlu yönde değişim olduğu belirlenmiştir.

Aşcı (2014) yüksek lisans tezinde, bilim öğrenmede argümantasyonun temel alındığı yaklaşım ile gerçekleştirilen laboratuvar derslerindeki uygulamanın katılımcıların pedagojik alan bilgisine etkisini araştırmayı amaçlamaktadır. Bir üniversitenin fen bilgisi alanında öğrenim görmekte öğrencileri ile gerçekleştirilen bu çalışma sonunda argümantasyon odaklı bilim öğrenme uygulamalarına katılan öğrencilerin pedagojik alan bilgisinin alt bileşenleri bakımından deney grubu lehine olumlu etkileri olduğu belirlenmiştir.

Öğreten (2014) yüksek lisans tezinde, argümantasyonun temel alındığı öğretimin öğrencilerin bazı değişkenlerin etkisini araştırmayı amaçlamaktadır. Yapılan çalışma bir ilkokulda öğrenim görmekte 29 dördüncü sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın sonuçlarına göre söz konusu yöntemin öğrencilerin belirlenen değişkenlerden başarı ve tartışma becerilerini olumlu yönde etkilediği fakat cinsiyete göre bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Boran (2014) doktora tezinde, argümantasyon temel alındı sen dersini katılımcıların görüşleri ve inançlarını etkisini araştırmayı amaçlamaktadır. Bir üniversitenin kayıtlı öğrencilerinin katılımıyla gerçekleştirilen çalışmanın sonucunda söz konusu yöntemin belirlenen değişkenlere etki ettiği tespit edilmiştir.

Yamak, Bulut ve Dündar (2014) çalışmalarında, fen teknoloji mühendislik ve matematik aktivitelerinin öğrencilerin belirlenen değişkenleri etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Bir ilköğretim okulunun 5. sınıfını bitirmiş rastgele seçilen 25 öğrencinin katıldığı araştırmada söz konusu etkinliklerin öğrencilerin belirlenen değişkenlere göre pozitif yönde gelişme gösterdikleri belirlenmiştir.

Arlı (2014) yüksek lisans tezinde, argümantasyonun temel bilim öğrenme yaklaşımının fen bilgisi dersinde dezavantajları olan öğrencilerin başarılarına ve üst bilişsel becerilerinin gelişmesine etkisini araştırmayı amaçlamaktadır. Kırsal kesimde yer alan bir ilköğretim okulunda öğrenim gören ve aynı öğretmenler ile eğitimine devam eden 6. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiş bir çalışmadır.

Kabataş Memiş (2014) çalışmasında, bilim öğrenmedi argümantasyonu temel alan yaklaşımın ve kendini değerlendirmenin uygulandığı ilköğretim öğrencilerinin görüşleri ile fen derslerini değerlendirmeyi amaçlamıştır. 6. sınıfta öğrenim gören fakat farklı şubelerde yer alan ve aynı öğretmenin fen derslerini yürüttüğü 63 öğrenci ile gerçekleştirilen bu çalışmanın sonunda öğrencilerin bahsedilen öğretim yöntemi sürecinde feni daha iyi kavradıklarını ve yapılan deneylerin konularla ilgili olarak düşünmeye teşvik ettiğini, eleştirel gözle bakılması gereken soruları cevaplamaya çalıştıkları, öğrenmenin gerçekleştiğini ifade ettikleri görülmüştür. Sonuç olarak öğrencilerin bilim öğrenmede argümantasyonun temel alındığı yaklaşımın geleneksel yaklaşıma göre daha olumlu olduğunu düşündükleri tespit edilmiştir.

Çinici, Özden, Akgün, Herdem, Karabiber ve Deniz (2014), 8. sınıf düzeyinde 60 öğrenci ile gerçekleştirdikleri çalışmalarının amacı argümantasyon sürecinde

kullanılan “kavram karikatürü” adlı etkinliklerin öğrencilerin argüman geliştirme ve akademik başarılarına etkisini incelemişlerdir. Bu çalışmanın sonuçlarına bakıldığında kontrol grubuna göre daha yüksek bir artışın gözlendiği deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarında anlamlı bir farklılığın olduğu söylenebilir. Argüman oluşturma kalitelerine bakıldığında ise öğrencilerin argüman kurmada alt seviyelerde yoğunlaştıklarını, üst seviyelerde ise yetersiz olduklarını söylemek mümkündür. Aynı zamanda öğrencilerin bu uygulamadan memnun kaldıklarına dair veriler de elde edilmiştir.

Koçak (2014) yüksek lisans tezinde, argümantasyonun temel alındığı bilim öğrenme yaklaşımına göre düzenlenen laboratuvar ortamlarının öğretmen adayları üzerinde başarı ve eleştirel düşünme yönünden etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Bir üniversitede öğrenim görmekte olan 45 öğrencinin katıldığı araştırmanın sonuçlarına göre söz konusu yöntemin belirlenen değişkenlere göre anlamlı bir yükselişe yardımcı olduğu gözlenmiştir. Bu sonuca göre argümantasyonun temel alındığı birim öğrenme yaklaşımının laboratuvar derslerinde geleneksel yöntemden daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Şahin (2014) doktora tezinde, dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argüman yapıları, bunun yanı sıra argümantasyon becerileri ve öğrencilerin kullandıkları argüman şemaları üzerine odaklanmayı amaçlamıştır. Ankara’nın Sincan ilçesinde orta sosyoekonomik düzeyde olan iki okul ve her okuldan iki dördüncü sınıf, iki beşinci sınıf olmak üzere toplamda 280 öğrencinin çalışma grubunu oluşturduğu araştırmanın nitel verilerden edinilen bulgularına bakıldığında, 4. sınıf ve 5. sınıf öğrencileri Toulmin analiz modeline göre argümanlarında sadece iddia ve gerekçe bileşenlerini kullanarak temeldeki argümanı oluşturmuşlardır. Yapılan nicel analizler sonucunda 4. sınıf ve 5. sınıf öğrencileri argümanlarında kullandıkları bileşenler açısından farklılık göstermedikleri görülmüştür. Her iki seviyedeki öğrenciler argümanlarında iddia ve gerekçe cümleleri kullanmış, destekleyici ve çürütücüye değinmemiştir.

Büber (2015) yüksek lisans tezinde, 7. Sınıf “Kuvvet ve Hareket” konusunda Argümantasyona Dayalı Öğrenme yönteminin öğrencilerin kavramsal anlamalarına

ve düşünme dostu sınıf ortamı meydana getirmeye etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Uygulama, 2014-2015 yılı güz döneminde, Kocaeli'nde bir ortaokulun 7. sınıfında deney grubu olarak 20, kontrol grubu olarak da 19 öğrencinin yer aldığı sınıflar ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, deney ve kontrol sınıfı öğrencilerin kavramsal anlama puanları arasında anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ancak bu anlamlı farkın sebebinin kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında kavramsal anlama puanlarının düşmesiyle oluştuğu görülmüştür. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ölçeklerlerden aldıkları puanlar arasında deney grubu yönünde anlamlı farklılık görülmüştür.

Demirci Celep (2015) doktora tezinde, 10. sınıf lise öğrencilerinin kavramsal yaklaşım ve geleneksel kimya dersi ile karşılaştırıldığında kimyaya yönelik tutumları üzerine tartışmalı sorgulama öğretim modelinin anlamlı bir etkisinin olup olmadığını araştırmayı amaçlamıştır. Ankara'da bir devlet lisesinin onuncu sınıf 157 öğrencisinin örneklemini oluşturduğu çalışmanın sonuçları, argüman tabanlı sorgulama öğretim modeli tarafından öğretilen deney grubu öğrencilerinin, gaz kavramlarını anlama ve kimyaya yönelik tutum bakımından kontrol grubu öğrencilerinden istatistiksel açıdan olumlu derecede daha yüksek puanlara sahip olduğunu göstermiştir.

Cevher (2015) yüksek lisans tezinde, Üstün yetenekli öğrencilerin eğitim aldığı bir okulda sekizinci sınıf düzeyinde 13 üstün yetenekli öğrenci ile argümantasyon odaklı öğrenme sürecini deneyimlemeyi ve sonra bu sürecin öğrencilerin yaratıcılık seviyeleri ne etkisinin ne derecede olduğunu araştırmayı amaçlamaktadır. Üstün yetenekli öğrencilerle gerçekleştirilen bu çalışmanın sonucunda öğrencilerin gösterilen durumları normal dışı olarak kabul ettikleri tespit edilmiştir. Söz konusu yöntemin bazı boyutlarda farklılık oluşturmadı bazı boyutlarda ise uygulama sonrası yönünde artışlar gözlendiği belirlenmiştir.

Gencer (2015) çalışmasında, bilim ve mühendislik uygulamalarının fırıldak etkinliği ile arasındaki farklılıkları belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu çalışmanın sonucunda fırıldak etkinliğinin temel olarak mühendislik ve bilim uygulamaları arasındaki farkların anlaşılmasını sağlamaktadır.

Karışan (2015) çalışmasında, Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının fen laboratuvarı dersinde yapmış oldukları çeşitli bağlamlardaki fen deneylerinin ardından yazdıkları raporlarda görülen argümantasyon becerilerini, Toulmin Argümantasyon Modeli kullanarak analiz etmek ve modelde oluşan bileşenler arasındaki dizini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın katılımcılarını bir üniversitede ilköğretim fen bilgisi öğretmenliği bölümündeki 50 öğretmen adayından oluşturmaktadır. Sonuç olarak, öğretmen adaylarının geliştirdikleri iddiaları kuvvetlendirmek için veri topladıkları ve bu verileri delil olarak kullandıkları, fakat karşı iddiaları çürütmek için nadiren çabaladıkları belirlenmiştir.

Evran (2015) yüksek lisans tezinde, argümantasyon uygulamaları boyunca gerçekleşen büyük grup tartışmalarını öğretmen ve öğrenci perspektifinden analiz etmeyi amaçlamıştır. 2013- 2014 yılında, Türkiye'de bulunan orta ölçekli bir üniversitede Fen Bilgisi alanında öğrenim görmekte olan üçüncü sınıftaki öğrenciler ile gerçekleştirilen araştırma sonuçları, ATBÖ sürecini yaşayan öğrencilerin, ilerleyen haftalarda daha kaliteli argümanlar oluşturduğunu göstermiştir. Büyük grup tartışmalarında öğretmenin her hafta düşük ve yüksek seviyede sorulara yer verdiği ve sorularıyla tartışma sürecini öğrencilere daha fazla yaşattığı gözlenmiştir. Yapılan bu uygulama ile öğrencilerde; iletişim becerileri, farkındalık, akran desteği, empati kurma eğilimi gibi özelliklerin de olumlu yönde geliştiği belirlenmiştir.

Ulu ve Bayram (2015) çalışmalarında, argümantasyonun temel alındığı bilim öğrenme yaklaşımının katılımcıların kavramları öğrenme düzeylerine etkisini fen ve teknoloji dersinde laboratuvardaki uygulamalar sonunda belirlemeyi amaçlamışlardır. 7. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilen bu çalışmaya toplam 65 öğrenci katılmıştır. Uygulama öncesinde belirlenen gruplar arasında kavram öğrenme yönünden seviyelerine bakıldığında yöntemin uygulandığı grup rehine anlamlı bir farklılığın oluştuğu aynı zamanda bu yaklaşımı öğrencilerin kavram öğrenme düzeylerine olumlu etki yaptığı belirlenmiştir.

Demirel (2015) çalışmasında, katı basıncı konusunda argümantasyon etkinliğini kullanmayı amaçlamıştır. 8. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilen araştırmada

uygulama sonuçlarına bakıldığında katılımcıların belirlenen konu ile ilgili kavram yanılgılarının giderildiği belirlenmiştir.

Aslan ve Tekin (2015) çalışmalarında, laboratuvar uygulamalarını raporlaştırırken Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) ve geleneksel rapor formatlarını kullanmanın, öğrencilerin kimyasal tepkimelerde hız ve denge konularıyla ilgili kavramları öğrenme seviyelerine ve modsal betimlemeleri uygulama durumlarına etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Bir üniversitesinin Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde kayıtlı olan 38 katılımcı ile yürütülen çalışmanın sonucunda; laboratuvar aktivitelerini çeşitli şekilde raporlaştırmanın kontrol ve uygulama grubu öğrencilerinin ilgili kavramları öğrenme seviyeleri arasında farklılığın gerçekleşmediği, her iki gruptaki öğrencilerin tamamına yakınının modsal betimlemelerden metinsel, matematiksel, grafiksel betimlemeleri kullandıkları, her iki gruptaki öğrencilerin de mektuplarında modsal betimlemeleri kullanma düzeylerinin düşük düzeyde olduğu, öte yandan kullandıkları betimlemelerin büyük bir kısmının bilimsel olarak doğru kabul edilebilecek şekilde, en fazla hata yapılan betimlemenin ise grafiksel betimleme olduğu tespit edilmiştir.

Akben ve Köseoğlu (2015) çalışmalarında sınıf öğretmeni adaylarına 5E modeline ve araştırmanı sorgulayıcı olduğu yaklaşıma dayandırılarak hazırlanan laboratuvar etkinliklerini kavratılması amacıyla mesleki gelişim programı geliştirilmiştir. Geliştirilen bu etkinliklerin öğrencilerin becerilerine, bahsi geçen yaklaşıma ve bu yaklaşıma uygun etkinliklere olan inançlarını belirlemeyi amaçladıkları bu çalışmayı 35 öğretmen adayı ile gerçekleştirmişlerdir. Çalışmanın bulgularına göre söz konusu laboratuvar etkinliklerini geliştirebilme konusunda başarılı oldukları ve uygulanan yöntemin önemli bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Demirci (2015) yüksek lisans tezinde, bir ilkokulun iki ayrı sınıfında bulunan 70, 4. sınıf öğrencisine uygulanan araştırmaya dayalı öğrenmenin üst bilişsel süreçlere, başarıya ve bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Test ve ölçek uygulamalarından edinilen puanlara göre anlamlı farklılığın olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Aktamış ve Hiğde (2015) çalışmalarında argümantasyon modellerini incelemişler ve bu inceleme sonucunda fen eğitiminde kullanılan argümantasyon modellerinin avantaj ve dezavantajlarını belirlemişlerdir.

Bayram (2015), sorgulama temelli ve rehberli fen aktiviteleri tasarlayan öğretmen adaylarının yaşadıkları güçlükleri tespit etmek amacıyla gerçekleştirdiği çalışmasında öğretmen adaylarının yaşadıkları bu güçlükleri belirleyebilmek için 14 öğrenci ile ikişerli kümeler şeklinde 30 dakikalık 7 görüşme yapmıştır. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının, öğrencinin hazır bulunuşluğu, malzeme, süre gibi çevresel güçlüklerle ve bilgi eksikliğinden kaynaklanan kişisel güçlükler gibi ifadelerde bulundukları tespit edilmiştir.

Evrekli ve Balım (2015) çalışmalarında, canlandırma ile desteklenen kavram karikatürü etkinliklerinin madde ve ısı konusunda uygulanması sonucu öğrencilerin sorgulayarak öğrenme ile ilgili becerileri algılarına etkisinin araştırılmasını amaçlamaktadırlar. Bir ortaokulda eğitim alan 6. sınıf düzeyindeki öğrencilerle gerçekleştirilen çalışmanın sonuçlarına bakıldığında söz konusu algı puanları değerlendirildiğinde gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadı ancak canlandırma ile desteklenen kavram karikatürlerinin uygulandığı deney grubunun puanlarında anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir.

Duran (2016) çalışmasında 6. sınıf öğrencilerinin fen alanındaki yeterliliklerine öğrenmenin araştırmaya dayandırıldığı yaklaşımın etkisini araştırmak amacıyla "maddenin tanecikli yapısı" adlı fen konusunu bu yöntemle bir ortaokulda öğrenim gören 6. sınıf öğrencilerine uygulamıştır. Bu araştırmanın sonucunda belirlenen yönteme göre tasarlanan etkinliklerin öğrencilerin öğrenmelerine anlamlı bir etkisinin olmadığını fakat bazı alt boyutlar bakımından öğrenme yeterliliğinin etkilendiği tespit edilmiştir.

Balcı (2015) yüksek lisans tezinde, argümantasyonun temel alındığı öğrenme sürecinin öğrencilerin başarılarına, bilimin doğasını kavramalarına, tartışmaya katılma konusunda istekliliklerini ve tutumlarına etkisini İncelemeyi amaçlamıştır. Bir ortaokuldaki 77 öğrenciye uygulanan çalışma hücre bölünmesi ve kalıtım ünitesi

ile ilgilidir. Yapılan bu çalışmanın sonuçlarına göre söz konusu yöntemin belirlenen gruplardan deney grubunun öğrencilerinin başarı, anlayış, tartışmaya katılma konusunda isteklilikleri ve tutumları diğer grupta bulunan öğrencilerle anlamlı bir şekilde farklılaştığı tespit edilmiştir.

Namdar ve Demir (2016) çalışmalarında, canlıların sınıflandırılması konusunu temel alarak 20, 5. sınıf öğrencisinin argümantasyon becerilerini geliştirmeyi amaçlamışlar ve bu öğrencilerin argümanlarının yer aldığı posterleri inceleyerek argümantasyon becerilerinin düzeyini tespit etmeye çalışmışlardır. Sonuç olarak, öğrencilerin tamamının 5. düzey argüman üretmede yetersiz oldukları belirlenmiştir.

Yetişir (2016) çalışmasında genel fizik alanında elektrik akımı ve basit elektrik devreleri konularına dayandırılarak uygulanan araştırma sorgulaya dayalı öğretimin öğrencilerin başarılarına etkisini ve düşüncelerini belirlemeyi amaçlamıştır. Bir üniversitenin 72 öğrencisi ile yürütülen bu çalışma sonunda deney grubu lehine anlamlı farklılık yaşandığı gözlenmiştir.

Dilbaz, Yelken ve Özgelen (2016), bir orta öğrenime devam eden 7. sınıf öğrencileri ile araştırma becerileri ve tutumlarını araştırma sorgulama temelli öğrenmenin etkisini incelemeyi amaçladığı çalışmalarında elde edilen bulguların analizine göre uygulanan yöntemin öğrencilerin araştırma becerileri ve tutumuna yönelik anlamlı düzeyde artış olduğu tespit edilmiştir.

Karışan, Bilican ve Şenler (2016) çalışmalarında, farklı illerde öğrenim görmekte olan öğrencilerin yansıtıcı sorgulamaya dayalı etkinliklerin laboratuvar derslerinde uygulanması sonucu bilimsel süreç becerilerine ne oranda etki ettiğini incelemeyi amaçlamaktadırlar. 244 öğretmen adayına uygulanan araştırmanın sonuçlarına göre uygulanan yöntemin öğrencilerin süreç becerilerini etki ettiği yapılan testler sonucunda gözlenmiştir.

Acar, Tola, Karaçam ve Bilgin (2016) çalışmalarında, bir ortaokulda öğrenim görmekte olan öğrencilere uygulanan argümantasyona dayalı öğrenme etkinliklerinin öğrencinin bilimin doğası anlayışlarına, düşünme becerilerine ve kavramsal

anlamalarına olan etkisini incelemeyi amaçlamaktadırlar. Bu çalışma sonunda deney grubunun kontrol grubuna göre daha olumlu değişimler yaşadığı belirlenmiştir.

Kaya ve Yılmaz (2016) çalışmalarında, akademik başarı ve bilimsel süreç becerilerine açık sorgulamaya yönelik öğrenmenin etkisini araştırmayı ve bu öğrenme yaklaşımının sınıf ortamında kullanılabilirliğinin etkisini aynı zamanda öğretmenin bu uygulama sırasında karşılaştığı problemleri belirlemeyi amaçlamaktadırlar. Karma yöntemin

kullandıkları çalışmalarında, deneysel desen ve görüşme gerçekleştirilmiştir. 7. sınıflarla yürütülen bu çalışmada analiz sonuçlarında anlamlı bir farkın olmadığı, nicel verilere göre öğretmenlerin kararsızlıklar yaşadığı nitel verilere göre belirlenmiştir.

Boyraz, Hacıoğlu ve Aygün (2016) çalışmalarında, erime-çözülme konularında yaşanan karmaşayı ortadan kaldırmada argümantasyonun etkisini ve öğrencilerin argümantasyon seviyelerine etkisini belirlemeye amaçlamaktadırlar. Bir ilkokulda öğrenimine devam eden 15 öğrencinin çalışmada sonuç olarak söz konusu yöntemin yaşanan kavram karmaşasını ortadan kaldırma hususunda olumlu etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Uygulama sonunda öğrencilerin argümantasyon seviyelerinde artış olduğu görülmüştür.

Özcan (2016) yüksek lisans tezinde gönüllü 6 fen bilgisi öğretmeninin katılması ile argümantasyon sürecinin sınıf ortamında ne düzeyde kullanıldığını ve argümantasyon farkındalıklarını belirlemeyi amaçlamaktadır. Yapılan bu araştırma sonucunda öğretmenlerin sınıfta argümantasyon ile ilgili etkinlikleri çok fazla kullanmadıkları gözlenmiştir aynı zamanda yapılan görüşmeler sonucunda öğretmenlerin argümantasyonda kavram bilgisi ve etkinlikler hakkında yeteri kadar bilgi sahibi olmadıkları tespit edilmiştir.

Ünal Çoban, Akpınar, Baran, Kocagül Sağlam, Özcan ve Kahyaoğlu (2016) çalışmalarında, fen bilgisi öğretmenlerinin teknolojik pedagojik içerik bilgisinin geliştirilmesini ve eğitimi argümantasyon uygulamaları ile değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Türkiye'deki farklı şehirlerde çalışan 37 fen bilgisi öğretmeni ile

yürütülen bu araştırma, öğretmenlerin teknolojik pedagojik içerik bilgisi açısından öz yeterlik düzeylerine olumlu yönde etkili olduğu ve bir ifadenin argüman olarak kabul edilebilmesi için hangi şartların gerektiği konusundaki görüşlerinde olumlu değişiklikler gerçekleştirdiği belirlenmiştir.

Ebren Ozan, Korkmaz ve Karamustafaoğlu (2016) çalışmalarında, araştırma ve sorgulama hakkında tutumlarını tespit etmeyi amaçlamaktadırlar. Bu amaçla geliştirdikleri tutum ölçeğini iki ortaokulda bütün sınıf düzeylerinde 233 öğrenci ile yürütülen çalışmanın sonucunda ortaokul öğrencilerinin araştırma-sorgulamaya dönük tutumlarının değerlendirilmesinde güvenli ve kullanışlı bir ölçek olduğuna karar verilmiştir.

Çiftçi (2016) yüksek lisans tezinde, geliştirilen rubriğe göre öğrencilerin argümantasyon düzeylerini çözümlemeyi amaçlamaktadır. Ortaokul öğrencilerinin çalışma grubunun oluşturduğu araştırma, öğrencilerin fen ve teknoloji öğretmenleri ile birlikte gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin argümantasyon üretmede alt seviyelerde olumlu fakat üst seviyelerde yeterli olmadıkları tespit edilmiştir.

Kabataş Memiş ve Çakan Akkaş (2016), fen konularından "yoğunluk" konusunu okul öncesi dönemde olan 17 çocukla gerçekleştirdikleri çalışmalarını araştırma sorgulama temelli etkinlikler ile tanıtmayı ve anlamlandırmayı amaçlamaktadırlar. Gerçekleştirilen araştırma sonucunda bu yöntemin çocukların farkındalıklarını arttırdığı ve bu konuyla ilgili bilgileri yapılandırmalarına yardımcı olduğu tespit edilmiştir.

Aktamış ve Atmaca (2016) çalışmalarında argümantasyon tabanlı öğrenme hakkında katılımcıların görüşlerinin belirlenmesini amaçlamaktadırlar. Bir üniversitenin fen bilgisi öğretmenliği bölümüne kayıtlı öğrencileri ile gerçekleştirilmiş olan bu çalışmanın sonuçlarına göre söz konusu yöntemin katılımcılarda kalıcı ve etkili bir şekilde öğrenme sağladığı ve bu yöntemin katılımcıları araştırmaya, fikirlerini ifade ederken rahat olmalarını sağlayacak ortamları oluşturduğunu ve sorgulamaya teşvik

ettiğini ancak zamanı kullanmada sıkıntılar yaşadıklarını ifade ettikleri tespit edilmiştir.

Sarıoğlan, Can ve Gedik (2016) çalışmalarında fen bilgisi ders kitabının etkinliklerinin araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına ne derece uygun hazırlandığını araştırmayı amaçlamaktadırlar. Bu araştırma sonucunda incelenen kitaplardaki etkinliklerin tam olarak ölçütleri sağlamadığı tespit edilmiştir.

Aslan (2016) çalışmasında, laboratuvar uygulamalarında argümantasyonun temel alındığı yöntemin katılımcıların derse karşı tutumlarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin araştırılmasını amaçlamaktadır. Bir üniversitenin fen bilgisi öğretmenliği bölümünde öğrenim görmekte olan öğrencilerin yürütülen söz konusu uygulamalarla belirtilen değişkenler üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamalarına karşı olumlu tutumlar geliştirdikleri belirlenmiştir.

Bozkurt Altan, Yamak ve Buluş Kırıkkaya (2016) çalışmalarında, belirledikleri eğitim yaklaşımına fen sınıflarına uygulayabilmek için tasarımın temel alındığı fen eğitimi ile fen öğretmenlerinin eğitiminde uygulanması ve katılımcıların sürece yönelik değerlendirmelerin tespit edilmesini amaçlamışlardır. Yöntemi durum çalışması olan bu araştırmanın çalışma grubunu fen bilimleri alanında gören altı öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin uygulanan yöntem hakkında olumlu değerlendirmeler yaptıkları belirlenmiştir.

Eroğlu ve Bektaş (2016) çalışmalarında, STEM ve bu uygulamayı temel alan ders etkinliklerine yönelik fen bilimleri öğretmenlerinin görüşlerinin ortaya çıkarılmasının amaçlamışlardır. Bu uygulamayı temel alan ders etkinliklerine yönelik fen bilimleri öğretmenlerinin görüşlerinin ortaya çıkarılmasının amaçlamışlardır. Üç farklı ortaokulda fen bilimleri öğretmenliği yapan beş öğretmenin katıldığı çalışmada söz konusu etkinliklerin fizik konularına daha uygun olduğunu düşündükleri fen dersinin teknoloji ile matematik dersinin ise mühendislik alanıyla bağlantılı olduğunu düşündükleri tespit edilmiştir.

Fettahlıoğlu (2016) çalışmasında, araştırmanın örnekle mini oluşturan katılımcıların çevre konusunda bilgilerinin ve farkındalıklarının belirlenerek bu becerilerin geliştirilmesinde argümantasyona dayandırılan ders etkinliklerinin etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. 24 öğretmen adayıyla gerçekleştirilen bu çalışmanın sonunda katılımcıların bilgilerinde ve konuyla ilgili farkındalık düzeylerinde anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir.

Acar, Tola, Karaçam ve Bilgin (2016) çalışmalarında, fen öğrenme ortamlarının argümantasyonla desteklenmesi öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini, kavramsal anlamalarına ve bilimin doğasına yönelik görüşlerine etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. 6. sınıf öğrencilerinin katıldığı bu çalışmanın iki gruptaki öğrencilerin kavramsal anlamalarını geliştirdiği aynı zamanda söz konusu yönteme göre hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin belirlenen değişkenler üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Ünal ve Yıldız (2016) çalışmalarını bir lisenin 9. sınıfında öğrenim gören 67 öğrenci ile gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmalarında argümantasyon ve örnek olay inceleme gibi yöntemleri kullanarak öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etki düzeyini belirlemeye amaçlamışlardır. Sonuç olarak öğrencilerin başlangıçta benzer olan başarı ve tutumları yöntemi uyguladıktan sonra olumlu yönde değiştiği tespit edilmiştir. Öğrencilerin argüman düzeylerinin uygulama sürecinde arttığı ve öğrencilere uygulanan öğrenci görüş formlarının değerlendirme sonuçlarına göre öğrencilerin biyoloji dersine karşı olumlu olduğu görülmüştür.

Çetin, Metin ve Kaya (2016) çalışmalarında, argümantasyon temelli sorgulayıcı araştırma yönteminin fen alanında laboratuvarlarda kullanımına uygunluğunu belirlemeyi amaçlamaktadırlar. Söz konusu yöntem yardımıyla katılımcıların laboratuvar ortamında gerçekleştirdikleri faaliyetlerle ilgili farkındalıklarının gelişmesi böylelikle bilim ve bilimsel süreç ile ilgili olumlu sonuçlara ulaşmaları mümkün olabilir. Bu yöntemin basamaklarını incelendiğinde Türkiye'deki fen dersleriyle süreç açısından uyumlu olduğu görülmektedir.

İnaltekin ve Akçay (2017) çalışmalarında, laboratuvar uygulamalarında argümantasyon odaklı deney raporu yazım anlayışını kullanan fen bilgisi öğretmen adaylarının uygulama boyunca ortaya attıkları argümanların gelişimini incelemeyi amaçlamaktadırlar. 2012-2013 yılında Türkiye' deki bir devlet üniversitesinin fen bilgisi öğretmenliği programı 2. sınıfında öğrenim gören 46 katıımcı ile yürütülen bu çalışmanın sonucu, fen bilgisi alanına kayıtlı öğrencilerin lisans dönemi laboratuvar uygulamalarında argümantasyon odaklı yazarak öğrenme anlayışını kullanmalarının, onların bilimi sorgulama ve anlama yolları geliştirmede etkili bir yaklaşım olduğunu göstermektedir.

Tüysüz, Şardağ ve Durukan (2017) çalışmalarında analitik kimya alanında laboratuvar derslerinde araştırma ve sorgulama tabanlı öğrenme yaklaşımı etkinlikleri ile öğrencilerin başarıları arasındaki ilişkiyi belirlemeyi aynı zamanda analitik kimya ile ilgili bilgi düzeylerine etkisini araştırmayı amaçlamaktadırlar. Bir üniversitede öğrenim görmekte olan fen bilgisi öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen bu çalışmanın sonuçlarına göre araştırma ve sorgulama temelli öğrenme yöntemi ile hazırlanan uygulama ortamlarında öğrenim gören öğrencilerin bilgi ve başarılarının diğer sınıfa göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Şenler (2017) araştırmasında, bir üniversitenin fen alanında öğrenim gören öğrencilerinin fene karşı görüşleri ve kendilerine olan inançlarını incelemeyi amaçlamıştır. Bu çalışmanın sonunda anlamlı bir değişimin olmadığını belirlemiştir.

Namdar ve Salih (2017) gerçekleştirdikleri çalışmalarında argümantasyonun teknoloji ile desteklenmesi hakkında öğrencilerin görüşlerini belirlemeyi amaçlamaktadırlar 182 öğretmen adayıyla yürütülen çalışmanın sonuçlarına bakıldığında bu sürece katılan öğretmen adaylarının söz konusu yöntemin olumlu olduğuna, fen sınıflarının teknoloji ile desteklenmesinin sınırlılıklarına ayrıca argümantasyon ortamlarının teknoloji ile desteklenmesinin önemine yönelik farklı görüşlere sahip oldukları tespit edilmiştir.

Harman ve Çelikler (2017) çalışmalarında temelinde argümantasyon olan öğrenme yaklaşımının bir konuya ait kavram hakkında yaşanılan yanılgıların belirlenmesi ve

bu karmaşanın giderilmesine yönelik tesirini incelemeyi amaçlamaktadırlar. Tuzların hidrolozi konusunu ele alan bu çalışma bir üniversitenin birinci sınıfına kayıtlı olan 45 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre belirlenen konunun argümantasyon temelli öğrenme yaklaşımına göre hazırlanmış etkinliklerle öğrenilmesinin yaşanılan yanılgıların belirlenmesinde ve bu yanılgıların giderilmesinde olumlu olduğu tespit edilmiştir. Süreç sonunda öğretmen adaylarının bu yaklaşıma yönelik olumlu düşüncelerinin yanı sıra olumsuz düşüncelerinin de olduğu tespit edilmiştir.

Çetinkaya ve Taşar (2017) çalışmalarında, belirlenen yıllar dâhilinde argümantasyon yaklaşımı temel alınarak fen alanında gerçekleştirilen çalışmaları belirli ölçütlere göre incelemeyi amaçlamaktadırlar. Bu araştırmanın sonuçlarına göre argümantasyon ile ilgili çalışmaların giderek hızlandığı tespit edilmiş ve 2014 yılından sonra bir düşüş yaşandığı gözlenmiştir. Yapılan araştırmaların yayın türüne bakıldığında benzer sayıda araştırma yapıldığı görülmüştür. Bu çalışmalardan bazı değişkenler ile ilgili çalışmaların fazla olduğu tespit edilmiştir nitel araştırma yöntemi ile yapılan çalışmaların ise sayıca diğerlerinden fazla olduğu belirlenmiştir.

Sarıoğlan ve Bayırlı (2017) çalışmalarında 24 kişilik 6. sınıf öğrencilerine “ayın evreleri” konusunu sorgulama odaklı öğretim yaklaşımıyla kazandırmaya çalışmışlardır. Sorgulama odaklı öğretimin başarıya olan katkısının incelendiği bu araştırmanın sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin uygulamalar sırasında bilimsel cevaplar verdiği bu sebeple de yöntemin etkili olduğu belirlenmiştir.

Erkol, Kışoğlu ve Gül (2017) çalışmalarında laboratuvar raporu hazırlarken bu raporun argümantasyonun temel alındığı yaklaşıma göre hazırlanmasının öğretmen adaylarının başarılarına ve tutumlarına etkisinin incelemeyi amaçlamaktadırlar. Bir üniversitede kayıtlı 52 öğrenci ile gerçekleştirilen bu çalışmanın sonuçlarına göre bahsedilen rapor formatının öğretmen adaylarının akademik olarak başarılarını olumlu etkilediği tespit edilmiştir. Bununla beraber öğretmen adaylarının tutumlarında bir farklılık olmadığı gözlenmiştir.

Hiğde ve Aktamış (2017) çalışmalarında, fen ve teknoloji bölümünde öğrenim görmekte olan öğrencilerin argümantasyon tabanlı öğrenmeye karşı görüşlerinin ve bu yöntem ile yürütülecek olan derslerde uyguladıkları süreçlerin belirlenmesini amaçlamışlardır. 9 öğretmen adayının katıldığı bu araştırmanın sonuçlarına göre öğretmen adaylarının argümantasyon ile ilgili bazı davranışları gerçekleştirdiklerini fakat bazılarını da sergilemediklerini tespit etmişlerdir.

Kabataş Memiş (2017b) uygulamaya dâhil edilen öğrencilerin argümantasyon yaklaşımının yapısında var olan tartışmaların küçük gruplar halinde yapılmasına dair düşüncelerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır olduğu çalışmasını 24 üniversite öğrencisi ile gerçekleştirmiştir. Değerlendirme sonuçlarına göre öğrenciler çoğunlukla küçük grup tartışmalarının daha faydalı olduğunu aynı zamanda bahsedilen bu uygulamaların gelişimlerini olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir.

Şensoy ve Yıldırım (2017) çalışmalarında, araştırmanın ve sorgulamanın temel alındığı öğrenme yaklaşımının fen alanında öğrenim gören öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve yaratıcı düşünme ile ilgili düzeylerine etkisini incelemeye amaçlamışlardır. Bir üniversitede öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarına uygulanan bu araştırmada bulgular ışığında söz konusu öğrenme yaklaşımının öğrencilerin belirlenen değişkenlerin düzeylerine olumlu etkide bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Demirbağ (2017) çalışmasında, söylem tiplerinden otoriter biyolojik olanlarından katılımcıların elektriklenme konusuna ilişkin argüman kurmalarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. 26 öğretmen adayının katıldığı araştırmanın sonucunda belirlenen yöntemin öğrencilerin argüman gelişimine katkı sağladığını söylemek mümkündür.

Aydın Şengüleç, Bahçivan ve Azar (2017) çalışmalarında, fen bilgisi öğretmen adaylarının kavramsal anlamalarına fizik alanında belirlenen elektrik konusunu argümantasyon kullanarak öğretilmesinin etkisinin ne derece olduğunu incelemeyi amaçlamaktadırlar. Bir üniversitenin kayıtlı öğrencileri ile yürütülen araştırmada sonuç olarak gerçekleştirilen etkinliklerin belirlenen değişkenlere göre arttığı

gözlemlenmiştir. Aydoğan, Polat, Çankaya ve Emre (2017) çalışmalarında, fen bilgisi öğretmen adaylarının tartışma ortamı hazırlama yeteneği ile öğrenme yaklaşımları arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla bir üniversitenin Fen Bilgisi alanına kayıtlı olan öğretmen adaylarına "Öğrenme Yaklaşımı Ölçeği" uygulanmıştır. Bulgular ışığında argüman oluşturma becerileri ve öğrenme yaklaşımları arasında anlamlı bir ilişki olduğunu söylemek mümkündür.

Şaşmaz Ören ve Sarı (2017) çalışmalarında öğrenmenin araştırmaya dayandırılan öğrenme konusunda eğitiminde gerçekleştirilen tez çalışmalarından lisansüstü tezlerinin değerlendirilmesini amaçlamaktadırlar. Yapılan araştırma sonunda elde edilen Sonuçlara göre öğrenmenin araştırmaya dayandırıldığını konusuyla ilgili yapılan tez çalışmalarının son yıllarda artış gösterdiği tespit edilmiştir.

Bağ ve Çalık (2017) çalışmasında, 2006'dan 2016'ya kadar K-8 düzeyinde argümantasyon çalışmalarını tematik olarak incelemeyi amaçlamıştır. Sonuç olarak tartışmaların çoğunun öğrencilerin başarısı ve bilime yönelik tutumları üzerindeki etkisinin incelendiği tespit edilmiştir.

Kutluca ve Aydın (2017) çalışmalarında, tartışılan konuyla bağlantılı olarak öğrencilerin argümantasyon kalitelerinde gerçekleşen değişimi incelemeyi amaçlamışlardır. Bir üniversitenin fen bilimleri öğretmenliğine kayıtlı 27 öğrencinin katıldığı araştırmanın sonuçlarına göre belirlenen iki değişken arasında olumlu bir farklılığın gerçekleştiği görülmüştür.

Eymur ve Çetin (2017) çalışmalarında, Argüman Temelli Sorgulama öğretim modelinin öğretmen adaylarının fen öğretiminde öz yeterliklerine etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Öğretmen adayları ile gerçekleştirilen çalışmada uygulanan ölçekler de deney grubuna lehine önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir.

Harman ve Çeliker (2017), çalışmalarında argümantasyonun temel alındığı öğrenme yaklaşımının bir fen konusu olan tuzların hidrolizinin öğretiminde uygulanarak bu konuyla ilgili kavram yanılgılarını belirlemeyi ve gidermeyi ne kadar etkilediğini tespit etmeyi amaçlamaktadırlar. Bir üniversitenin 1. sınıfında öğrenim gören 45 öğrenci ile yürütülen çalışmanın sonuçlarına göre söz konusu yaklaşımı kavram

yanılgılarının belirlenmesinde ve kavram konusunda yaşanılan bu yanılgıların giderilmesinde etkili olduğunu karar verilmiştir. Katılımcıların argümantasyonun temel alındığı öğrenme yaklaşımına yönelik olumlu düşünceler ifade ettikleri fakat az sayıda Katılımcının ise uygulamayla ilgili olumsuz düşünceler belirttiği tespit edilmiştir.

Bostan Sarıoğlan (2018) fen bilgisi öğretmen adaylarının fen derslerinde bilimsel sorgulama hakkındaki görüşlerinin uygulama sonrası araştırılmasını amaçladığı çalışmasını Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı 3. sınıfta öğrenim gören 40 öğretmen adayı ile 12 hafta süresince gerçekleştirmiştir. Sonuç olarak bilimsel sorgulamaya yönelik öğretim planlamanın öğretmen adaylarının bilimsel sorgulamanın doğasını tam olarak anlamada yeterli olmadığı tespit edilmiştir.

Çelik ve Avcı (2018) çalışmalarında bir üniversitede öğrenim gören 20 öğretmen adayının sorgulama becerilerini etkinliklerde özellikle laboratuvar etkinliklerinde ne kadar kullanabildiklerini incelemeyi amaçlamışlardır. Bu araştırmanın sonuçlarına göre öğretmen adaylarının hazır bulunuşluğunun, ölçme, bilgiyi keşfetme ve yapılandırma sürecini destekleyerek soruları sorabilme becerilerini kullanmada yetersiz oldukları belirlenmiştir. Kendilerini değerlendirme süreçlerini yönetmede ve konular arasında bağlantı kurmada zorlandıkları tespit edilmiştir.

Namdar ve Tuskan (2018) çalışmalarında, fen bilgisi öğretmenlerinin argümantasyon hakkındaki görüşlerini belirlemeye amaçlamaktadırlar. Bu amaçla farklı illerde görev yapan 357 öğretmen ile çalışmalarını yürütmüşlerdir. Çalışmada öğretmenlerin çoktan seçmeli sorulara verdikleri cevaplar ışığında öğretmenlerin argümantasyon etkinliklerine sınıf ortamlarında yer verdikleri ve bu yöntemi sıklıkla deney yaparken kullandıkları fizik konularının yöntemi en çok uyan konulardan oluşan bir alan olduğunu düşündükleri tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin açık uçlu soruları verdikleri cevaplar ışığında söz konusu yöntemin önemli olduğunu ancak ders esnasında kullanmada zorluk yaşadıklarını sınıf üzerinde hâkimiyet kurma konusunda sıkıntılar olduğunu ifade ettikleri belirlenmiştir.

Özcan, Haktamış ve Hiğde (2018) çalışmalarında argümantasyon etkinliklerinin sınıf ortamında kullanılma durumları ve bu yönteme ait görüşlerini belirlemeyi amaçlamaktadırlar. Türkiye'de bir ilde görev yapan gönüllü 6 öğretmen ile gerçekleştirilen bu çalışmanın sonuçlarına bakıldığında öğretmenlerin argümantasyon hakkında olumlu görüşler belirttikleri, argümantasyonu sınıf ortamında kullanma konusunda ise yetersiz bilgiye sahip oldukları ve bu sebeple sınıf ortamlarında yeteri kadar kullanmadıkları belirlenmiştir.

Şahingöz ve Cobern (2018) çalışmalarında, uygulamalı bilim eğitimi konusunda seminer faaliyetine katılan fen alanında öğretmenlik yapan katılımcıların araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenmeyi temel alarak tercih ettikleri öğrenme stratejisi ile fikirlerini sebep sunularak belirlemeyi amaçlamaktadırlar. Ege Bölgesi'nde yer alan farklı 7 ilde gören yapan 21 fen bilimleri öğretmeni ile gerçekleştirilen araştırmanın bulgularına göre kursa katılan öğretmenlerin doğrudan öğretim yaklaşımına oranla araştırmacı-sorgulayıcı öğretim yaklaşımını daha çok tercih ettikleri görülmüştür. Fakat öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarda çeşitli nedenlerle Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme yaklaşımını yeteri kadar uygulayamadıkları tespit edilmiştir. Bununla birlikte, öğretmenlerin Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme ilgili bilgilerini Fen'in diğer konularına uygulayarak pekiştirmeleri gerektiği saptanmıştır.

Ulu (2018) Argümantasyon Odaklı Bilim Öğrenme (AOBÖ) stratejisine göre hazırlanan laboratuvar uygulamalarının yer aldığı fen sınıflarında öğrencilerin oluşturdukları argümanların kalitesi ile kavram öğrenme arasındaki ilişkiyi araştırmayı amaçladığı çalışmasını Yalova'da bir devlet okulunda eğitimine devam eden, 35 yedinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirmiştir. Bu çalışma sonucunda öğrencilerin oluşturdukları argümanların kalitesinin artması ile öğrencilerin kavram öğrenme seviyelerinin artışı arasında doğrudan bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Çetin ve Eymur (2018) çalışmalarında, Argümantasyon Tabanlı Sorgulayıcı Araştırma (ATSA) yöntemine göre düzenlenmiş laboratuvar uygulamalarına katılan öğretmen adaylarının bilişsel ve duyuşsal ihtiyaçlarının karşılanıp karşılanmadığını incelemeyi amaçlamaktadırlar. 47 adet ilköğretim fen bilimleri öğretmen adayları

yürütülen çalışmanın bulgularına göre son test puanlarına bakıldığında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Büyükşahin (2018) doktora tezinde, araştırma tabanlı fen öğretimi konusunda hazırlanan mesleki gelişim programının sınıf öğretmenlerinin gelişimine etkisini incelediği çalışmasında katılımcılar "Mesleki gelişim programı uygulama süreci" başlığında bilgileri detaylı olarak verilen 3 öğretmendir. Araştırma tabanlı fen öğretim süreci öğretmenlerin, epistemolojik inancı geliştirmiş; pedagojik inançların yeterli düzeye ulaşmasını sağlamış ve öğretim amaçlarına uygun davranışları öğretim süreçleriyle bütünleştirmiştir.

Uluay ve Aydın (2018) çalışmalarında, yedinci sınıf düzeyindeki öğrencilere kuvvet ve hareket konusunun kazandırılmasında argümantasyon temelli öğrenme sürecinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Eğitim-öğretim yılında Kastamonu merkezinde bulunan bir ortaokulda öğrenim gören 78 yedinci sınıf öğrencisiyle yürütülen bu çalışmada uygulama tamamlandıktan sonra, verilerin analizine göre, argümantasyon temelli öğrenme sürecinin uygulandığı deney grubunda akademik başarı, geleneksel fen ve teknoloji programına göre uygulanan kontrol grubundan akademik başarı yönünden daha yüksek olduğu görülmüştür.

Aktaş ve Doğan (2018) çalışmalarında, argümanın odak noktası olduğu sorgulama yöntemini öğrencilerin tartışmayı katılma konusunda isteklerine, akademik olarak başarılarına ve argümantasyon seviyelerine etkisini incelemeyi amaçlamaktadırlar. Çalışma İstanbul'un Gaziosmanpaşa ilçesindeki bir ortaokulun 7. sınıfında öğrenim görmekte olan 55 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Kuvvet ve enerji ünitesi ile ilgili olarak yapılan çalışmalar sonucunda argümanın odak noktası olduğu sorgulama yöntemini temel alarak düzenlenen etkinliklerin ve bu yönteme göre verilen eğitimin diğer yönteme göre öğrencilerin argümantasyon seviyelerini artırmadı ve akademik açıdan başarılarına yükseltmede etkili olduğu ancak öğrencilerin tartışmaya katılma konusunda var olan eğilimlerinde değişiklik olmadığı belirlenmiştir.

Gülen ve Yaman (2018) çalışmalarında, öğrencilerin STEM birleştirmeli argümantasyon etkinliklerini kullanma şekillerini belirlemeyi amaçlamışlardır.

Samsun Ondokuzmayıs ilçesinde bir ortaokulda altıncı sınıfta okuyan 20 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada görüşme verilerinin analizi sonucunda; STEM birleştirmeli argümantasyon metinlerinin kullanımı sırasında grup arkadaşları arasında işbirliğinin gerçekleştiği görülmektedir. Grup bireylerinin argüman belirlemede iddia ve aşamaları birlikte belirledikleri gözlenmiştir. Öğrencilerin iddianın kanıtlarını belirlemede STEM disiplinlerini kullandıkları belirlenmiştir.

Duran ve Dökme (2018) çalışmalarında, öğrenmenin araştırmaya dayandırıldığı yaklaşıma göre geliştirilen etkinlik setini öğrencilerin kavramsal olarak anlama seviyelerini ve bir takım öğrenmeleri etkisini geliştirilen etkinlik setinin uygulanmasına yönelik öğrencilerin bakış açılarını belirlemeyi amaçlamışlardır. 90 kişinin yer aldığı ve 6. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrenciler üzerinde gerçekleştirilen çalışmanın sonucunda söz konusu yaklaşıma uygun hazırlanan etkinliklerle desteklenen fen ve teknoloji derslerinin öğrenciler üzerinde bazı değişkenlere göre etkilerinin anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

Aydemir, Karakaya Cırıt, Kaya ve Azger (2018) çalışmalarında, Fen Bilgisi (FB) öğretmen adaylarının argümantasyona yönelik görüşlerini ve argüman kurma becerilerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Muş Alparslan Üniversitesi, Eğitim Fakültesi FB Öğretmenliğine kayıtlı toplam 32 katılımcı ile gerçekleştirilen araştırmada edinilen sonuçlara göre, geleceğin öğretmenlerinin genel itibariyle orta düzeyde görüşlere sahip olup, argüman kurma seviyelerinin düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Yalçınkaya (2018) yüksek lisans tezinde, argümantasyon yöntemine göre hazırlanan etkinliklerle yürüt fen derslerinde öğrencilerin kavramsal anlamalarında başarılarından ve argümantasyon düzeylerinde ne derece etki yaptığını araştırmayı amaçlamaktadır. 16 kişinin katıldığı 6. sınıf düzeyindeki öğrenciler ile yürütülen bu çalışmanın sonuçlarına göre belirlenen değişkenler de olumlu bir artış görülmüştür. Argüman oluşturmada öğrencilerin çoğunlukla ikinci seviyede kaldığı üst seviyelere çıkamadıkları görülmektedir.

Apaydın ve Kandemir (2018) çalışmalarında, katılımcıların Toulmin'in geliştirdiği argümantasyon modeline göre uygulanan argümantasyon yöntemi hakkındaki fikirlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. 37 öğretmenin katılımıyla gerçekleştirilen bu çalışmada öğretmenler eğitim sonunda deneyimleriyle konuştukları görüşleri belirtmişlerdir. Bu görüşleri göre söz konusu stratejinin ilgi ve dikkat konusunda öğrencileri etkileyebileceği aynı zamanda uygulamanın gerçekleştiği derslere olumlu tutum içinde olacakları, aktif katıldıkları derslerde öğrenmenin etkili bir şekilde gerçekleşeceği, bilimsel süreç becerilerini geliştirme ve bilimin doğasını anlama konularında olumlu fikirler belirtmişlerdir.

Tüzün ve Köseoğlu (2018) çalışmalarında, bilim eğitiminde düşünce deneyleri odaklı online argümantasyonla lise öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesini amaçlamışlardır. Ankara'da bir ortaöğretimin dokuzuncu sınıfında öğrenim görmekte olan 11 öğrenciyle, online odaklı bir durum çalışması olarak yürütülen araştırmada, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin olumlu yönde geliştiği belirlenmiştir.

Bilasa ve Taşpınar (2018) çalışmalarında, argümantasyonun temel alındığı bilim öğrenme yaklaşımının Katılımcıların tartışmaya olan istekliliklerine ve eleştirel düşünme becerilerine etkisinin incelemeyi amaçlamaktadırlar. Bir üniversiteye kayıtlı 18 öğretmen adayı ile gerçekleştirilen araştırmanın sonucunda çalışmada argümantasyonun temel alındığı bir deyim öğrenme yaklaşımına belirlenen değişkenler üzerinde olumlu değişimler olduğu tespit edilmiştir.

Yalçınkaya (2018) yüksek lisans tezinde, fen etkinliklerinin argümantasyon odaklı uygulanması ile öğrencilerin başarı kavramsal anlama ve argümantasyon düzeylerini ne ölçüde etki ettiğini araştırmayı amaçlamaktadır. Bir devlet okulunda 6. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilen bu çalışmanın sonuçlarına göre söz konusu yöntemin belirlenen değişkenlere göre anlamlı bir farklılık görülmüştür. Uygulamalardaki argümanlar incelendiğinde ise katılımcıların çoğunlukla argüman üretmede ikinci düzeyde kaldıkları tespit edilmiştir.

Aslan (2018) yüksek lisans tezinde, fen öğretiminde elektrik konusunda argümantasyon stratejisinin uygulanmasının ilköğretim düzeyindeki öğrencilerin akademik başarı, bilimsel süreç ve problem çözme becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Zonguldak ilinde Karaelmas Ortaokulu'nda öğrenim gören 7.sınıf öğrencileri ile yürütülen araştırma sonuçlarına göre; argümantasyon yöntemi ile eğitim gören deney grubuyla, müfredata uygun öğretimin yapıldığı kontrol grubu arasında akademik başarı sontest puanları açısından deney grubu yönünde anlamlı düzeyde bir farklılık söz konusudur. Bilimsel süreç becerisi ve problem çözme değişkenleri açısından deney ve kontrol gruplarının sontest puanları arasında farklılığın olmadığı görülmüştür.

Çorbacı ve Yakışan (2018) çalışmalarında, 7. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi duyu organları konusunda argüman kurabilme becerilerinin Toulmin Argümantasyon Modeli'ne göre analiz edilmesini amaçlamışlardır. Samsun ilinde bir ortaokulda gerçekleştirilen araştırmaya, 7. sınıfta öğrenim görmekte olan 28 öğrenci katılmıştır. Bu çalışmanın verilerine göre 7. Sınıf öğrencilerin duyu organları ile ilgili argüman kurabilme becerilerinin çoğunlukla düşük ve orta seviyede olduğu, çok az sayıda öğrencinin ise yüksek seviyede argüman geliştirebildiklerini söylemek mümkündür.

2.12.2. Argümantasyon ile İlgili Meta Analiz Çalışmaları

Meta analiz yönteminin kullanıldığı çalışmalar sayıca az olmakla birlikte yapılan literatür çalışması sonunda bu yöntemle gerçekleştirilen çalışmalara ulaşılmıştır. Aktamış, Hiğde ve Özden (2016) çalışmalarında Araştırmaya Dayalı Öğrenme yaklaşımının akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve tutum açısından etkililiğini araştırmışlardır. Yapılan literatür çalışması sonucunda belirlenen kriterlere uyan on dokuz çalışma ile araştırma gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına bakıldığında, araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin akademik başarıyı olumlu ve yüksek düzeyde (Cohen'in d = 1.029) bilimsel süreç becerileri (Cohen'in d = 0.742) ve tutumları (Cohen'in d = 0,558) ise orta düzeyde etkilediği tespit edilmiştir.

Karakuş ve Yalçın (2016) çalışmalarında Argümantasyon Temelli Öğrenmenin akademik başarıları ve bilimsel süreç becerilerine etkililiğini araştıran nicel

çalışmaların etki büyüklüklerini meta analiz yöntemiyle tespit etmeyi amaçlamaktadırlar. Bu amaçla 2007-2015 yılları arasında bu konuda yapılan çalışmaları araştırmışlar ve yöntemin akademik başarı değişkenine etkililiğini belirlemek için 27 çalışma, bilimsel süreç becerilerine etkililiğini belirlemek için 15 çalışma ile meta analiz uygulaması gerçekleştirilmiştir. Yapılan bu çalışma sonunda söz konusu yöntemin akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri değişkenleri açısından geniş düzeyde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Kabataş Memiş (2017a) çalışmasında, Türkiye'deki argümantasyon konusunda yüksek lisans ve doktora olarak gerçekleştirilen tezlerin meta sentez yöntemi ile çözümlenmesini ve yapılan alanda nasıl bir durumun söz konusu olduğunun belirlenmesini amaçlamıştır. Araştırmada çalışmaların çoğunlukla yüksek lisans tezi olduğu, deneysel yöntemin daha çok tercih edildiği nicel çalışmaları daha çok yer verildiği ve çalışmalardan nitel olanlarının az sayıda olduğu belirlenmiştir. Yapılan çalışmaların daha çok fen ve teknoloji alanına ait konularla gerçekleştirildiği gözlenmiştir. Ortaokul öğrencilerinin katıldığı çalışmalar çoğunluktadır. Çalışmalarda öğretmenlerle gerçekleştirilenler ise sayıca azdır. Veri toplama araçlarından en çok başarı testleri ve ölçekler kullanıldığı diğerlerininse daha az kullanıldı sonuçlarına ulaşılmıştır.

2.12.3. Fen Eğitiminde Meta Analiz Çalışmaları

Kablan, Topan ve Erkan (2013) çalışmalarında öğretim ortamlarımda materyal kullanımının etkililiğini inceleyen araştırmaların sonuçlarını birleştirmeyi amaçlamışlar ve materyal kullanımının akademik başarıyı etkileyip etkilemediğini tespit etmek için meta analiz yöntemini kullanmışlardır. Araştırmada, 57 deneysel çalışmanın dâhil edilmesiyle meta analiz uygulaması gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmanın sonucunda öğretim ortamlarında materyal kullanmak ile akademik başarı arasında olumlu bir ilişkinin olduğu fakat bu olumlu etkinin materyal çeşidine, derse ya da sınıf düzeyine göre farklılaşmadığı belirlenmiştir.

Dinçer (2014) çalışmasında bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde etkililiğini belirlemek amacıyla son on yılda bu konu ile ilgili gerçekleştirilen çalışmaların sonuçlarını meta analiz yöntemiyle birleştirerek

yorumlamıştır. Meta analiz uygulaması sonucunda elde edilen bulgulara göre bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısı üzerinde etkili olduğu ve bu etkinin diğer ülkelere göre yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Gözüyeşil ve Dikici (2014) çalışmalarında, deneysel yöntemleri kullanarak beyin temelli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisini belirlemeyi amaçlayan çalışmaların etki büyüklüklerinin birleştirilerek elde edilen genel etki büyüklüğünün bazı değişkenlere göre farklılaşıp farklılaşmadığı meta analiz yöntemiyle tespit etmeyi hedeflemişlerdir. Yapılan literatür taraması sonucunda 1999 ile 2011 yılları arasında konuyla ilgili çalışmalardan 31 tane çalışma ile meta analiz gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçlarına göre söz konusu öğrenmenin, öğrencilerin akademik başarılarına orta düzeyde etki ettiği belirlenmiştir.

Kaşarcı (2013) yüksek lisans tezinde, geleneksel yöntem ile proje tabanlı öğrenme yöntemini karşılaştırmak amacıyla 2001-2011 yılları arasında gerçekleştirilen ulusal çalışmaların sonuçlarını meta analiz uygulamasıyla birleştirmiştir. Bu konu üzerinde yapılan çalışmalardan belirlenen ölçütlere göre akademik başarı ile ilgili 53; tutum ile ilgili 32 çalışmanın meta analizi gerçekleştirilmiştir. Belirlenen etki genel etki büyüklüklerine göre proje tabanlı öğrenme yönteminin akademik başarı üzerinde geniş, tutum üzerinde orta düzeyde etkililiğe sahip olduğu belirlenmiştir. Etki büyüklüklerinin konu alanına göre akademik başarı üzerinde farklılaştığı ancak tutum üzerinde bir farklılaşma olmadığı da tespit edilmiştir. Öğretim kademeleri açısından farklılaşma her iki değişken için de gerçekleşmemiştir. Uygulama süresine bakıldığında tutum üzerinde farklılaşma bulunmazken akademik başarı üzerinde anlamlı bir farklılaşma gerçekleşmiştir.

Ayaz (2015) çalışmasında, meta analiz yöntemini kullanarak probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin tutumları üzerinde etkililiğini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaçla, 2003–2013 yılları arasında gerçekleştirilen konu ile ilgili çalışmalardan belirlenen kriterlere uyan 18 çalışma ile meta analiz gerçekleştirilmiştir. Yapılan meta analiz uygulaması sonucunda probleme dayalı öğrenme yaklaşımının tutum üzerinde pozitif yönde ancak orta düzeyde etkililiği olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bu yaklaşımın kimya alanında, üniversite düzeyinde,

doktora tezlerinde en büyük etki büyüklüğü değerine sahip olduğu da tespit edilmiştir.

2.12.4. Uluslararası Araştırmalar

Belland, Walker, Kim ve Lefler (2016) çalışmalarında kötü yapılandırılmış ve problem merkezli ilerleyen tüm STEM öğrencileri için hazırlanan bilgisayar odaklı yapı iskelelerinin etkililiğini araştırmayı amaçlamaktadırlar. Bu amaçla konu ile ilgili olarak yapılan 144 deneysel çalışmanın sonuçları meta analiz yöntemiyle birleştirilmiş ve etki büyüklüğü belirlenmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre bilgisayar odaklı yapı iskelesinin bilişsel sonuçlar üzerinde pozitif (g=0.46) gösterdiği belirlenmiştir. Bilgisayar odaklı iskele etkisinin tüm yaş gruplarında önemli ölçüde etkili olduğu ancak en büyük etkinin yetişkin öğrenciler arasında ölçüldüğü tespit edilmiştir. Sonuç olarak bilgisayar odaklı yapı iskelesinin problem merkezli STEM öğrencilerinin eğitiminde etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Furtak, Seidel, Iverson ve Briggs (2012) çalışmalarında bilişsel özellikler ile öğrencilere sunulan rehberlik düzeyi arasındaki farklılığı belirleyerek araştırmaya dayalı öğretim için çerçeve sunmayı amaçlamaktadırlar. Bu amaçla, meta analiz yöntemini kullanarak 1996-2006 yılları arasında bu konuda yapılmış 37 deneysel ve yarı deneysel çalışmanın sonuçları birleştirilerek genel etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Bu hesaplama sonucunda genel etki büyüklüğü 0,50 olarak belirlenen çalışmada en yüksek ortalama büyüklüğüne sahip çalışmaların epistemik veya prosedürel aktivitelerin, epistemik ve sosyal aktivitelerin birleştirilerek karşılaştırıldığı çalışmalar olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, öğretmenin rehber olduğu etkinliklerle yürütülen çalışmalar, öğrencinin rehber olduğu çalışmalara göre daha büyük etki büyüklüğünde olduğunu da belirtmişlerdir.

Lazonder ve Harmsen (2016) yaptıkları araştırmada yeterince desteklenen araştırmaya dayalı öğrenme ortamlarının diğer öğretim yaklaşımlarıyla hazırlanan öğretim ortamlarından daha etkili olduğunu tespit etmeyi amaçlamaktadırlar. Bu amaçla farklı yaş düzeylerindeki öğrencilere farklı türdeki rehberliklerin etkililiğini karşılaştırmak için meta analiz yöntemiyle 72 çalışmanın sonuçlarını birleştirilmiştir. Sonuçlar, rehberliğin öğrenme etkinlikleri üzerinde (d = 0.66) etkililiğe, performans

başarısı üzerinde (d = 0.71) etkililiğe ve öğrenme çıktıları üzerinde (d = 0.50) etkililiğe sahip olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, yapılan rehberliğin türünün performans başarısını, öğrenme etkinliklerini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Schroeder, Scott, Tolson, Huang, Lee (2007) araştırmalarında 1980-2004 yılları arasında belirli fen öğretimi stratejilerinin öğrenci başarısı üzerine etkisinin incelendiği çalışmaları, meta analiz yöntemiyle sentezlemeyi amaçlamaktadırlar. Amerika Birleşik Devletleri'nde yayınlanmış 61 deneysel ve yarı deneysel çalışmanın etki büyüklükleri hesaplanmıştır. Çalışmaların analizi sonucunda Sorgulama Stratejileri etki büyüklüğü (0.74); Manipülasyon Stratejileri etki büyüklüğü (0.57); Geliştirilmiş Malzeme Stratejileri etki büyüklüğü (0.29); Değerlendirme Stratejileri etki büyüklüğü (0.51); Sorgu Stratejileri etki büyüklüğü (0.65); Geliştirilmiş Bağlam Stratejileri etki büyüklüğü (1.48); Öğretim Teknolojileri Stratejileri etki büyüklüğü (0.48) ve İşbirlikçi Öğrenme Stratejileri etki büyüklüğü (0.95) olarak belirlenmiştir. Regresyon analizine göre iç geçerliliğin Yayın türü, çalışma türü ve test türünden etkilendiğini tespit edilmiştir. Dış geçerliliğin ise yayın yılı, sınıf seviyesi, test içeriği veya tedavi kategorilerinden etkilenmediği gözlenmiştir.

Schroeder, Nesbit, Anguiano ve Adesope (2017) yaptıkları araştırmada kavram haritalarının kullanılması ile ilgili yapılan çalışmaların 142 bağımsız etki büyüklüğü (n = 11,814) sonuçlarını meta analiz yöntemiyle sentezleyerek öğrenmeye etkililiğini incelemeyi amaçlamaktadırlar. Rasgele etki modeline göre, kavram ve bilgi haritaları ile öğrenmenin orta düzeyde, istatistiksel açıdan anlamlı bir etki ($g = 0.58$, $p < 0.001$) oluşturduğu tespit edilmiştir. Bir moderatör analizi, kavram haritaları oluşturmanın ($g = 0.72$, $p < 0.001$), kavram haritalarını incelemeye nazaran ($g = 0.43$, $p < 0.001$) ilgili karşılaştırma şartlarına göre daha fazla fayda ile bağlantılı olduğu belirlenmiştir. Ek moderatör analizleri ise kavram haritalarıyla öğrenmenin diğer öğretim karşılaştırma şartlarından daha üstün, STEM ve STEM dışı bilgi alanlarında da etkililiği olduğu sonuçlarını vermektedir.

Therrien, Taylor, Hosp, Kaldenberg ve Gorsh (2011) çalışmalarında, meta analiz yöntemiyle fen bilimleri alanındaki öğretim stratejilerinin öğrenme güçlüğü olan öğrencilere etkinliğini belirlemeyi amaçlamaktadırlar. Bu amaçla araştırmaya dâhil edilen konuyla ilgili 12 çalışmanın etki büyüklükleri hesaplanmış ve tüm çalışmaların öğrenme güçlüğü olan öğrenciler fen başarısı üzerinde orta düzeyde bir etkiye (0.78) sahip olduğu belirlenmiştir. Bulgular ışığında ayrıca, sorgulamaya dayalı öğretimin özel ihtiyaçları olan öğrenciler açısından geçmiş incelemeleriyle de uyum gösterdiği tespit edilmiş, hatırlamayı sağlayıcı öğretimin, öğrenme konusunda zorluk yaşayan öğrencilerin fen bilgilerini edinmelerini ve fen olgularını elde tutmalarını sağlamada etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Dexter, Park ve Hughes (2011) yaptıkları bu araştırmada, meta analiz yöntemini kullanarak, öğrenme güçlüğü yaşayan ortaöğretim öğrencilerinin, grafik düzenleyicileri ile öğrenmelerini konu alan çalışmaları gözden geçirmeyi amaçlamaktadırlar. Bu amaçla yapılan literatür taraması sonucunda belirlenen ölçütlere göre konu ile ilgili olarak gerçekleştirilen deneysel ve yarı deneysel çalışmalar meta analize dahil edilmiştir. 4. sınıftan 12. sınıfa kadar değişen sınıf düzeyindeki 808 katılımcının yer aldığı çalışmada, 16 madde ile 55 standartlaştırılmış ortalama etki büyüklüğü hesaplanmış, İngilizce / okuma, fen bilimleri, sosyal bilgiler, matematik derslerinde öğrenmek için grafik düzenleyicilerinin kullanıldığı, grafik düzenleyicilerin kullanımının, kelime bilgisi, anlama ve mantıksal çıkarımlarda artışı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Ortalama etki büyüklüklerinin, ölçü türüne, grafik düzenleyicilerinin türüne ve konu alanına göre orta ile büyük etki arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir.

Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, kavramsal anlama, tutum değişkenleri açısından etsinin incelendiği araştırma kapsamında yapılan literatür taraması sonucunda ulusal çalışmalarda genellikle başarı değişkeninin amaçlandığı, yöntem olarak deneysel desen kullanıldığı, fizik konuları üzerinde yoğunlaşıldığı, örneklem seviyesi olarak öğretmen adaylarıyla, örneklem büyüklüğü olarak 30 ve üzeri kişinin yer aldığı gruplarla gerçekleştirilen çalışmaların çoğunlukta olduğu, veri toplama araçları olarak çalışmaların genelinde test tekniğinin tercih edildiği, verilerin analiz

edilmesinde t-testinin kullanıldığı tespit edilmiştir. Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının belirlenen değişkenler üzerinde etkililiği incelendiğinde akademik başarıya güçlü, bilimsel süreç becerilerine küçük, kavramsal anlamaya orta ve tutuma küçük düzeyde etki ettiği belirlenmiştir.

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, verilerin toplanması ve verilerin analizi ile ilgili açıklamalar yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Herhangi bir konuda, temada ya da alanda birbiriyle ilişkili olmayan benzer çalışmaların toplanarak, bu çalışmaların sonuçlarının belirlenmiş olan kriterlere göre yeniden analiz edilmesine meta analiz denir (Sarı, 2018). Bu çalışmada da ulusal literatürde Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, kavramsal anlama ve tutum değişkenleri açısından etkililiğini belirlemek amacıyla yapılan çalışmalar, meta analiz yöntemiyle incelenmiştir.

3.1.1. Meta Analiz Yöntemi

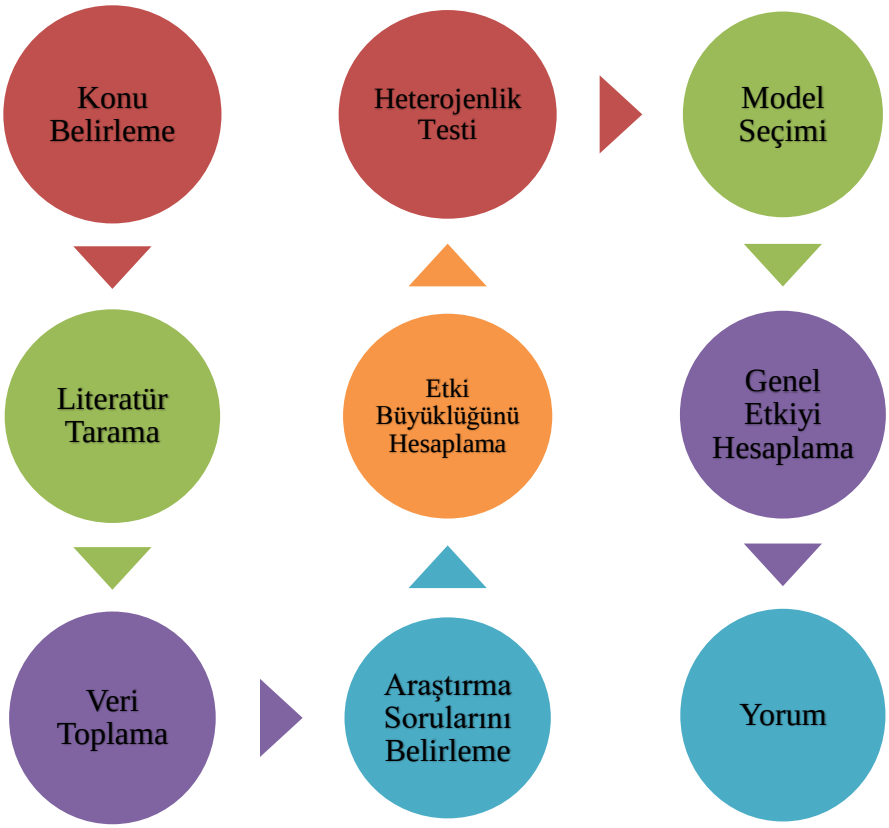
Meta analiz, bir alanda yapılmış olan çalışmaların belli kriterler dâhilinde gruplanarak elde edilen verilerin nicel bulgularının birleştirilip tek bir araştırma gibi yorumlanmasıdır. Meta analiz yöntemi, bir alanda yapılan çalışmaların toplanarak sonuçlarının ortak bir yoruma bağlanmasını sağlar. Eğitim alanında yapılan deneysel çalışmalar genellikle iki grupludur ve bu gruplardan her birine farklı yöntemler uygulanır. Araştırma sonucunda uygulamanın gruplara olan etkisi, gruplar arasında anlamlı bir fark olup olmadığı değerlendirilir. Farklılığı değerlendirmek için p değeri kullanılır. “p” değerinin 0,05’ten küçük olması gruplar arasındaki farklılığın anlamlı olduğunu gösterir (Dinçer, 2014).

3.1.2. Meta Analiz Uygulama Basamakları

Bir meta analiz çalışmasında geliştirilen bir araştırma sorusunun ardından amaç belirlenir. Araştırmanın hangi çalışmaları kapsayacağı ile ilgili olarak ölçütler saptandıktan sonra bu ölçütlere uyan ve uymayan çalışmalar sentezlenir. Uyan çalışmalar için kodlama işlemine geçilir. Dâhil edilen çalışmaların verilerinden elde

edilen etki büyüklüğüne göre yorumlamalar yapılır. Meta analiz uygulamalarında genel olarak etki büyüklüğü tercih edilir çünkü p değeri sonuçlarda anlamlı bir farkın olup olmadığı ile ilgili fikir verirken etki büyüklüğü değeri, çalışma grubunun büyüklüğünden bağımsızdır. Meta analiz uygulamaları, derlenen çalışmalardan genel bir sonuç çıkarması ve daha güvenilir bilgiye ulaştırması açısından önemlidir (Üstün ve Eryılmaz, 2012).

Meta analiz sürecinin basamaklarını gösteren şekil (Şekil 4) aşağıda yer almaktadır.



Şekil 4. Meta analiz süreci işlem basamakları

Şekil 4'te de görüldüğü üzere bir meta analiz uygulamasında, araştırma yapılacak konu belirlendikten sonra güvenilir kaynaklarda literatür taraması yapılır. Araştırma konusuyla ilgili olan çalışmalar kodlama ile ana hatlarıyla özetlendikten sonra belirlenen kriterlere uygun olanlar araştırmaya dâhil edilir. Etki büyüklüklerinin belirlenmesinin ardından heterojenlik testi sonucu ile model seçimi yapılır ve genel etki hesaplanır. Bu aşamalardan sonra bulgulara göre araştırma yorumlanır.

Şekil 5'te gösterilen basamaklar Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, kavramsal anlama ve tutum açısından etkililiğinin incelendiği bu araştırmada uygulanmıştır. Araştırma konusu kapsamında 2005-2018 yılları arasında "Fen eğitiminde Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, kavramsal anlama, tutum değişkenleri üzerinde nasıl bir etki göstermiştir?" sorusunu cevaplandırmak amacıyla ulusal literatürde yer alan Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının etkililiği ile ilgili olarak yapılan tüm lisansüstü tezler ve makaleler taranmış konuyla ilgili olan çalışmalardan belirlenen kriterlere uygun olan nicel çalışmalar meta analize dâhil edilmiştir. Dâhil edilme sürecinde uygulanan kodlama tekniğiyle, bu alanda yapılmış olan çalışmalar kısaca özetlenmiştir. Araştırmaya dâhil edilen çalışmalardan akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, kavramsal anlama ve tutum değişkenlerinin etkililiğini inceleyen çalışmaların meta analiz uygulaması sonucunda bu değişkenlerin etki büyüklükleri hesaplanmış, heterojenlik testi sonucunda rastgele etkiler modeli seçilmiştir. Genel etki büyüklüklerinin belirlenmesinin ardından Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, kavramsal anlama ve tutum değişkenleri açısından farklı düzeylerde etkili olduğu tespit edilmiştir.

3.2. Veri Toplama

Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının etkililiği ile ilgili 11 adet yüksek lisans ve 2 adet doktora tezi ve 77 adet makale türünde 90 çalışma ile betimsel analiz gerçekleştirilmiştir. Betimsel analiz ile yapılan çalışmaların yıl, çalışma türü, yöntem, amaç, konu, örneklem büyüklüğü, örneklem seviyesi, veri toplama araçları, veri analizi bakımından nasıl bir dağılım göstermekte oldukları belirlenmiştir.

Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, kavramsal anlama ve tutum değişkenleri açısından etkililiğini belirlemek amacıyla, 2005-2018 yılları arasında ülkemizde yapılmış olan Araştırma Sorgulama Temelli öğrenme ile ilgili yapılan nicel çalışmalar araştırma kapsamına alınmıştır. Literatürü tarama; dâhil edilme sürecinde, Fen eğitiminde Araştırma Sorgulama Temelli öğrenme hakkında; Türkiye'de uygulanan tüm doktora tezlerinden, yüksek

lisans tezlerinden, hakemli dergilerde yayımlanmış makalelerden, elektronik kaynaklar üzerinden yayım yapan ulusal veri tabanlarından elde edilmiş makalelerden, YÖK'e ait tez kataloğundan faydalanılmıştır. Veri toplamak amacı ile internet ortamında "araştırma sorgulama, araştırma sorgulama temelli öğrenme, argümantasyon, argümantasyon temelli öğrenme, bilimsel tartışma, bilimsel tartışma ile öğrenme, meta analiz" anahtar sözcükleri kullanılarak yayınlar taranmıştır.

Çalışmaların açık ve detaylı olarak incelenmesi için kodlama yöntemi ile tablo oluşturulmuştur. Çalışmaların kodlandığı, Bozdemir, Ezberci Çevik, Altunoğlu, Kurnaz (2017) tarafından geliştirilen bu tablo, çalışma adı, yazar ve yazar adı, çalışmanın yapıldığı yıl, çalışmanın amacı ve yöntemi, örneklem büyüklükleri (n), veri toplama araçları, kullanılan istatistiki analizler, öğrenmenin uygulandığı ders, eğitim kademesi, ders alanı ve yapılan çalışmaların amaçlarına ilişkin bulgular bölümlerinden oluşmaktadır (Ek 1). Bu bölümde çalışmalarda deney ve kontrol gruplarından elde edilen örneklem büyüklükleri (n), aritmetik ortalamalar ($\overline{X}$), standart sapma (ss) değerleri hakkındaki bilgiler belirlenmiştir.

Çalışmanın verilerini kapsayan "tablo" detaylı bir şekilde kodlandıktan sonra incelenen çalışmalar meta analiz ölçütlerine (aritmetik ortalama, örneklem büyüklüğü ve standart sapma verilerini belirten çalışmalar) göre değerlendirilmiştir. Meta analiz araştırmalarında etki büyüklüğünün hesaplanmasında deneysel çalışmaların seçilebileceği dikkate alınarak çalışmaların bir kısmı deneysel olmadığından araştırma kapsamına dâhil edilmemiştir. İnternet aracılığıyla ulaşılan makalelerin bir kısmı tezlerden oluşturulduğu için, bu tezler yerine makaleler çalışma sürecine alınmıştır. Araştırma Sorgulama Temelli öğrenme ile ilgili 11 adet yüksek lisans ve 2 adet doktora tezi ve 77 adet makale tespit edilmiş; bu çalışmalardan sadece deney ve kontrol gruplu ön test ve son test uygulamaları içeren deneysel çalışmalar meta-analize dâhil edilmiştir. Bazı çalışmalar gerekli verileri sağlamadığından araştırma dışında tutulmuştur. Sonuç olarak bu çalışma da fen eğitiminde Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenmenin başarı, bilimsel süreç becerileri, kavramsal anlama ve tutum değişkenleri açısından etkililiğini belirlemek amacıyla meta analiz çalışması gerçekleştirilmiştir.

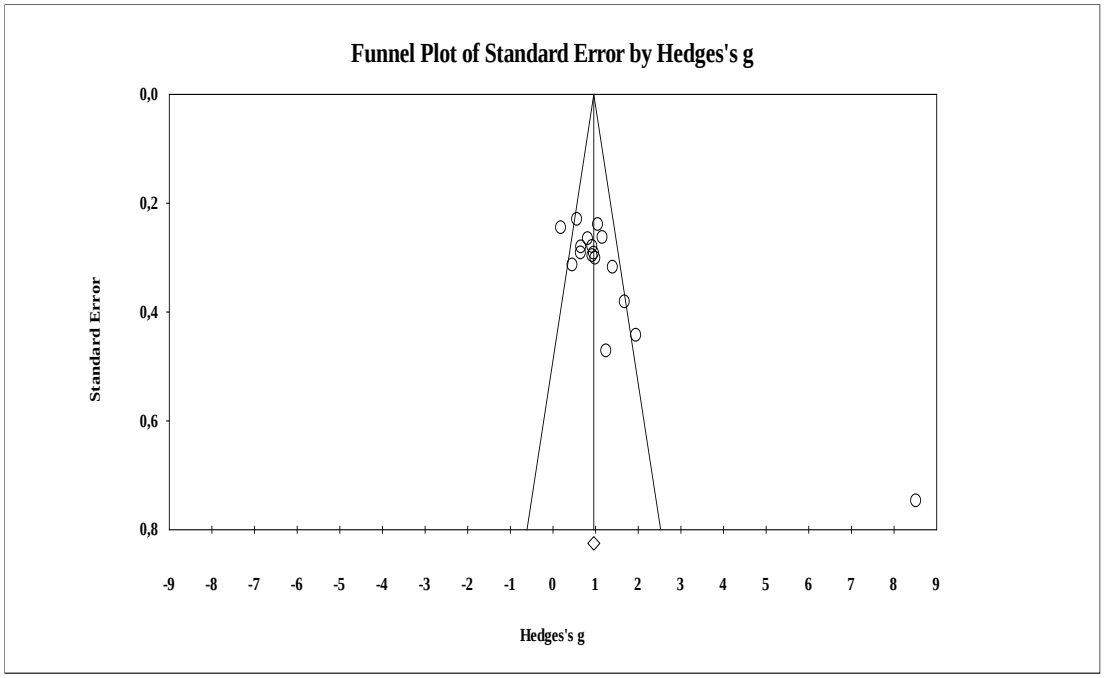
Tablo 1'de araştırma kapsamında yer alan çalışmaların araştırmaya dâhil edilme ölçütleri yer almaktadır.

Tablo 1. Ulaşılan araştırmalardan meta analize dâhil edilme ölçütleri

Ölçütler	Açıklama
Zaman aralığı	Araştırmada yer alan çalışmalar 2005-2018 yılları arasında yapılmıştır.
Yayınlandığı yer	Türkiye'de yayınlanmış makaleler ve yayına dönüştürülmemiş lisansüstü tezler kaynak olarak belirlenmiştir.
Araştırma yöntemi	Deneysel desende gerçekleştirilen makale ve tezler dâhil edilmiştir.
Öğretim yönteminin uygunluğu	Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımı temel alınmıştır.
İstatistiksel veriler	Çalışmaya dâhil edilen araştırmaların betimleyici istatistiksel verilerden ön-son test ortalama değerleri, grup büyüklükleri yanında, p ve t değerlerinin yer almasına dikkat edilmiştir. Ayrıca non-parametrik analiz verileri olan çalışmalar da araştırma dâhilindedir.
Tema	Çalışmalarda akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, tutum ve kavramsal anlama temalarındaki veriler meta analize dâhil edilmiştir.

Literatür taraması sonucunda ulaşılan 68 adet yüksek lisans tezi ve 26 adet doktora tezi, 103 adet makale arasından öncelikle nitel verilere sahip olanlar ve/veya meta analiz için gerekli parametreleri sağlamayanlar ayrılmış 11 adet yüksek lisans ve 2 adet doktora tezi ve 77 adet makale türünde çalışma belirlenmiştir. Sonrasında Tablo 1'de yer alan ölçütlere göre 36 çalışma ile meta analiz uygulaması gerçekleştirilmiştir. 36 çalışmanın yer aldığı meta analiz sonucunda yayın yanlılığına neden olan çalışmalar olduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın geçerliliğinin ölçütlerinden biri olan yayın yanlılığının test edilmesinde huni grafiği ve Egger regresyon testi kullanılmıştır. Geçerlik analizi sonucunda elde edilen huni grafikleri aşağıda verilmiştir.

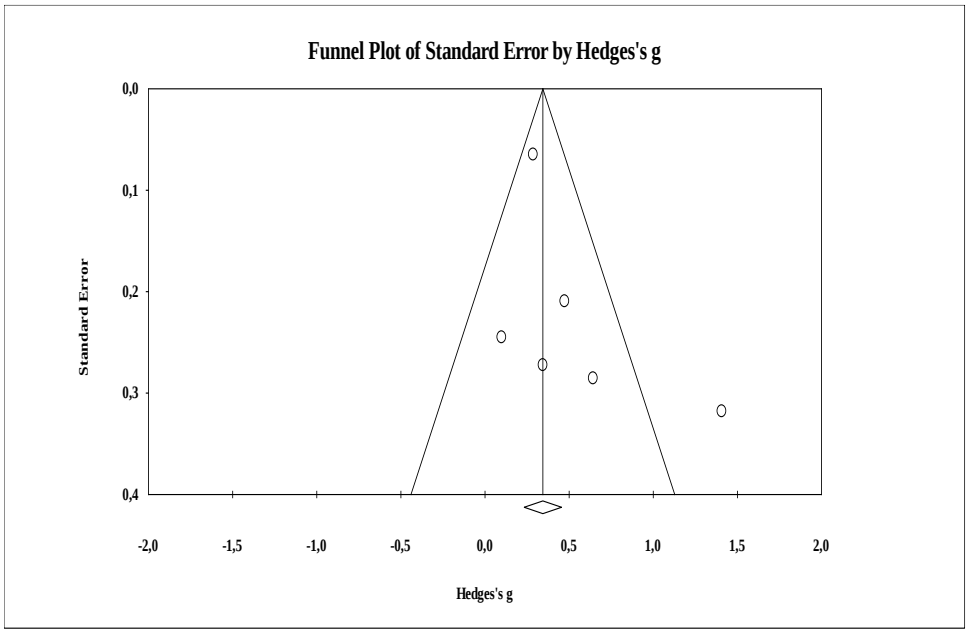
Başarı teması içerisinde yer alan çalışmaların dağılımını gösteren başarı huni grafiği şekilde (Şekil 5) yer almaktadır.



Şekil 5. Başarı Huni grafiği

Şekil 5'de yer alan huni grafiği incelendiğinde Başarı teması içerisinde yer alan çalışmaların çoğunluğunun huni grafiğinin içinde ve az sayıda araştırmanınsa dışında bulunduğu görülmektedir. Şekilde ayrıca çalışmalar için simetrik bir dağılım da tespit edilmemiştir. Yayın yanlılığının test edilmesinde yapılan Egger regresyon testinde de p değeri istatiksel olarak anlamlı çıkmıştır (p=0,00013). Bu sonuçlar yayın yanlılığına işaret etmektedir. Yanlılığın giderilmesi için Tablo 1'de yer alan seçim ölçütlerine göre "Classic Fail-Safe N" analizi sonucunda belirlenen 974 uygun çalışmanın eklenmesi gerekmektedir. Ulusal literatürde yer alan Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının kullanıldığı ve akademik başarı/başarı değişkeninin bağımlı değişken olarak ele alındığı çalışmaların mevcut araştırmadaki ölçütler göz önüne alındığında bu sayıyı karşılama durumu bulunmamaktadır.

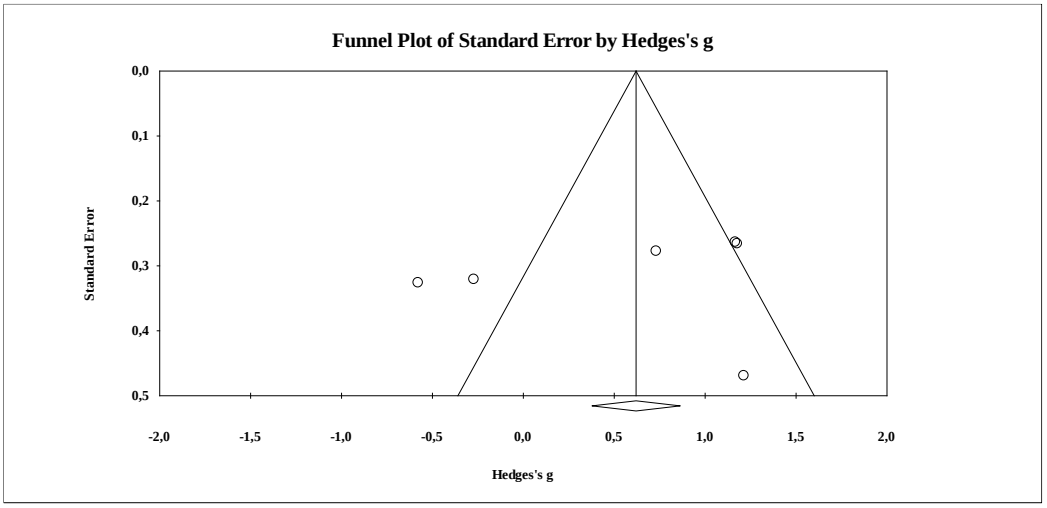
Bilimsel Süreç Becerileri değişkeninin bağımlı değişken olarak ele alındığı çalışmalar için huni grafiği (Şekil 6) verilmiştir.



Şekil 6. Bilimsel Süreç Becerisi Huni Grafiği

Şekil 6'da yer alan huni grafiği incelendiğinde bilimsel süreç becerisi teması içerisinde yer alan çalışmaların çoğunluğunun huni grafiğinin içinde olduğu görülmektedir. Az sayıda araştırma bu huni grafiğinin dışında bulunmaktadır. Yayın yanlılığının test edilmesinde yapılan Egger regresyon testinde de p değeri istatiksel olarak anlamlı çıkmamıştır (p=0,23847). Bu sonuçlar yayın yanlılığının olmadığını göstermektedir.

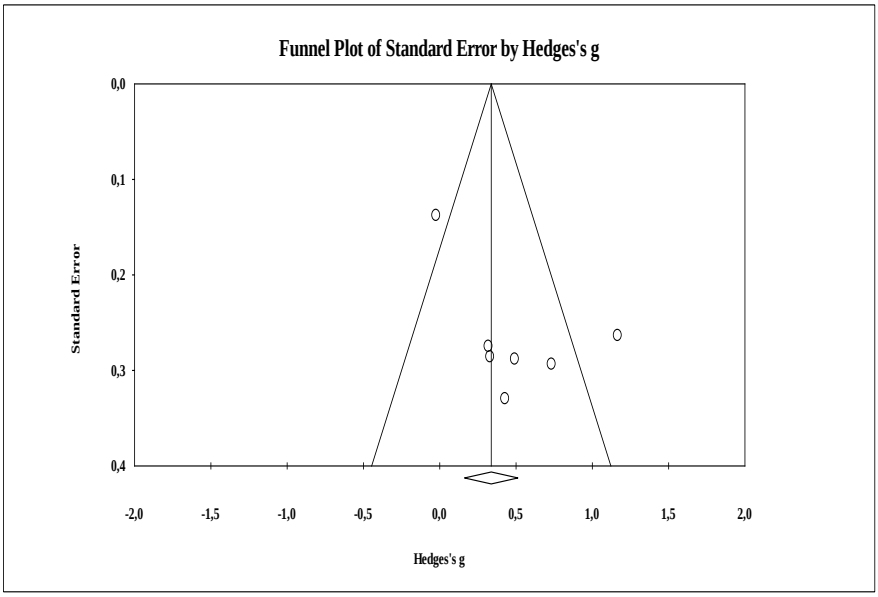
Kavramsal anlama huni grafiği şekilde (Şekil 7) yer almaktadır.



Şekil 7. Kavramsal Anlama Huni Grafiği

Şekil 7'de yer alan huni grafiği incelendiğinde Kavramsal Anlama teması içerisinde yer alan çalışmaların genelde huni grafiğinin içinde bulunduğu görülmektedir. Yayın yanlılığının test edilmesinde yapılan Egger regresyon testinde de p değeri istatiksel olarak anlamlı çıkmamıştır (p=0,62997). Bu sonuçlar yayın yanlılığının olmadığına işaret etmektedir.

Tutum becerisinin bağımlı değişken olduğu çalışmaların dağılımını gösteren şekle (Şekil 8) aşağıda yer verilmiştir.



Şekil 8. Tutum Huni Grafiği

Şekil 8'de yer alan huni grafiği incelendiğinde tutum teması içerisinde yer alan çalışmaların çoğunun huni grafiğinin içinde ve yayın yanlılığının test edilmesinde yapılan Egger regresyon testinde de p değerinin istatiksel olarak anlamlı çıkmağı görülmüştür (p=0,06953). Bu sonuçlar yayın yanlılığının olmadığını göstermektedir.

3.3. Verilerin Analizi

Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımın akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, kavramsal anlama ve tutuma yönelik etkisinin incelendiği bu araştırmanın istatistiksel analizinin yapılmasında Comprehensive Meta Analysis (CMA) İstatistik Programı kullanılmıştır. Etki büyüklüğü hesaplamasında 'Hedge's g' dikkate alınmıştır. Etki büyüklüğünün bir ölçüsü olan Hedge's g, düzeltilmiş etki büyüklüğü olarak tanımlanmakta ve bir grubun diğer gruptan ne derece farklı olduğunu belirlemektedir. Örneklem büyüklüğünün 20'nin üzerinde olması durumunda diğerlerinden daha başarılı bir performans göstermektedir (Grissom ve Kim 2005). Olumlu düzeyde önyargıya sahip olan Hedge's g, orta ve daha büyük örneklem büyüklüklerinde ise ihmal edilebilir düzeydedir. Hedge's g önyargıyı azaltır (Zakzanis, 2001; Durlak, 2009).

Etki büyüklüklerinin katsayı sınıflamasına göre yorumlamasında Cohen, Manion ve Morrison (2007)'un aşağıdaki etki büyüklüğü sınıflaması kullanılmıştır:

• 0 - 0,20= zayıf etki,
• 0,21 - 0,50 küçük/modest etki,
• 0,51 - 1,00 orta etki,
• > 1,00 güçlü etki

Araştırmada başarı, bilimsel süreç becerileri, kavramsal anlama ve tutum temalarına yönelik olarak dört başlık altında her bir çalışmanın bireysel etki büyüklükleri hesaplanmıştır. Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının deney grubunda kullanıldığı çalışmalar için heterojenlik testi yapılmıştır. Dinçer'e (2014) göre heterojenlik testi için meta analiz sonucunda elde edilen p değeri ve Q değerleri kullanılmaktadır. Bu araştırmada "başarı" temasındaki çalışmalar bakımından p değeri 0,000 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, 0,05 anlamlılık düzeyi dikkate alındığında istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğunu ifade etmektedir. Ki-kare heterojenlik test sonucunda Q değeri 131,774 olarak bulunmuştur. 16 serbestlik

derecesi ve p=0,05 anlamlılık düzeyi için ki-kare kritik değer tablosunda Q değeri 26,296'dır. Bu temadaki çalışmalar için hesaplanan Q değeri söz konusu serbestlik derecesindeki ki-kare tablo değerinden büyük olduğu için, deney grubunda Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenmenin kullanıldığı başarı temasındaki çalışmaların heterojen bir yapıda olduğu tespit edilmiştir. "Bilimsel süreç becerileri" temasındaki çalışmalar açısından yapılan heterojenlik testi için p değeri 0,013'tür ve 0,05 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark bu çalışmalar için de bulunmuştur. Ki-kare heterojenlik testi sonucunda Q değeri 14,412 olarak hesaplanmış olup 5 serbestlik derecesi ve p=0,05 anlamlılık düzeyi için ki-kare kritik değer tablosunda Q değeri 11,070'tir. Benzer şekilde bu başlıktaki çalışmalar için hesaplanan Q değeri söz konusu serbestlik derecesindeki ki-kare tablo değerinden büyük olduğu için, deney grubunda Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenmenin kullanıldığı ve bilimsel süreç becerilerinin bağımlı değişken olduğu çalışmalar da heterojendir. "Kavramsal anlama" temasında yer alan çalışmalarla yapılan heterojenlik testi için p değeri 0,000'dır ve 0,05 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Ki-kare heterojenlik testi sonucunda Q değeri 31,646 olarak hesaplanmış olup 5 serbestlik derecesi ve p=0,05 anlamlılık düzeyi için ki-kare kritik değer tablosunda Q değeri 11,070'tir. Kavramsal anlama başlığındaki çalışmalar için hesaplanan Q değeri bu serbestlik derecesindeki ki-kare tablo değerinden büyük olduğu için, deney grubunda Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenmenin kullanıldığı ve kavramsal anlamanın bağımlı değişken olduğu çalışmalar da heterojendir. "Tutum" temasında yer alan çalışmaları kapsayan heterojenlik testi için p değeri 0,004'tür ve 0,05 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark bu tema için de bulunmuştur. Ki-kare heterojenlik testi sonucunda Q değeri 18,913 olarak hesaplanmıştır ve 6 serbestlik derecesi ve p=0,05 anlamlılık düzeyi için ki-kare kritik değer tablosunda Q değeri 12,592'dir. Bu başlıktaki çalışmalar için hesaplanan Q değeri söz konusu serbestlik derecesindeki ki-kare tablo değerinden büyük olduğu için, deney grubunda Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenmenin kullanıldığı tutum temasındaki çalışmalar da heterojendir.

Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, kavramsal anlama ve tutum değişkenleri açısından etkililiğini konu alan çalışmaların heterojen bir yapıda olduğu belirlenmiştir. Belirlenen "Başarı",

“Bilimsel Süreç Becerileri”, “Kavramsal Anlama” ve “Tutum” başlıkları altında yapılan çalışmaların heterojen bir yapıya sahip olması sebebiyle bu çalışmaların etki büyüklüklerinin hesaplanmasında rastgele etkiler modeli kullanılmıştır.

Araştırmada, meta analize dâhil edilmeyen 90 çalışmanın betimsel analizinde ise çalışmaların yıllara, amaçlarına, konularına, yöntemlerine, örneklem büyüklüklerine, örneklem seviyelerine, veri toplama araçlarına ve veri analizlerine göre dağılımları belirlenmiş ve bu dağılım grafikler üzerinde gösterilmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

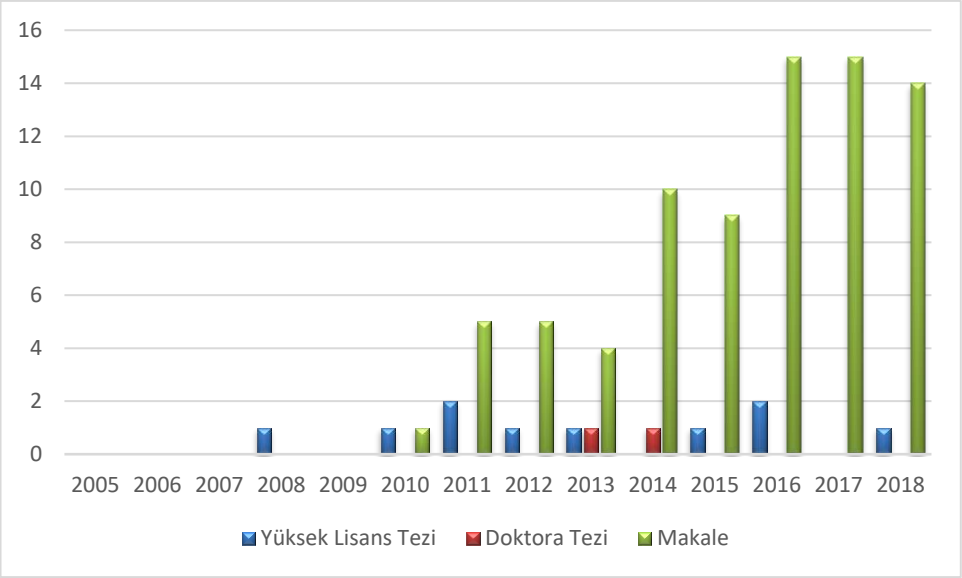
4.1. Betimsel Analize İlişkin Bulgular

Bu bölümde incelenen çalışmalarının meta analizi ve meta analize dâhil edilmeyen çalışmaların betimsel analizleri sonucu ulaşılan bulgulara yer verilmiştir. Araştırmada incelenen çalışmaların yıllara göre dağılımı, amaçlar, konular, kullanılan yöntemler, örneklem büyüklükleri ve seviyeleri, veri toplama araçları, veri analiz yöntemleri grafikler halinde verilmiştir. Meta analize dâhil edilen çalışmalara ilişkin etki büyüklüklerini gösteren başarı, bilimsel süreç becerileri, kavramsal anlama, tutum başlıklı tablolar ve başarı, bilimsel süreç becerileri, kavramsal anlama, tutum başlıklı rastgele etki büyüklükleri grafikleri sunulmuştur.

4.1.1. Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımları

Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenmenin bazı değişkenler açısından etkililiğinin araştırıldığı bu çalışmada araştırma kapsamında olan çalışmaların yayın tarihleri 2005-2018 yılları arasında yer almaktadır. Bu çalışmalardan 68 tanesi yüksek lisans tezi, 26 tanesi doktora tezi ve 103 tanesi de makale olarak gerçekleştirildiği tespit edilmiş ancak bu çalışmalardan, belirlenen kriterlere göre 11 adet yüksek lisans ve 2 adet doktora tezi ve 77 adet makale araştırmaya dâhil edilmiştir. Bu araştırmada, Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımı ile gerçekleştirilen çalışmaların hangi yıllarda yayınlandığı incelenmiş ve tespit edilmiştir.

Araştırma kapsamında yer alan çalışmaların yıllara göre dağılımlarını gösteren grafiğe (Şekil 9) aşağıda yer verilmiştir.



Şekil 9. Çalışmaların yıllara göre dağılımı

Şekil 9'da yer alan çalışmaların yıllara göre dağılımının gösterildiği grafik incelendiğinde, 2008 yılında üç yüksek lisans tezi, 2010 yılında 1 yüksek lisans tezi, bir makale araştırmaya dâhil edilen çalışmalar arasındadır. 2011 yılından itibaren yapılan çalışmalarda bir artış olduğu tespit edilmiş olup 2011 yılında 2 yüksek lisans tezi, 5 makale, 2012 yılında bir yüksek lisans tezi, beş makale, 2013 yılında bir yüksek lisans tezi, bir doktora tezi, dört makale, 2014 yılında on makale, 2015 yılında beş yüksek lisans tezi, bir doktora tezi, on makale, 2016 yılında iki yüksek lisans tezi, on beş makale, 2017 yılında on beş makale, 2018 yılında bir yüksek lisans tezi, on dört makalenin tamamlanan çalışmalar olduğu belirlenmiştir. 2005 ile 2018 yılları arasında dağılım gösteren ve araştırma kapsamında Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenmeyi konu alan çalışmalardan yüksek lisans tezlerinin en fazla olduğu yıl 2011 yılı, doktora tezlerinin en fazla olduğu yıl 2011 ve 2016 yılları, makalelerin en fazla olduğu yıl ise 2016 ve 2017 yılları olarak grafikte görülmektedir. Yapılan çalışmaların son yıllarda artış gösterdiği ve Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımı ile ilgili olarak yapılan çalışmaların sayıca 2014-2018 yılları arasında daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bu anlamda Sarı (2018)'nın Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin akademik başarı ve tutum değişkenleri üzerine etkililiğini incelediği meta analiz çalışmasıyla örtüşmektedir. Ancak adı geçen çalışmada, araştırmaya dâhil edilen çalışmaların daha çok yüksek lisans tezlerinden oluştuğu tespit edilmiştir. Bu durum, iki çalışma arasındaki dâhil edilme kriterlerinden

kaynaklanıyor olabilir. Yapılan araştırmada, 2005-2018 yılları arasında Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, kavramsal anlama ve tutuma ilişkin etkililiğini inceleyen çalışmalar araştırmaya dâhil edilirken; Sarı (2018)'nın araştırmasında 2000-2017 yılları arasında Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin akademik başarı ve tutuma ilişkin etkililiğinin incelendiği çalışmalar dâhil edilmiştir.

Yapılan çalışmalarda 2011 yılından sonra bir artışın olduğu gözlenmektedir. Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının 2013 yılında, öğretim programlarına dâhil edilmesiyle birlikte, ülkemizde bu yaklaşımın araştırmacılar için daha fazla çalışma alanı haline gelmesi sebebiyle bu konuda yapılan çalışmaların artmış olabileceği düşünülebilir.

Araştırmada incelenen Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme odaklı çalışmalar amaçları bakımından incelenmiş ve araştırmaya dâhil edilen çalışmaların betimsel analizinde amaçlarına ilişkin bulgulara Tablo 2.'de yer verilmiştir.

4.2. Araştırma Kapsamındaki Çalışmaların Amaçları

Tablo 2. Araştırma kapsamındaki çalışmaların amaçlarına ilişkin bulgular

Temalar	Alt Tema	Çalışma Sayısı
Derse ya da Konuya Yönelik	Başarı	22
	Tutum	14
	Kavramsal Anlama	8
	Kavram Öğrenme	7
	Kavram Kargaşası	2
	Kalıcılık	2
	Görüş belirleme	12
	Bilimsel Süreç Becerisi	8
	Argümantasyon uygulamaları	8
	Öz Yeterlilik Becerisi	4

Beceri	Eleştirel Düşünme Becerisi	3
	Problem Çözme Becerisi	3
	Argümantasyon Düzeyleri	3
	Tartışma İstekleri	3
	Argüman Kalitesi	2
	Tartışma Becerisi	
	Araştırma Becerisi	
	Karar Verme Becerisi	1
	Yaratıcı Düşünme Becerisi	
	Biliş üstü ve Mantıksal Düşünme Becerisi	
Modele Yönelik	Etkinlik Geliştirme	
	Materyal Geliştirme	
	Etkinliklerin Modele Uygunluğu	1
	Etkinlik Tasarlamada Yaşanılan Zorluklar	
	Beklentiyi Karşılama	
	Yöntem Tanıtma	
Diğer	Süreçlerin Belirlenmesi	2
	Kavram bilgi seviyelerini ölçmek	2
	Anlamlandırmayı Sağlamak	
	Teknolojik pedagojik bilgisi	
	Öz değerlendirme ile değerlendirmek	1
	Çalışmaların Değerlendirilmesi	

Tablo 2. (Devamı)

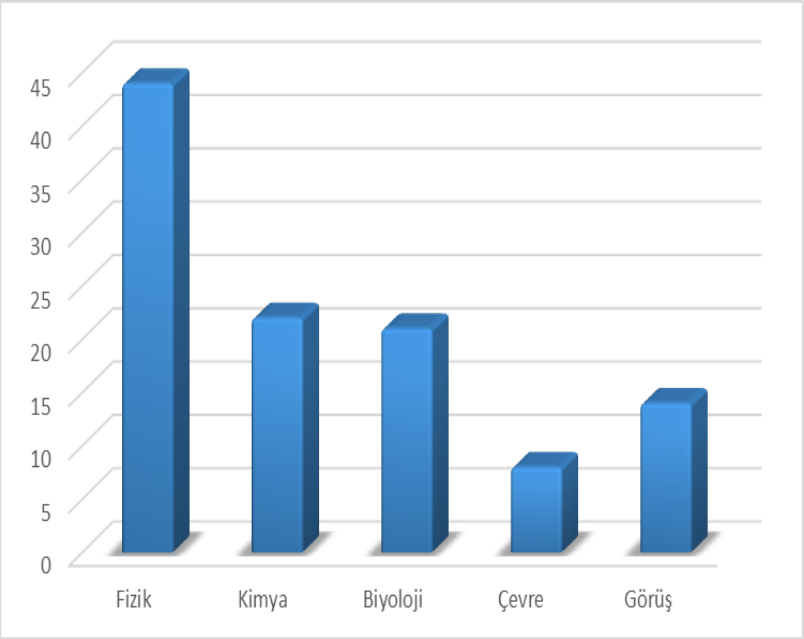
Tablo 2.'ye göre Ders ya da konuya yönelik, beceri, süreci değerlendirme ve diğerleri olarak adlandırılan dört temadan oluşan tablo, her temada alt temalara ayrılmıştır. Araştırma kapsamında olan çalışmaların amaçlarına yönelik bulguların yer aldığı bu tablo incelendiğinde birinci temada öğrenci başarıları, tutum, kavramsal anlama, kavramsal algılama, kavram kargaşası ve bilginin kalıcılığı yer almaktadır. Araştırma Sorgulama Temelli öğrenmenin etkililiğine yönelik olarak yapılan çalışmalardan 22 tanesi başarı, 14 tanesi tutum, 8 tanesi kavramsal anlama, 7 tanesi kavram öğrenme, 2 tanesi kavram kargaşası, 2 tanesi kalıcılık temalarını amaçlamaktadır. Bu temada çalışmaların daha çok başarı, tutum kavramsal anlama ve kavram öğrenmeyi belirlemeye yönelik olduğu görülmektedir. İkinci tema ise becerilerin yer aldığı temadır. Bu temada görüş belirleme, bilimsel süreç becerileri, argümantasyon uygulamaları, öz yeterlilik, eleştirel düşünme becerisi, problem çözme becerisi, argümantasyon düzeyleri, tartışma isteklilikleri, argüman kalitesi, tartışma becerisi, yaratıcı düşünme becerisi, araştırma becerisi, karar verme becerisi, yaratıcı düşünme becerisi, biliş üstü mantıksal düşünme becerisi alt tema olarak ele alınmıştır. Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının etkililiğini inceleyen araştırmaların 12 tanesi görüş belirleme, 8 tanesi bilimsel süreç becerileri, 8 tanesi argümantasyon uygulamaları, 4 tanesi öz yeterlilikler, 3 tanesi eleştirel düşünme becerisi, 3 tanesi problem çözme becerisi, 3 tanesi argümantasyon düzeyleri, 3 tanesi tartışma isteklilikleri, 2 tanesi argüman kalitesi, 1 tanesi tartışma becerisi, 1 tanesi yaratıcı düşünme becerisi, 1 tanesi araştırma becerisi, 1 tanesi karar verme becerisi, 1 tanesi yaratıcı düşünme becerisi, 1 tanesi de biliş üstü mantıksal düşünme becerisi üzerine etkisini tespit etmeyi amaçlamaktadır ve görüş belirleme ile ilgili çalışmaların çoğunlukta olduğu belirlenmiştir. Modele yönelik olarak adlandırılan tema, etkinlik geliştirme, materyal geliştirme, etkinliklerin modele uygunluğu, etkinlik tasarlamada yaşanılan zorluklar, beklentiyi karşılama ve yöntem tanıtma alt başlıkları altında incelenmiş ve her bir amacın 1 çalışmada yer aldığı görülmüştür. Diğer başlığıyla incelenen temada ise süreçlerin belirlenmesi, kavram bilgi seviyelerini ölçmek, anlamlandırmayı sağlamak, teknolojik pedagojik bilgisi, öz değerlendirme ile değerlendirmek, çalışmaların değerlendirilmesi alt başlıkları altında Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının etkisinin belirlenmeye çalışıldığı araştırmalar yer almaktadır. Bu amaçlardan süreçlerin belirlenmesini ve kavram bilgi seviyelerini ölçmeyi amaçlayan 2'şer çalışmanın, anlamlandırmayı

sağlamak, teknolojik pedagojik bilgisi, öz değerlendirme ile değerlendirmek, çalışmaların değerlendirilmesini amaçlayan 1'er çalışmanın olduğu tespit edilmiştir. Yukarıda belirlenen amaçların bir veya birden fazla çalışmanın amacı olduğunu da belirtmek gerekir.

Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının etkililiğinin incelendiği ve araştırma kapsamında olan çalışmaların çoğunlukla başarı temasına yoğunlaştıkları görülmektedir. Kabataş Memiş (2017a)'in meta sentez çalışmasında da benzer bir sonuca ulaşılmıştır. Bu anlamda çalışma literatürle uyumludur.

4.3. Araştırma Kapsamındaki Çalışmalar ve Konu Alanları

Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların konu dağılımlarını gösteren grafik (Şekil 10) aşağıda yer almaktadır.



Şekil 10. İncelenen çalışmalardaki konu dağılımları

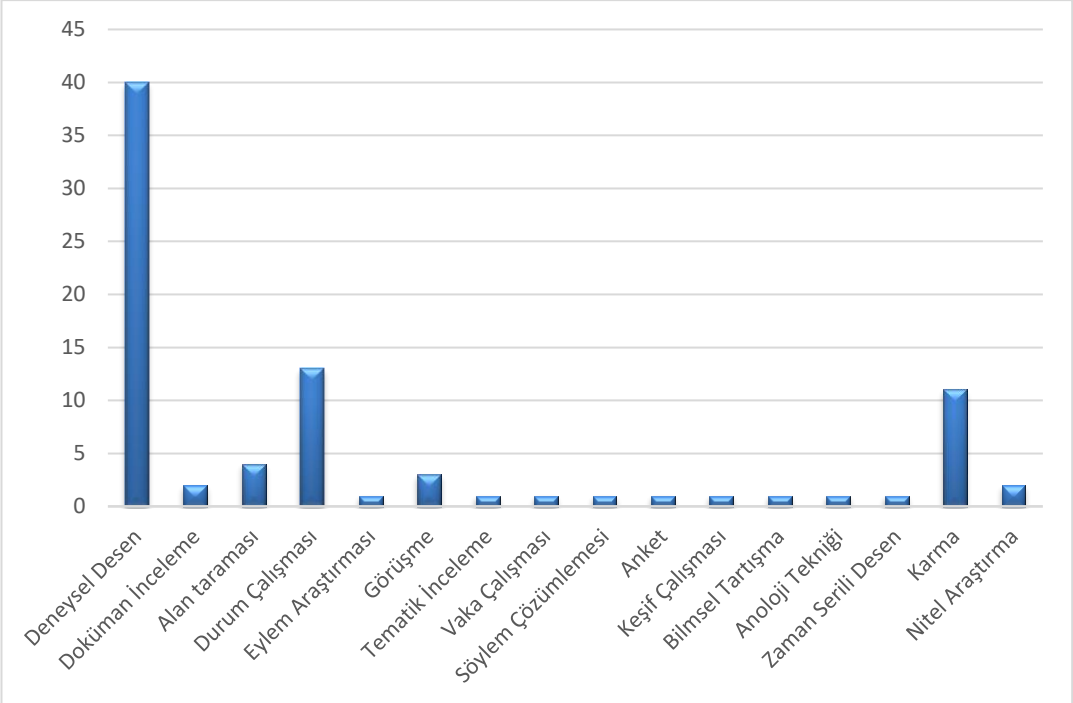
Şekil 10 incelendiğinde Fen ve Teknoloji alanında gerçekleştirilen ve araştırmaya dâhil edilen çalışmaların 44 tanesinin Fizik, 22 tanesinin Kimya, 21 tanesinin Biyoloji, 8 tanesinin Çevre alanında olduğu ve 14 tanesinin de Görüş başlığı altında toplandığı görülmektedir. Görüş başlığı altında yer alan çalışmalarda Fen alanına ait belli bir konunun belirtilmemiş olması, çalışmaların araştırma konularının

“argümantasyona yönelik görüş belirleme, teknoloji destekli argümana yönelik görüş belirleme, bilimsel sorgulamaya yönelik görüş belirleme ve özyeterlilik inancı, araştırma sorgulamaya yönelik tutum ölçeği geliştirme, argümantasyon temelli fen derslerine yönelik görüşlerin ve fen bilgisi derslerinde kullanılan argümantasyon süreçlerinin belirlenmesi, araştırmaya dayalı lisans üstü tez çalışmalarının incelenmesi, öğrenme stilleri ile sorgulama becerilerinin ilişki değişkenleri arasında değişiklik gösterip göstermemesi, argümantasyon temelli fen derslerinin bilimin doğasına yönelik görüşler ve epistemolojik inançlar üzerine etkisi, argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımına ilişkin görüşler, argümantasyon modellerinin incelenmesi, argüman temelli sorgulayıcı araştırma yönteminin tanıtımı, argümantasyon düzeyleri ve argümantasyona yönelik farkındalık, argümantasyona dayalı söylem ve yazı üzerine rapor yazmanın argüman yapılarının gelişimine etkisi şeklinde ifade edilmiş olması sebebiyle çalışmalar bu başlık altında toplanmıştır. Ayrıca kodlama sonucunda 13 çalışmanın da Fizik, Kimya ve Biyoloji alanından ikisini ya da üçünü araştırmalarına dâhil ettikleri belirlenmiştir. Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenmenin etkililiğinin incelendiği bu araştırmada, konu dağılımları incelendiğinde, araştırma kapsamındaki çalışmaların daha çok Fizik alanında olduğu tespit edilmiştir. Bostan Sarıoğlan, Bayırlı (2017); Bostan Sarıoğlan, Can ve Gedik (2016); Bostan Sarıoğlan (2018); Çiftçi (2016); Köksal (2011); Benli ve Kavcar (2013); Ulu ve Bayram (2015); Karışan (2015); Özkara (2011); Evrekli ve Balım (2015); Evrekli (2010); Kabataş Memiş (2014); Şaşmaz Ören, Ormancı, Babacan, Koparan ve Çiçek (2011); Kaya ve Yılmaz, (2016); Uluay ve Aydın (2018); Erkol, Kışoğlu ve Gül (2017); Yetişir (2016); Duran (2015); Duran ve Dökme (2018); Demir (2012); Kardaş (2013); Akben ve Köseoğlu (2015); Acar, Tola, Karaçam ve Bilgin (2016); Aydın Şengüleç, Pehlivan ve Azar (2017); Demirel (2015); Taşkoyan (2008); Akpullukçu (2011); Türkoğuz ve Cin (2013); Aktaş ve Doğan (2018); Ulu (2018) Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının etkililiğini fizik konularında incelemişlerdir. Bu durum Fizik alanındaki deneysel çalışmaların Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımı bakımından etkililiğini göstermekte ve bu konularda başarıya ulaşıldığı ortaya konmaktadır. Kabataş Memiş (2017a) çalışmasında, genel olarak çalışmaların Fen ve Teknoloji konularında gerçekleştiğini belirlemiştir. Karakuş ve Yalçın (2016) meta analiz yöntemiyle argümantasyon temelli öğrenmenin etkililiğini incelemeyi amaçladıkları

çalışmalarında ise dâhil ettikleri çalışmalarda daha çok Kimya konularını kullandıklarını tespit etmişlerdir. Bu farklılığın, yapılan çalışmalarda belirlenen ölçütlerin farklı olmasından ve farklı yıllarda gerçekleştirilmiş olmasından kaynaklandığı düşünülebilir çünkü söz konusu çalışma, 2007-2015 yılları arasında argümantasyon temelli öğrenmenin akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlayan çalışmaların dâhil edilmesiyle gerçekleştirilmiştir.

4.4. Araştırma Kapsamındaki Çalışmaların Yöntemleri

Araştırma kapsamındaki çalışmaların yöntemlerini gösteren grafik (Şekil 11) aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 11. Araştırma kapsamındaki çalışmaların yöntemleri

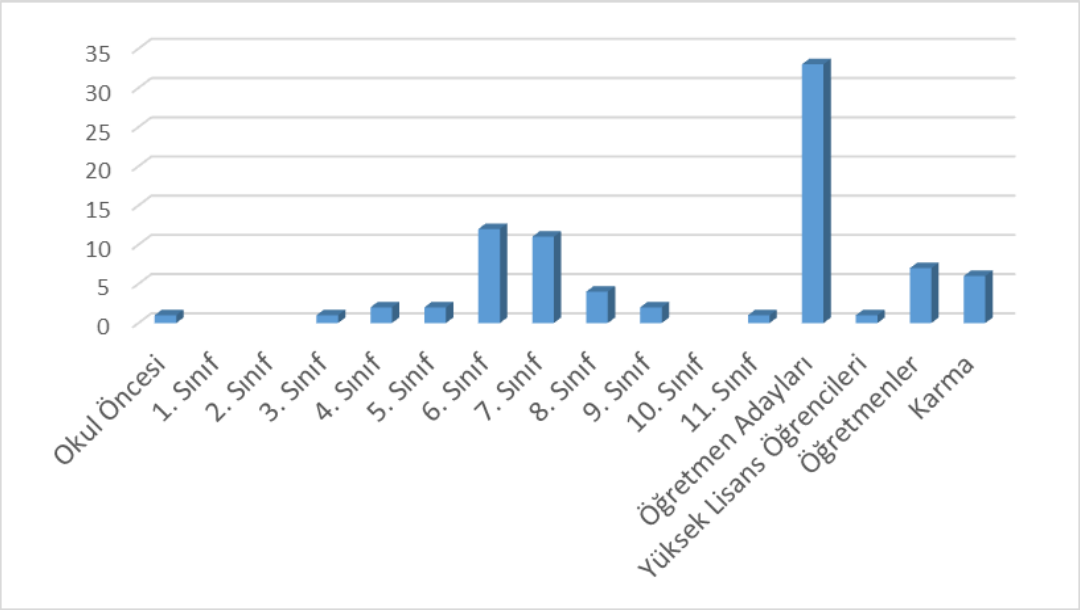
Yapılan araştırmada belirlenen ölçütlere göre araştırmaya dâhil edilen çalışmalarda kullanılan yöntemlerin yer aldığı Grafik 4 incelendiğinde çalışmaların 40 tanesinde deneysel desen kullanıldığı, 2 tanesinde doküman inceleme, 4 tanesinde alan taraması, 13 tanesinde durum çalışması, 1 tanesinde eylem araştırması, 3 tanesinde görüşme, 1 tanesinde tematik inceleme, 1 tanesinde vaka inceleme, 1 tanesinde

söylem çözümlemesi, 1 tanesinde anket, 1 tanesinde keşif çalışması, 1 tanesinde bilimsel çalışma, 1 tanesinde anoloji tekniği, 1 tanesinde zaman serili desen, 11 tanesinde karma, 2 tanesinde nitel araştırma tekniği uygulanmıştır. Grafiğe göre çalışmaların genel olarak deneysel desen kullanılarak gerçekleştirildiği tespit edilmiştir. Karadağ (2010) çalışmasında, doktora tezlerinde kullanılan araştırma modellerini incelemiş ve çalışmalarda daha çok (%37.1) deneysel desen uygulandığını tespit etmiştir. Yine Göktaş vd. (2012) makalelerin içerik analizini gerçekleştirdikleri çalışmalarında yapılan araştırmalarda çoğunlukla nicel yöntemlerin uygulandığını belirlemişlerdir. Kabataş Memiş (2017a) Argümantasyona yönelik yapılan çalışmaları meta sentez yöntemiyle incelediği araştırmasında deneysel desen yönteminin kullanılarak gerçekleştirilen çalışmaların çoğunlukta (54 çalışma) olduğunu gözlemlemiştir. Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenmenin etkililiğinin incelendiği çalışmalardan araştırmaya dâhil edilen çalışmalarda daha çok deneysel desen kullanılmasının sebebi olarak araştırmacıların diğer yöntemleri uygulamak için yeterli bilgi birikimine sahip olmamaları (Karadağ, 2010), söz konusu yöntemin zaman açısından daha kullanışlı olması, uygulanmasında maliyet açısından diğerlerine göre avantajlı olması, daha geniş bir çalışma grubuna uygulanabilecek olması gibi nedenler gösterilebilir.

Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların örneklem seviyesini ve büyüklüğünü gösteren grafikler aşağıda yer almaktadır.

4.5. Araştırma Kapsamındaki Çalışmaların Örneklem Seviyesi

Çalışma grubu seviyelerini gösteren grafik (Şekil 12) aşağıda sunulmuştur.



Şekil 12. Çalışma grubu seviyeleri

Çalışma grubu seviyelerini gösteren Şekil 12 incelendiğinde araştırma kapsamında olan çalışmaların 4 tanesinin ilkokul, 29 tanesinin ortaokul, 3 tanesinin lise, 33 tanesinin öğretmen adayları, 1 tanesinin yüksek lisans öğrencileri, 7 tanesinin öğretmenler, 6 tanesinin de farklı öğretim kademelerinde öğrenim gören öğrencilerin yer aldığı ve karma olarak adlandırılan gruplarla gerçekleştirildiği görülmektedir. Bu çalışmaların kaç kişilik gruplarla gerçekleştiğini gösteren örneklem büyüklüğü de araştırmaya dâhil edilmiş ve değerlendirilmiştir.

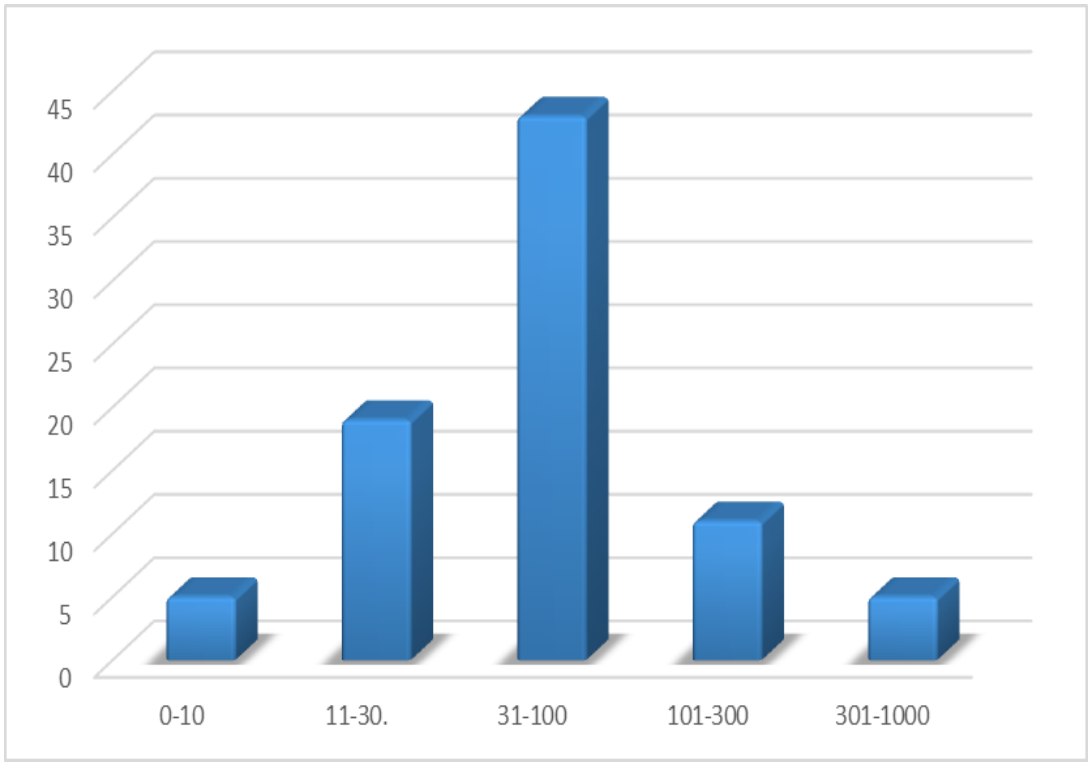
Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının etkililiğinin incelendiği çalışmaların 33 çalışma ile daha çok öğretmen adaylarıyla yürütüldüğü görülmektedir. Öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen çalışmaların çoğunlukta olması, Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımını laboratuvar ortamında uygulamalı olarak öğrenen öğretmen adaylarının gelecekteki öğrencilerine, söz konusu yaklaşıma göre hazırlanmış sınıf ortamlarında, yine bu yönteme göre hazırlanmış etkinliklerle öğretim sunması konusunda yardımcı olabileceği düşünüldüğü için olabilir. Ayrıca araştırmacıların öğretmen adaylarına kolay ulaşmaları, çalışmalarında daha çok bu grubu tercih etmelerinin bir nedeni olabilir. Şen, Yılmaz, Erdoğan (2017)'a göre öğretmen adaylarına sunulan eğitimin sözü geçen yaklaşıma göre hazırlanması onların bu yaklaşımı kullanan öğretmenler

olmalarını sağlayacaktır. Çünkü yaklaşımı uygulayarak öğrenen öğretmen adayı bu yaklaşımın kazandırdıklarını fark edecek ve onu uygulama konusunda istekli ve cesaretli davranacaktır.

Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının etkililiğine yönelik yapılan çalışmalardan araştırmaya dâhil edilenlerin öğretmen adaylarından sonra daha çok ortaokul öğrencileriyle (12 çalışma 6. Sınıf düzeyi, 11 çalışma 7. Sınıf düzeyi) gerçekleştirildiği görülmektedir. Tan ve Temiz (2003)'e göre fen eğitiminin temel amaçlarından biri problem çözme, gözlem yapma, araştırma, sonucu tahmin etme, sonuca ulaşmak için gerekli yolları belirleme ve sonucu yorumlama becerilerine sahip bireyler yetiştirmektir. Genel olarak ortaokul öğrencileriyle çalışmalar yapılmasının sebebi öğrencilerin, işte bu becerileri gerçekleştirmek için sorumluluk alabilecek yaş düzeyinde olmalarıdır. İlkokul öğrencileriyle yapılan çalışmaların ise az sayıda olması ya da hiç olmaması ise dikkat çeken bir durumdur. Bu durum Fen Bilimleri dersinin müfredat programlarına 3. sınıftan itibaren dâhil edilmesinden kaynaklanıyor olabilir. Yine lise düzeyindeki öğrencilerle yürütülen çalışmaların sayıca az olması ya da hiç olmaması bu düzeydeki öğrencilerin sınav kaygıları, test tekniğine göre yürütülen öğrenme ortamları, geniş bir zamanda gerçekleştirilmesi gereken bu yöntemin uygulanmasını zorlaştırmasından dolayı olduğu söylenebilir. Literatür taraması sonucunda Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının etkisini belirlemeyi amaçlayan çalışmalardan farklı sonuçlara sahip çalışmalara rastlanmıştır. Kabataş Memiş (2017a) yapılan çalışmaların daha çok 7. ve 8. Sınıf düzeyindeki öğrencilerle; Sarı (2018) araştırmasına dâhil ettiği çalışmaların daha çok 5. ve 6. Sınıf düzeyindeki öğrencilerle gerçekleştirildiği sonuçlarına ulaşmışlardır.

4.6. Araştırma Kapsamındaki Çalışmaların Örneklem Büyüklüğü

Çalışmalardaki örneklem büyüklüğünü gösteren grafiğe (Şekil 13) aşağıda yer verilmiştir.

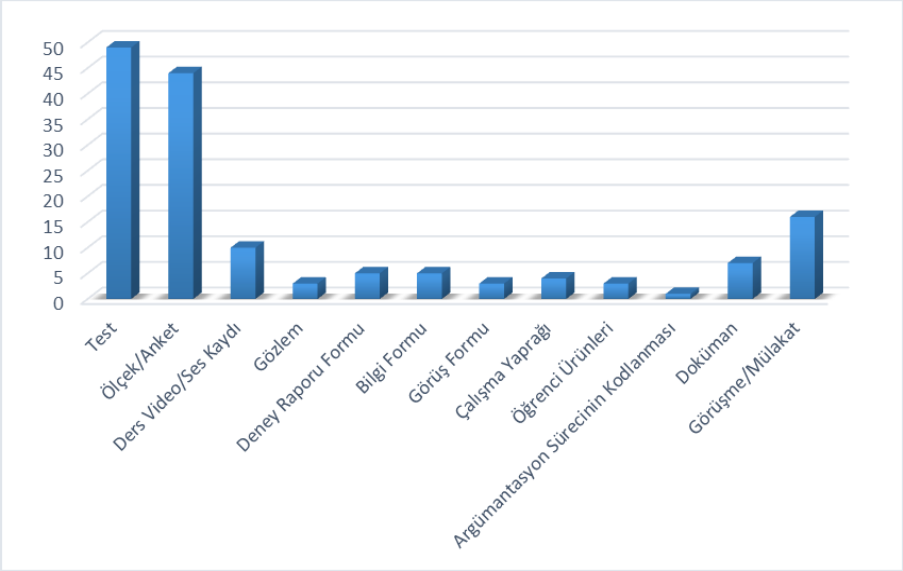


Şekil 13. Çalışma grubu büyüklüğü

0-10 kişi,11-30 kişi, 31-100 kişi, 101-300 kişi ve 301-1000 arası kişi olarak belirlenen örneklem büyüklüğünü gösteren Şekil 13 incelendiğinde yapılan çalışmaların genellikle 31- 100 kişilik (43) gruplarla gerçekleştirildiği görülmektedir. 0-10 kişilik örneklem büyüklüğüyle 5, 11-30 kişilik örneklem büyüklüğüyle 19, 101-300 kişilik örneklem büyüklüğüyle 11, 301-1000 kişilik örneklem büyüklüğüyle 5 çalışmanın gerçekleştirildiği tespit edilmiştir. Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının etkililiğinin incelendiği çalışmalardan araştırmaya dâhil edilenlerin 43 tanesinin 31 ve üzeri büyüklüğündeki gruplarla gerçekleştiği tespit edilmiş ve bu sonucun Sarı (2018) tarafından gerçekleştirilen meta analiz çalışması ile de örtüşmekte olduğu belirlenmiştir. Göktaş vd. (2012), Kabataş Memiş (2017a) tarafından gerçekleştirilen çalışmanın sonuçlarına göre de 31-100 kişilik gruplarla yapılan çalışmaların çoğunlukta olduğu tespit edilmiştir. Bu durum hem deneysel desende gerçekleştirilen çalışmalardan hem de yeterli sayıda ve kolay ulaşılabilen örneklem grubu oluşturma ihtiyacından kaynaklanıyor olabilir. Nitekim Yıldız (2017) çalışmasında örneklem büyüklüğünün belirlenmesinde istatistiksel bir analiz için en az 30 kişilik bir örneklem grubunun ideal olduğunu belirtmiştir.

4.7. Araştırma Kapsamındaki Çalışmalarda Kullanılan Veri Toplama Araçları

Araştırmaya dâhil edilen çalışmalarda kullanılan veri toplama araçlarının dağılımı gösteren grafik (Şekil 14) aşağıda yer almaktadır.



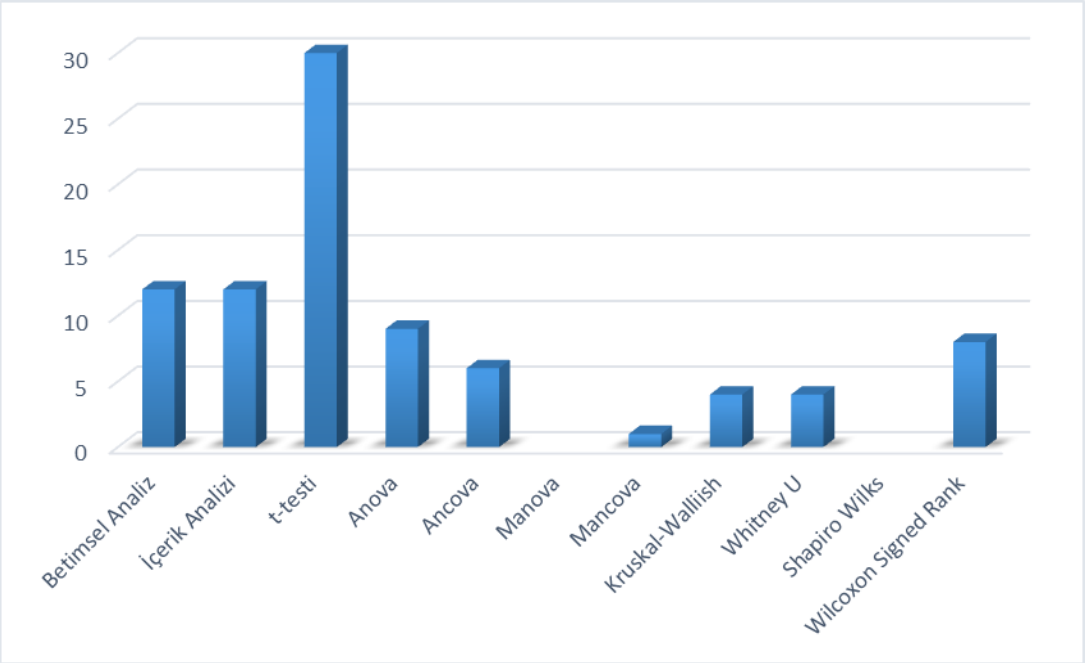
Şekil 14. Araştırma kapsamında incelenen çalışmalarda kullanılan veri toplama araçları

Şekil 14'de araştırmaya dâhil edilen çalışmalarda kullanılan veri toplama araçları verilmiştir. Test, ölçek/anket, ders video/ses kaydı, gözlem, deney raporu formu, bilgi formu, görüş formu, çalışma yaprağı, öğrenci ürünleri, argümantasyon sürecinin kodlanması doküman, mülakat/görüşme, başlıkları altında incelenen veri toplama araçlarından en çok testin kullanıldığı belirlenmiştir. Kavram testi, kavramsal anlama testi, başarı testi, akademik başarı testi, bilimsel süreç becerileri testi, argümantasyon testi, kalıcılık testi, araştırma becerileri testi, bilimsel düşünme testi, kelime ilişkilendirme testi, tutum testi, bilgi testi araştırma kapsamında incelenen çalışmalarda kullanılan testlerdendir. Ölçek/anket başlığı altında incelenen çalışmalarda ise tutum ölçekleri, etkinlik ölçekleri algılama ölçeği, öz yeterlilik ölçeği, değerlendirme ölçekleri, bilimsel süreç becerileri ölçeği kullanılan veri toplama araçlarındandır. Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenmenin akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, kavramsal anlama ve tutum değişkenleri açısından etkililiğinin incelendiği araştırma kapsamında dâhil edilen çalışmalarda kullanılan

veri toplama araçları grafiği incelendiğinde çalışmaların 49 tanesinde test kullanılmıştır. Test başlığının alt başlıkları olan başarı testi 21 çalışmada; kavram/kavramsal anlama testi 10 çalışmada; bilimsel süreç becerileri testi 7 çalışmada; kalıcılık testi 2 çalışmada; argümantasyon testi 2 çalışmada; tutum testi 1 çalışmada; araştırma becerileri testi 1 çalışmada; kelime ilişkilendirme testi 1 çalışmada; yaratıcı düşünme testi 2 çalışmada; bilgi testi 1 çalışmada; bilimin doğası testi 1 çalışmada kullanılmıştır. İncelenen çalışmalarda kullanılan testlerden Başarı testinin en fazla kullanılan test olduğu tespit edilmiştir. Ölçek/anket başlığı altında yer alan veri toplama araçlarından ölçeğin 37 çalışmada, anketin ise 7 çalışmada kullanıldığı belirlenmiştir. İzlenen derslerin video ya da ses kayıtlarının kullanıldığı ve ders video/ ses kaydı başlığı altında yer alan veri toplama aracının 10 çalışmada kullanıldığı gözlenmiştir. Çalışmalardan 5 tanesinde deney raporu gözlem formu, 3 tanesinde bilgi formu, 3 tanesinde görüş formu, 4 tanesinde çalışma yaprağı, 3 tanesinde öğrenci çizimlerinin, posterlerinin, etkinliklerinin yer aldığı Öğrenci Ürünleri, 1 tanesinde argümantasyon süreci, 7 tanesinin de doküman veri toplama aracının kullanıldığı görülmektedir. Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının etkililiğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen ve araştırmaya dâhil edilen çalışmalarda veri toplama aracı olarak çoğunlukla (49 çalışmada) test tekniğinin kullanıldığı belirlenmiştir. Kabataş Memiş (2017a) tarafından gerçekleştirilen ve argümantasyona ilişkin yapılan çalışmaları meta sentez yöntemiyle araştırmayı amaçladığı çalışmasında dâhil ettiği çalışmalarda daha çok (34 çalışma) test tekniğinin kullanıldığı tespit edilmiştir. Ona göre argümantasyon ile ilgili yapılan çalışmalarda genellikle bireyin öğrenmesi üzerinde durulmuş ve öğrenmenin ne kadar gerçekleştiğini tespit etmek amacıyla da testler kullanılmıştır. Yapılan çalışmalarda daha çok test tekniğinin kullanılmasının sebebi olarak maliyet ve zaman açısından daha avantajlı bir teknik olması, daha fazla kişiye uygulanabiliyor olması, genel ve net bir sonuca ulaştırması gösterilebilir.

4.8. Araştırma Kapsamındaki Çalışmalarda Kullanılan Veri Analiz Yöntemleri

Şekil 15 ile incelemeye dâhil edilen çalışmalarda kullanılan veri analiz yöntemleri gösterilmiştir. Bu grafik aşağıda yer almaktadır.



Şekil 15. Çalışmalarda kullanılan istatistiki analizler

Şekil 15 incelendiğinde çalışmalarda parametrik testlerden en fazla t-testinin kullanıldığı, nonparametrik testlerin ise çalışmalarda çok fazla kullanılmamakla birlikte Wilcoxon Signed Rank testinin en fazla kullanılan nonparametrik test olduğu tespit edilmiştir. Bazı çalışmalarda da kullanılan istatistiki analiz ile ilgili bilgi verilmediği belirlenmiştir. Meta analitik etki analizleri kontrol ve deney gruplarının örneklem sayısı, aritmetik ortalaması ve standart sapma, p ve t değerleri kullanılarak yapılmıştır. Küçükoğlu ve Ozan (2013), Arık ve Türkmen (2009), Erdem (2011), Kabataş Memiş (2017a) benzer şekilde çalışmalarda kullanılan istatistiki analizlere yönelik incelemeleri sonucunda elde ettikleri bulgulara göre, yapılan çalışmalarda daha çok t-testinin kullanıldığını belirlemişlerdir.

Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, kavramsal anlama ve tutum değişkenleri açısından etkililiğinin incelendiği bu araştırmada bu alanda yapılan çalışmalardan nicel olan çalışmalar meta analize dâhil edilmiş ve uygulama sonunda Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının, belirlenen değişkenler açısından etki büyüklükleri tespit edilmiştir. Aşağıda araştırmaya dâhil edilen çalışmaların birleştirilmiş başarı, bilimsel süreç

becerileri, kavramsal anlama ve tutumun etki büyüklüklerine, güven aralıklarına ve çalışmaların ağırlıklarına yer verilmiştir.

4.9. Araştırma Kapsamındaki Çalışmaların Genel Etki Büyüklükleri

Çalışmalardaki Başarı temasındaki çalışmalara yönelik etki büyüklüğünün analizlerine ilişkin birleştirilmiş bulgular Tablo 3'te yer almaktadır.

4.9.1. Çalışmaların Başarı Etki Büyüklüğüne İlişkin Bulguları

Tablo 3. Çalışmaların başarı etki büyüklüğü analizlerine ait birleştirilmiş bulgular

			% 95 Güven Aralığı		
Tema	Yazarlar	Etki Büyüklüğü (Hedge's g)	Alt Sınır	Üst Sınır	Çalışma Aralığı
Başarı	Taşkoyan, 2008	1,689	0,940	2,437	5,64
	Özkara, 2011	0,998	0,407	1,589	6,06
	Aslan, 2012	1,254	0,329	2,179	5,15
	Çelik, 2012	1,409	0,785	2,033	5,98
	Demir, 2012	1,167	0,650	1,684	6,24
	Köse, 2013	0,462	-0,153	1,078	6,00
	Yeşildağ Hasançebi ve Günel, 2013	0,930	0,348	1,512	6,08
	Çinici, Özden, Akgün, Herdem, Karabiber, Deniz, 2014	0,825	0,304	1,346	6,23
	Öğreten ve Uluçınar Sağır, 2014	1,956	1,087	2,825	5,31
	Balcı, 2015	0,570	0,119	1,021	6,39
	Kaya ve Yılmaz, 2016	0,194	-0,288	0,675	6,32
Başarı	Yetişir, 2016	8,523	7,058	9,988	3,72
	Erkol, Kışoğlu ve Gül, 2017	0,666	0,116	1,217	6,16

Tüysüz, Şardağ ve Durukan, 2017	0,659	0,086	1,231	6,11
Aktaş ve Doğan, 2018	0,926	0,377	1,475	6,16
Uluay ve Aydın, 2018	1,061	0,591	1,531	6,35
Yalçınkaya, 2018	0,966	0,393	1,539	6,11
Rastgele Etkiler	**1,247**	**0,831**	**1,663**	

Tablo 3. (Devamı)

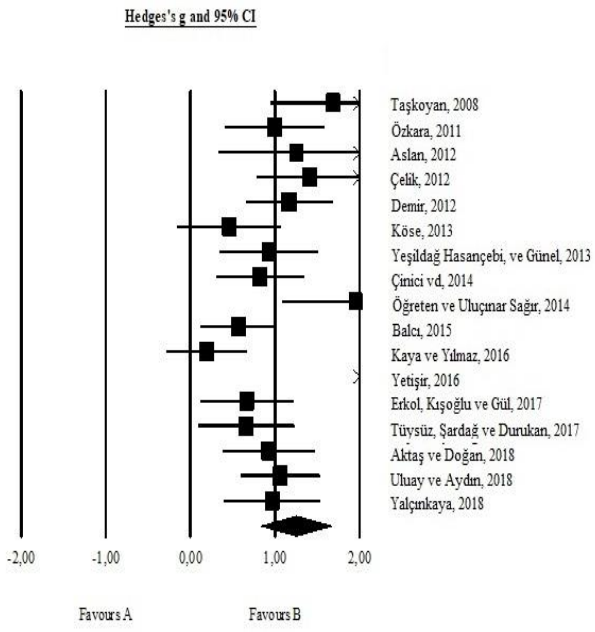
Tablo 3. incelendiğinde, Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenmenin deney grubunda kullanıldığı ve başarının bağımlı değişken olduğu çalışmalarda Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenmenin başarı üzerinde etkililiğinin tüm araştırmalarda pozitif yönde olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmalardan yedisi güçlü düzeyde (>1,00); sekizi orta düzeyde (0,51-1,00); ikisi küçük düzeyde (0,21-0,50); etkililik göstermektedir.

%95'lik güven aralığının üst sınır ve alt sınırlara göre ortalama rastgele etki büyüklüğü 1,247 olarak bulunmuştur. Bu değerin "Başarı" temasında yer alan çalışmalar bakımından Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının kontrol gruplarındaki öğrencilerle karşılaştırıldığında deney grubundaki öğrencilerin akademik başarısı üzerinde güçlü düzeyde etkili olduğu tespit edilmiştir. Karakuş ve Yalçın (2016) tarafından gerçekleştirilen Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yöntemlerinin akademik başarıya etkisinin incelendiği meta analiz çalışması sonucunda söz konusu yöntemin başarı temasına yönelik etki büyüklüğü 1,129; Aktamış, Hiğde ve Özden (2016) tarafından gerçekleştirilen meta analiz çalışması sonucunda da etki büyüklüğü 1,029 olarak belirlenmiştir. Bu iki çalışmanın etki büyüklüklerine göre, Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının akademik başarıya, pozitif yönde ve güçlü düzeyde etki ettiği söylenebilir. Bu yönüyle araştırma sonucu, yapılan meta analiz çalışmaları sonuçlarıyla örtüşmektedir.

Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının akademik başarı değişkeni üzerine etkililiği ile ilgili yapılan literatür taraması sonucunda ulaşılan çalışmaların da çoğunun bu yöntemin akademik başarıya anlamlı düzeyde etki ettiği sonucuna ulaşıldığı görülmektedir. Bostan Sarıoğlan ve Bayırlı, 2017; Çinici, Özden, Akgün,

Herdem, Karaiber, Deniz, 2014; Öğreten, Uluçınar Sağır, 2014; Özkara, 2011; Evrekli, 2010; Köse, 2013; Kaya ve Yılmaz, 2016; Uluay ve Aydın, 2018; Yalçınkaya, 2018; Çelik, 2012; Demirbağ ve Günel, 2014; Erkol, Kışoğlu ve Gül, 2017; Yetişir, 2016; Günel, Kabataş Memiş, Büyükkasap, 2010; Demir, 2012; Tüysüz, Şardağ ve Durukan, 2017; Taşkoyan, 2008; Ünal ve Yıldız, 2016; Aktaş ve Doğan, 2018; Abdi, 2014; Balım, 2009; Wolf ve Fraser, 2008; Karakuyu, Bilgin ve Sürücü, 2013 çalışmalarında Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarını, uygulama sonunda anlamlı düzeyde arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Yapılan çalışmalarda ulaşılan bu sonuçlar ışığında öğrencilerin aktif olduğu, bilgiyi, ön bilgileriyle yeni karşılaştıkları bilgiyi harmanlayarak yeniden yapılandırdıkları, kalıcı öğrenmenin gerçekleştirildiği Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının geleneksel yöntemlerden daha etkili olduğu söylenebilir.

Çalışmalara ilişkin etki büyüklüklerinin rastgele etkiler modelinde grafikleri verilmiştir.



Şekil 16. Başarı temasındaki çalışmalara ilişkin etki büyüklüklerinin rastgele etkiler modelinde grafiği

Şekil 16'ya göre rastgele etkiler modelinde birleştirilmiş etki büyüklüğünün Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının başarıya etkisinin incelendiği müdahale uygulamaları lehine olduğu ve Hedge's g değerinin 1,00'den büyük olduğu çalışmalarla birlikte bu değerin 0,00-1,00 arasında olduğu araştırmalar da mevcuttur.

4.9.2. Çalışmaların Bilimsel Süreç Becerileri Etki Büyüklüğüne İlişkin Bulguları

Çalışmaların bilimsel süreç becerileri etki büyüklüğü analizlerine ilişkin birleştirilmiş bulgular Tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 4. Çalışmaların BSB etki büyüklüğü analizlerine ait birleştirilmiş bulgular

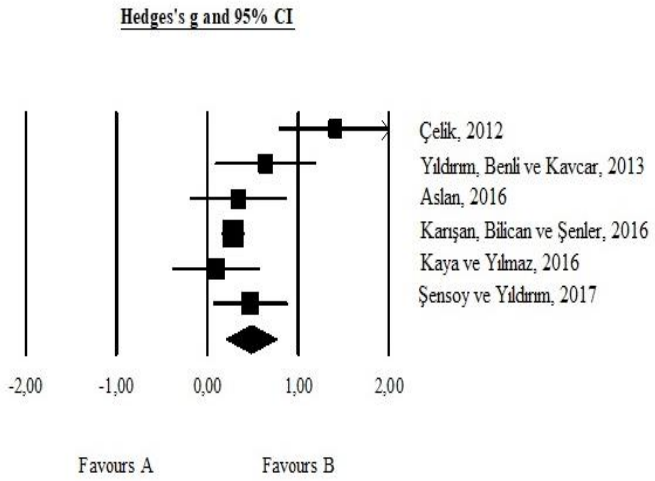
Tema	Yazarlar	Etki Büyüklüğü (Hedge's g)	%95 Güven Aralığı Alt Sınır	Üst Sınır	Çalışma Aralığı
Bilimsel Süreç Becerileri	Çelik, 2012	1,409	0,785	2,033	0,000
	Yıldırım, Benli ve Kavcar 2013	0,644	0,084	1,204	0,024
	Aslan, 2016	0,346	-0,189	0,880	0,205
	Karışan, Bilican ve Şenler, 2016	0,288	0,160	0,416	0,000
	Kaya ve Yılmaz, 2016	0,100	-0,380	0,581	0,682
	Şensoy ve Yıldırım, 2017	0,475	0,064	0,886	0,024
	Rastgele Etkiler	**0,482**	**0,199**	**0,766**	

Tablo 4 incelendiğinde, Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının deney grubunda kullanıldığı ve bilimsel süreç becerilerinin bağımlı değişken olduğu çalışmalarda Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerileri üzerinde etkililiğinin tüm araştırmalarda pozitif yönde olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmalardan biri güçlü düzeyde (>1,00); biri orta düzeyde

(0,51-1,00); üçü küçük düzeyde (0,21-0,50); biri de zayıf düzeyde (0-0,20) etkililik göstermektedir.

%95'lik güven aralığının üst sınır ve alt sınırlara göre ortalama rastgele etki büyüklüğü 0,482 olarak bulunmuştur. Bu değerin "Bilişsel Süreç Beceri" temasında yer alan çalışmalar bakımından Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının kontrol gruplarındaki öğrencilerle karşılaştırıldığında deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerinde küçük düzeyde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma kapsamında yapılan literatür taraması sonucunda Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine etkililiğinin incelendiği birçok çalışma olduğu tespit edilmiştir. Benli ve Kavcar (2013) optik konusunda; Karışan, Bilican ve Şenler (2016) fizik, kimya ve biyoloji alanlarına ait çeşitli konularda; Kaya ve Yılmaz (2016) Kuvvet ve Hareket konusunda; Çelik (2012) biyoloji dersine ait konularda; Acar, Tola, Karaçam ve Bilgin (2016) Madde ve Isı konusunda; Şensoy ve Yıldırım (2017) ; Aslan (2016) kimya alanına ait bir takım konularda; Karakuyu, Bilgin ve Sürücü (2013) fizik konularında Araştırma Sorgulama Temelli öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelendiği çalışmalardandır ve bu çalışmalarda, Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini anlamlı düzeyde etkilediği görülmüştür. Bu sonuçlara göre, sözü geçen yöntemin bilimsel süreç becerileri açısından etkisine ilişkin geleneksel yöntemden daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. 2018 yılı fen öğretim programına göre bireyin yaşadığı çevreyi keşfetmesi ve çevre ile insan arasındaki ilişkiyi anlamlandırması sürecinde, günlük yaşamında karşılaştığı problemleri bilimsel süreç becerilerini kullanarak ve bilimsel araştırma yaparak çözüme ulaştırması hedeflenmektedir (MEB, 2018). Bu anlamda edinilen bulgulara göre de Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının, bu becerilerin bireye kazandırılmasında etkili bir yaklaşım olduğu söylenebilir.



Şekil 17. Bilimsel Süreç Becerileri temasındaki çalışmalara ilişkin etki büyüklüklerinin rastgele etkiler modelinde grafiği

Şekil 17'de Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının çalışma grubundaki katılımcıların bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelendiği araştırmalarda etki büyüklüğü deneysel grubun lehine çıkmış olup Hedge's g değerinin bir çalışma dışında 0,00-1,00 arasında olduğu tespit edilmiştir. Bir çalışmada da Hedge's g değeri 1,00'den büyük olarak saptanmıştır.

4.9.3. Çalışmaların Kavramsal Anlama Etki Büyüklüğüne İlişkin Bulguları

Araştırma kapsamında yer alan Kavramsal Anlama etki büyüklüğü analizlerine ait birleştirilmiş bulgular aşağıdaki tabloda (Tablo 5) yer almaktadır.

Tablo 5. Çalışmaların kavramsal anlama etki büyüklüğü analizlerine ait bulgular

Tema	Yazarlar	Etki Büyüklüğü (Hedge's g)	%95 Güven Aralığı Alt Sınır	Üst Sınır	Çalışma Aralığı
	Aslan, 2012	1,214	0,294	2,134	0,010
	Demir, 2012	1,167	0,650	1,684	0,000

Kavramsal Anlama	Aslan ve Tekin, 2015	-0,271	-0,900	0,358	0,399
	Aslan ve Tekin, 2015b	-0,577	-1,217	0,062	0,077
	Ulu ve Bayram, 2015	1,178	0,656	1,699	0,000
	Türkoğuz ve Cin, 2013	0,732	0,188	1,276	0,008
	Rastgele Etkiler	**0,570**	**-0,052**	**1,192**	

Tablo 5. (Devamı)

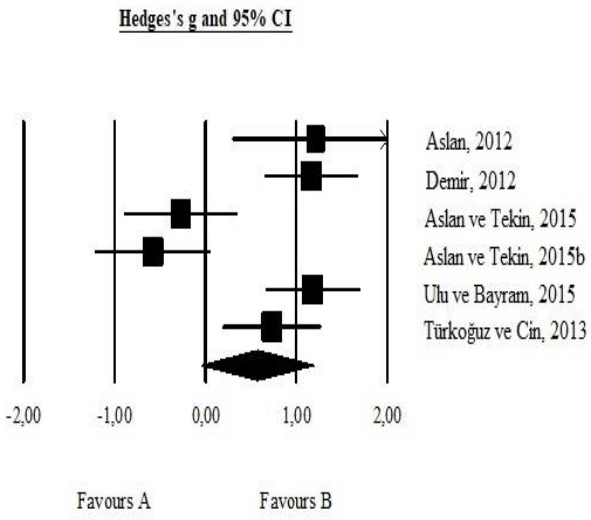
Tablo 5. incelendiğinde, Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının deney grubunda kullanıldığı ve kavramsal anlamanın bağımlı değişken olduğu çalışmalarda Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının kavramsal anlama üzerinde etkililiğinin dört araştırmada pozitif yönde iki araştırmada ise negatif yönde olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmalardan üçü güçlü düzeyde (>1,00); biri orta düzeyde (0,51-1,00) etkililik göstermektedir.

%95'lik güven aralığının üst sınır ve alt sınırlara göre ortalama rastgele etki büyüklüğü 0,570 olarak bulunmuştur. Bu değerin "Kavramsal Anlama" temasında yer alan çalışmalar bakımından Araştırma Sorgulama Temelli Öğretim yaklaşımının kontrol gruplarındaki öğrencilerle karşılaştırıldığında deney grubundaki öğrencilerin kavramsal anlama üzerinde orta düzeyde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının öğrencilerin kavramsal anlamalarına ilişkin etkililiğini Yalçınkaya (2018) Dolaşım Sistemi konusunda; Duran ve Dökme (2018) Maddenin Tanecikli Yapısı konusunda; Acar, Tola, Karaçam ve Bilgin (2016) Madde ve Isı konusunda; Aydın Şengüleç, Pehlivan ve Azar (2017) Elektrik konusunda; Türkoğuz ve Cin (2013) Güncel Çevre Problemleri konusunda; Aslan (2012) Kimyasal Denge konusunda; Demir (2012) Aslan ve Tekin (2015) Kimyasal Tepkimelerde Hız ve Denge konusunda; Ulu ve Bayram (2015) Yaşamımızdaki Elektrik konusunda incelemişlerdir. Bu çalışmalardan Aslan ve Tekin (2015)'in iki çalışması dışında diğer çalışmalarda deney grubu lehine anlamlı bir etki olduğu görülmüştür. Bu sebeple Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde etkili olduğu fakat bu

etkililiğin orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Yapılan literatür taraması sonucunda Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının kavramsal anlama üzerine etkililiğini araştıran çalışmalardan kavramsal anlama üzerine etkisinin olmadığı sonucuna ulaşan çalışmaların yer aldığı tespit edilmiştir. Aslan ve Tekin (2015) çalışmalarının sonucunda geleneksel yöntemlerle yürütülen laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin kavramları öğrenmelerine etkisi ile araştırma sorgulama temelli öğrenme yöntemleriyle yürütülen laboratuvar uygulamalarının kavramları öğrenmelerine etkisi arasında fark oluşmadığını tespit etmişlerdir. Bu durumun kavram yanılgılarının değişime dirençli olması ve kavram oluşturmanın uzun süreçler gerektirmesinden kaynaklandığı söylenebilir (Hameed, Haekling ve Garnet, 1993; Osborne ve Freyberg, 1985).

Kavramsal Anlama temasında yer alan çalışmaların etki büyüklüklerinin rastgele etkiler modelinde grafiği şekilde (Şekil 19) yer almaktadır.



Şekil 18. Kavramsal Anlama temasındaki çalışmalara ilişkin etki büyüklüklerinin rastgele etkiler modelinde grafiği

Şekil 18 incelendiğinde kavramsal anlamanın bağımlı değişken olduğu ve Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının bu değişken üzerinde etkisinin tespit edildiği çalışmalarda etki büyüklüğü deney grubunun lehine olduğu ve Hedge's g değerinin 0,00-1,00 ve 1,00'den büyük olarak bulunduğu çalışmaların yanında

0,00'dan küçük olup etki büyüklüğünün deneysel grubun lehine olmadığı araştırmalar da kavramsal anlama teması için söz konusudur.

4.9.4. Çalışmaların Tutum Etki Büyüklüğüne İlişkin Bulguları

İncelenen çalışmalardaki Tutum etki büyüklüğü analizlerine ilişkin birleştirilmiş bulgulara Tablo 6'da yer verilmiştir.

Tablo 6. Çalışmaların tutum etki büyüklüğü analizlerine ait birleştirilmiş bulgular

			%95 Güven Aralığı		
Tema	Yazarlar	Etki Büyüklüğü (Hedge's g)	Alt Sınır	Üst Sınır	Çalışma Aralığı
Tutum	Taşkoyan, 2008	0,429	-0,218	1,075	0,193
	Duru, Demir, Önen ve Benzer, 2011	-0,023	-0,293	0,248	0,869
	Özkara, 2011	0,331	-0,230	0,891	0,247
	Çelik, 2012	0,734	0,158	1,309	0,012
	Demir, 2012	1,167	0,650	1,684	0,000
	Dilbaz, Yelken ve Özgelen, 2016	0,493	-0,073	1,058	0,088
	Erkol, Kışoğlu ve Gül, 2017	0,320	-0,219	0,859	0,245
	Rastgele Etkiler	**0,469**	**0,133**	**0,805**	

Tablo 6. incelendiğinde, Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının deney grubunda kullanıldığı ve tutumun bağımlı değişken olduğu çalışmalarda Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının tutum üzerinde etkililiğinin altı araştırmada pozitif yönde bir araştırmada ise negatif yönde olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışmalardan biri güçlü düzeyde (>1,00); biri orta düzeyde (0,51-1,00); dördü küçük düzeyde (0,21-0,50) etkililik göstermektedir.

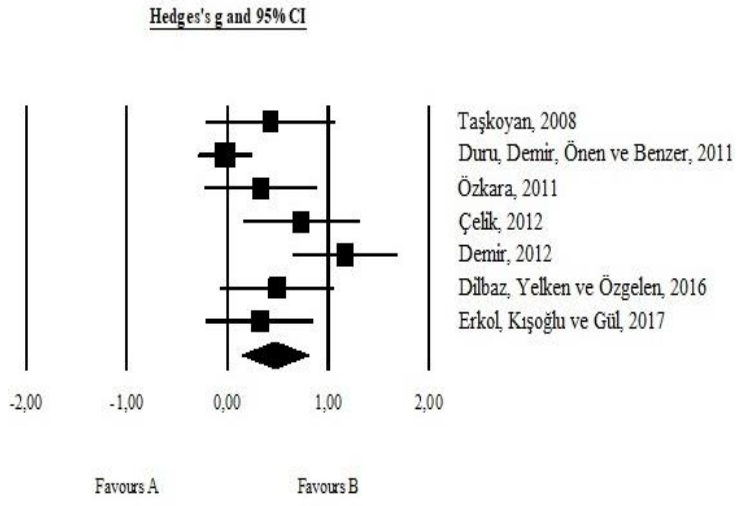
%95'lik güven aralığının üst sınır ve alt sınırlara göre ortalama rastgele etki büyüklüğü 0,469 olarak bulunmuştur. Bu değerin "Tutum" temasında yer alan çalışmalar bakımından Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının kontrol gruplarındaki öğrencilerle karşılaştırıldığında deney grubundaki öğrencilerin tutum üzerinde küçük düzeyde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının tutum temasına ilişkin etkililiğinin incelendiği çalışmalara araştırma kapsamında yapılan literatür taraması sonucunda ulaşılmıştır. Ebren Ozan, Korkmaz ve Karamustafaoğlu (2016) ölçek geliştirmek amacıyla; Balcı (2015) Hücre ve Kalıtım konusunda; Özkara (2011) Basınç konusunda; Köse (2013) Taşıma ve Dolaşım Sistemi konusunda; Alkan Dilbaz, Yanper Yelken ve Özgelen (2016); Çelik (2012) Hücre ve Bitkilerde Büyüme-Gelişme konusunda; Erkol, Kışoğlu ve Gül (2017) fizik ve kimya alanına ait konularda; Duru, Demir, Önen ve Benzer (2011) Laboratuvar uygulamalarında; Günel, Kabataş Memiş ve Büyükkasap (2010); Demir (2012) Maddenin Tanecikli Yapısı konusunda; Taşkoyan (2008) Ya Basınç Olmasaydı? Konusunda; Aslan (2016) kimya alanına ait birtakım konularda; Akpullukçu (2011) Işık konusunda; Ünal ve Yıldız (2016) Güncel Çevre Problemleri konusunda belirlenen yöntemin öğrencilerin tutumlarına ilişkin etkisini incelemişlerdir. Yapılan bu çalışmalar sonucunda Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının öğrencilerin tutumlarına anlamlı düzeyde etki ettiği tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre söz konusu yöntemin öğrencilerin tutumları üzerine geleneksel yöntemden daha etkili olduğu söylenebilir.

Bu araştırma Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, kavramsal anlama ve tutum değişkenleri açısından genel etkililiğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Meta analiz uygulaması sonucunda, başarı temasının diğer değişkenlere göre güçlü düzeyde bir etkililiğe sahip olduğu tespit edilmiştir. Bilimsel süreç becerileri, öğrencilerin problem çözme, olaylara eleştirel bir gözle bakarak düşünme ve karar verme, cevabını merak ettikleri bir durumu araştırıp o duruma cevap üretme, gözlem yapma, araştırma,

sınıflandırma, bir durumun sonucunu tahmin etme, bir durumla ilgili verilerden yola çıkarak sonuca ulaşma ve bu sonucu yorumlama becerilerini içerir (Tan ve Temiz, 2003). Kavramsal anlama, iki ya da daha fazla kavramın birbiriyle ilişkilendirildiği, bu kavramlar arasındaki benzerliklerin ya da farklılıkların görülebildiği, yeni öğrenilen bir kavramı, başka bir alandaki problemin çözümünde kullanmak için o alana aktarılabildiği ve bilginin derinlemesine öğrenildiği bir süreç olarak açıklanabilir (Sinan, 2007). Tutum, bireyin bazı değişkenler açısından olumlu ya da olumsuz fikir oluşturduğu duyuşsal bir yapı olarak tanımlanabilir ve bireyin herhangi bir konuya ilişkin olumlu tutum geliştirmesi için, o konunun içerisinde aktif olarak yer alması gerekmektedir (Sarı, 2018). Başarı temasının, bilimsel süreç becerileri, kavramsal anlama ve tutum temalarına göre daha güçlü etki büyüklüğüne sahip olmasının sebebi, bu temaların başarı temasından daha kapsamlı, daha karmaşık ve üst düzey becerileri, başarı temasının ise kazandırılması hedeflenen bilgiyi zihne kaydetmek gibi daha temel özellikleri içermesi olarak gösterilebilir.

Tutum teması kapsamında yer alan çalışmalara ait etki büyüklüklerinin rastgele etkiler modelinde grafiği Şekil 19'da gösterilmektedir.



Şekil 19. Tutum temasındaki çalışmalara ilişkin etki büyüklüklerinin rastgele etkiler modelinde grafiği

Şekil 19’da yer alan tutum temasındaki çalışmalarda, Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının katılımcıların tutumları üzerindeki etkisinin incelendiği çalışmalarda etki büyüklüğü araştırmaya dahil edilen çalışmalardan biri dışında deney grubu lehine olduğu ve Hedge’s g değeri de 0,00-1,00 aralığında bulunmuştur. Bu değerin 0,00’dan küçük olduğu bir araştırma da tespit edilmiştir.

5. SONUÇ

Araştırmanın bu bölümünde meta analize dâhil edilen çalışmaların analizi ve meta analize dâhil edilemeyen çalışmaların betimsel analizinden elde edilen bulgulara dayalı olarak sonuçlar yer almaktadır.

5.1. Sonuç

5.1.1. Araştırmaya Dâhil Edilen Çalışmaların Betimleyici Bulgulara İlişkin Sonuçları

Fen eğitiminde Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, kavramsal anlama ve tutum değişkenleri açısından etkililiğini belirlemek amacıyla meta analiz yöntemiyle yapılan bu araştırmada Türkiye'de 2005 ile 2018 yılları arasında Fen eğitiminde Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme konusu ile ilgili yapılmış olan çalışmalar incelenmiş ve bu çalışmalardan nitel yöntemlerin kullanıldığı çalışmalar için betimsel analiz gerçekleştirilmiştir. Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımı konusu ile ilgili literatür taraması sonucu 68 adet yüksek lisans tezi ve 26 adet doktora tezi, 103 adet makale tespit edilmiş fakat bu çalışmalardan belirlenen ölçütler göz önüne alınarak yapılan ayrıştırma sonucunda 11 adet yüksek lisans ve 2 adet doktora tezi ve 77 adet makale türünde çalışma ile araştırma gerçekleştirilmiştir.

Alt problemlerden biri olan Fen eğitiminde Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının kullanıldığı çalışmaların yapıldıkları yıl bakımından nasıl bir dağılım göstermekte olduğunun araştırılması sonucunda araştırma kapsamında yer alan çalışmaların yıllara göre dağılımları grafik üzerinde gösterilmiş ve 2005-2018 yılları arasında yapılmış, ulaşılabilen, ölçütlere göre araştırmaya dâhil edilen çalışmalardan yayın türü olarak makalenin sayıca daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmanın bir diğer alt problemi ise fen eğitiminde Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının kullanıldığı çalışmaların amaçları bakımından nasıl bir dağılım göstermekte olduğudur. Bu problemin çözümlenmesi için konu ile ilgili

yapılan çalışmaların hangi amaçla gerçekleştirildikleri araştırıldığında akademik başarıya etkinin incelendiği çalışmaların daha fazla olduğu belirlenmiştir.
Alt problemlerden fen eğitiminde Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının kullanıldığı çalışmaların konu bakımından nasıl bir dağılım göstermekte olduğunun incelenmesi sonucunda araştırma kapsamında yer alan çalışmaların çoğunlukla Fizik alanında yapıldığı görülmektedir.

Fen eğitiminde Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının kullanıldığı çalışmaların yöntemleri bakımından nasıl bir dağılım göstermekte olduğu alt problemine cevap bulmak amacıyla araştırmaya dâhil edilen çalışmalar yöntem bakımından incelendiğinde yapılan çalışmalarda çoğunlukla deneysel desen yönteminin kullanıldığı gözlenmiştir.

Fen eğitiminde Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının örneklem seviyesi bakımından nasıl bir dağılım göstermekte olduğu alt problemini incelemek amacıyla araştırmaya dâhil edilen çalışmaların örneklem seviyelerine bakıldığında öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen çalışmaların daha fazla olduğu tespit edilmiştir.
Yine alt problemlerden biri olan Fen eğitiminde Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının örneklem büyüklüğü bakımından nasıl bir dağılım göstermekte olduğu sorusudur. Bu problemden yola çıkarak araştırma kapsamında yer alan çalışmaların örneklem büyüklüğüne bakıldığında 31 ile 100 kişi arasında örnekleme sahip olan çalışmaların daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Fen eğitiminde Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının veri toplama araçları bakımından nasıl bir dağılım göstermektedir? Alt probleminden yola çıkarak araştırma kapsamında dâhil edilen çalışmalar veri toplama araçları bakımından incelenmiş ve çalışmalarda daha çok test kullanıldığı belirlenmiştir.

Fen eğitiminde Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının veri analiz yöntemleri bakımından nasıl bir dağılım göstermektedir? Alt problemine göre araştırmada incelenen çalışmalarda verilerin analizi için çoğunlukla t-testinin kullanıldığı görülmüştür.

5.1.2. Araştırmaya Dâhil Edilen Çalışmaların Meta Analiz Bulgularına İlişkin Sonuçları

Fen eğitiminde Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının, öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkililiğini belirlemek amacıyla yapılan meta analiz çalışması, Türkiye'de 2005 ile 2018 yılları arasında Fen ve Teknoloji alanında Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme konusu ile ilgili yapılmış olan çalışmalar incelenmiş ve bu çalışmalardan başarı, bilimsel süreç becerileri, kavramsal anlama, tutum ölçütleri ile sınırlandırılmış olan 36 çalışma meta analize dâhil edilmiştir.

5.1.2.1. Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların başarı temasına ilişkin sonuçları

Fen Eğitiminde Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenmenin başarı değişkenine göre etkililiğini araştıran 17 çalışmanın birleştirilmesiyle yapılan analiz sonucunda rastgele etkiler modeline göre ortalama rastgele etki büyüklüğü olarak bulunmuştur. Bu değer, başarı temasına dâhil edilen çalışmaların akademik başarıya güçlü düzeyde etki ettiğini göstermektedir. Ortalama etki büyüklüğünün pozitif değerde olması sebebiyle işlem etkisi deney grubu lehine olduğu söylenebilir. Edinilen bu bulgulara göre Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının kontrol gruplarındaki öğrencilere göre deney grubundaki öğrencilerin akademik başarısına güçlü düzeyde etki ettiği belirlenmiştir.

Çalışmanın geçerli olup olmadığının belirlenmesinde önemli rol oynayan yayın yanlılığının değerlendirilmesinde huni grafiği ve Egger regresyon testi kullanılmıştır. Başarı temasına dâhil edilen çalışmaların çoğunluğunun huni grafiğinin içinde, az sayıda araştırmanın da dışında olduğu ve çalışmaların simetrik bir dağılım göstermediği tespit edilmiştir. Egger regresyon testine göre p değeri istatiksel olarak anlamlı çıkmıştır. Bu sonuçlar yayın yanlılığını göstermektedir. Fakat yayın yanlılığının giderilmesi için 974 çalışmanın eklenmesi gerekmektedir ki bu ulusal literatürde Araştırma Sorgulama Temelli öğretim yaklaşımının başarı değişkenine göre ele alındığı çalışmalar, araştırmadaki ölçütler dikkate alındığında bu sayıyı karşılamamaktadır.

5.1.2.2. Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların bilimsel süreç becerileri temasına ilişkin sonuçları

Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenmenin bilimsel süreç becerileri değişkenine göre etkililiğini araştıran 6 çalışmanın birleştirilmesiyle yapılan analiz sonucunda rastgele etkiler modeline göre ortalama rastgele etki büyüklüğü olarak bulunmuştur. Bu değer, dâhil edilen çalışmaların bilimsel süreç becerilerine küçük düzeyde etki ettiğini göstermektedir. Ortalama etki büyüklüğünün pozitif değerde olması sebebiyle işlem etkisi deney grubu lehine olduğu söylenebilir. Edinilen bu bulgulara göre Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının kontrol gruplarındaki öğrencilere göre deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine küçük düzeyde etki ettiği belirlenmiştir.

Bilimsel Süreç Becerileri temasına dâhil edilen çalışmaların çoğunluğunun huni grafiğinin içinde, az sayıda araştırmanın da dışında olduğu ve çalışmaların simetrik bir dağılım göstermediği tespit edilmiştir. Egger regresyon testine göre p değeri istatiksel olarak anlamlı çıkmamıştır. Bu sonuçlar yayın yanlılığı olmadığını göstermektedir.

5.1.2.3. Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların kavramsal anlama temasına ilişkin sonuçları

Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenmenin kavramsal anlama değişkenine göre etkililiğini araştıran 6 çalışmanın birleştirilmesiyle yapılan analiz sonucunda rastgele etkiler modeline göre, ortalama rastgele etki büyüklüğü olarak bulunmuştur. Bu değer, dâhil edilen çalışmaların kavramsal anlamalarına orta düzeyde etki ettiğini göstermektedir. Ortalama etki büyüklüğünün pozitif değerde olması sebebiyle işlem etkisi deney grubu lehine olduğu söylenebilir. Edinilen bu bulgulara göre Araştırma Sorgulama Temelli Öğretim yaklaşımının kontrol gruplarındaki öğrencilere göre deney grubundaki öğrencilerin kavramsal anlamalarına orta düzeyde etki ettiği belirlenmiştir.

Kavramsal Anlama temasına dâhil edilen çalışmaların yarısının huni grafiğinin içinde yarısının da dışında olduğu ve çalışmaların simetrik bir dağılım göstermediği tespit edilmiştir. Egger regresyon testine göre p değeri istatiksel olarak anlamlı çıkmamıştır. Bu sonuçlar yayın yanlılığı olmadığını göstermektedir.

5.1.2.4. Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların tutum temasına ilişkin sonuçları

Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenmenin tutum değişkenine göre etkililiğini araştıran 7 çalışmanın birleştirilmesiyle yapılan analiz sonucunda rastgele etkiler modeline göre, ortalama rastgele etki büyüklüğü olarak bulunmuştur. Bu değer, dâhil edilen çalışmaların tutuma küçük düzeyde etki ettiğini göstermektedir. Ortalama etki büyüklüğünün pozitif değerde olması sebebiyle işlem etkisinin deney grubu lehine olduğu söylenebilir. Edinilen bu bulgulara göre, Araştırma Sorgulama Temelli Öğretim yaklaşımının kontrol gruplarındaki öğrencilere göre deney grubundaki öğrencilerin tutumlarına küçük düzeyde etki ettiği tespit edilmiştir.

Tutum temasına dâhil edilen çalışmaların çoğunluğunun huni grafiğinin içinde bir kısım çalışmanın da dışında olduğu ve çalışmaların simetrik bir dağılım göstermediği tespit edilmiştir. Egger regresyon testine göre p değeri istatiksel olarak anlamlı çıkmamıştır. Bu sonuçlar yayın yanlılığı olmadığını göstermektedir.

6. ÖNERİLER

Fen eğitiminde Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, kavramsal anlama ve tutum değişkenleri açısından etkililiğinin incelendiği bu araştırmanın sonuçlarına bakıldığında akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, kavramsal anlama ve tutum değişkenleri üzerinde etkili olduğu görülen Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının diğer değişkenler açısından da etkili olacağı düşünülmekte ve bu yöntemin uygulama alanlarının artırılması, sınıf ortamlarında kullanılan etkinliklerin bu yönteme göre hazırlanması önerilmektedir.

Araştırma kapsamında yer alan çalışmaların örneklem seviyeleri incelendiğinde çalışmaların daha çok öğretmen adaylarıyla yürütüldüğü ancak okul öncesi, ilkokul ve lise düzeyindeki öğrenci gruplarıyla çalışmaların olmadığı ya da çok az olduğu görülmektedir. Gelecekte yapılacak çalışmalar için çalışma grubu belirlenirken bu sonuç dikkate alınarak çalışma yapılmayan ya da çok az yapılan okul öncesi, ilkokul ve lise düzeyindeki öğrencilerle çalışmalar gerçekleştirilmesi önerilebilir.

Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, kavramsal anlama ve tutum değişkenlerine ilişkin etkililiğinin meta analiz yöntemiyle incelendiği bu araştırma belirtilen değişkenlerle sınırlıdır. Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının farklı değişkenler (kalıcılık, motivasyon, cinsiyet, eleştirel düşünme, tartışma becerisi) açısından etkililiği meta analiz yöntemiyle belirlenmesi önerilebilir.

Bir alanda yapılan çalışmalarda bütüncül bir sonuç ortaya koyması, çalışmaları birleştirerek genel etki büyüklüğü hakkında araştırmacılara bilgi vermesi gibi yönleriyle faydalı bir uygulama olan meta analiz yöntemiyle Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının etkililiğini çeşitli değişkenler açısından inceleyen çalışmalar yapılması konusunda öneri yapılabilir.

Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, kavramsal anlama ve tutum değişkenleri açısından etkililiğini meta analiz yöntemiyle inceleyen bu araştırma ulusal literatür taranarak ve ulusal alanda bu konuda yapılan çalışmalar dahil edilerek gerçekleştirilmiştir. Araştırma Sorgulama

Temelli Öğrenme yaklaşımının etkililiği üzerine çalışma yapacak olan araştırmacılara uluslararası alanda bu konuda yapılan çalışmaların da dâhil edilmesiyle araştırma yapmaları önerilebilir.

KAYNAKLAR

Abdi, A. (2014). The Effect of Inquiry-based Learning Method on Students Academic Achievement in Science Course. *Universal Journal of Educational Research 2*(1): 37-41.

Acar, Ö., Tola, Z., Karaçam, S. ve Bilgin, A. (2016). Argümantasyon destekli fen öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına, bilimsel düşünme becerilerine- ve bilimin doğası anlayışlarına olan etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 16*(3), 730-749.

Akben, N. ve Köseoğlu, F. (2015). Laboratuvar uygulamalarında sorgulayıcı araştırma ve 5E modeli: Sınıf öğretmeni adayları için geliştirilen mesleki gelişim programı. *Journal of Faculty of Educational Sciences. 48*(1), 161-197.

Akcanca, N., ve Cerrah Özsevgeç, L. (2016). Fen bilimleri öğretmen adaylarının yaratıcılığa ilişkin düşüncelerinin belirlenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi, 11(2),* 391-413.

Akçay, B. ve Arık, M. (2017). Fen Bilimleri Eğitimi Alanındaki Öğretme ve Öğrenme Yaklaşımları. Behiye Akçay (Ed.) içinde, *Argümantasyon Tabanlı Öğrenme* (s. 176-190). Ankara: Pegem Akademi.

Akgöz, S., Ercan, İ. & Kan, İ. (2004). *Compilation meta-analysis, Uludag University Journal of the Medical Faculty, 30*(2), 107-112.

Akpınar, E., Ergin, Ö. (2005). *Yapılandırmacı kuramda fen öğretmeninin rolü. İlköğretim online, 4 (2),* 54-65.

Akpullukçu, S. (2011). *Fen ve Teknoloji Dersinde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Ortamının Öğrencilerin Akademik Başarı, Hatırda Tutma Düzeyi ve Tutumlarına Etkisi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Aktamış, H. ve Hiğde, E. (2015). Fen eğitiminde kullanılan argümantasyon modellerinin değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 35,* 136 - 172.

Aktamış, H., Hiğde, E. ve Özden, B. (2016). Effects of the Inquiry-Based Learning Method on Students' Achievement, Science Process Skills and Attitudes towards Science: *A Meta-Analysis Science. Journal of Turkish Science Education (TUSED), 13*(4).

Aktamış, H., ve Atmaca, A. C. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımına yönelik görüşleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 15*(58), 936-947.

Aktaş, T., Doğan, Ö. K. (2018). Argümana dayalı sorgulama öğretiminin 7. Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve argümantasyon seviyelerine etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 14*(2): 778-798.

Aldağ, H. (2005). *Düşünme Aracı Olarak Metinsel ve Metinsel-Grafiksel Tartışma Yazılımının Tartışma Becerilerinin Geliştirilmesine Etkisi.* Yayınlanmamış doktora tezi. Çukurova Üniversitesi, Adana.

Aldağ, H. (2006). "Toulmin Tartışma Modeli". *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 15*(1), 13-34.

Aldan Karademir, Ç. (2013). *Öğretmen adaylarının sorgulama ve eleştirel düşünme becerilerinin öğretmen öz yeterlik düzeyine etkisi.* Yayınlanmamış doktora tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.

Anagün, Ş. ve Kardaş, N. (2014). Fen Bilimleri Öğretimi, Ş. Anagün ve N. Duban (Ed.) içinde, *Argümantasyon odaklı öğretim* (s. 193-216). Ankara: Pegem Akademi.

Apaydın, Z. & Kandemir, M., A. (2018). İlkokulda sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri dersinde argümantasyon yöntemi kullanımına ilişkin görüşleri. *Journal of Computer and Education Research, 6*(11), 106-122.

Arık, R.S. ve Türkmen, M. (2009). Eğitim bilimleri alanında yayınlanan bilimsel dergilerde yer alan makalelerin incelenmesi. The First International Congress of Educational Research, Çanakkale.

Arlı, E. (2014). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının (ATBÖ) mevsimlik tarım işçisi konumundaki dezavantajlı öğrencilerin akademik başarıları ve düşünme becerilerine etkisi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

Arslan, M. (2007). Eğitimde yapılandırmacı yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 40*(1), 41-61.

Aslan, S. (2010). *Ortaöğretim 10. sınıf öğrencilerinin üst bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine bilimsel tartışma odaklı öğretim yaklaşımının etkisi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.

Aslan, S. (2012). *Fen sınıflarında argümantasyonun kullanımına ilişkin bir çalışma*. I. Cyprus International Congress of Educational Reseach. Girne, KKTC.

Aslan, S. (2016). Argümantasyona dayalı laboratuar uygulamaları: bilimsel süreç becerilerine ve laboratuar dersine yönelik tutuma etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 31*(4), 762-777.

Aslan, S. ve Tekin, N. (2015). Laboratuar uygulamalarını argümantasyon tabanlı bilim öğrenme rapor formatına göre raporlaştırmanın kavramsal anlamaya ve modsal betimleme kullanımına etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 17*(1), 73-97.

Aşcı, V. 2014. *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Pedagojik Gelişimine Etkisi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir.

Ayaz, M. F. (2015). Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Fen Derslerindeki Akademik Başarılarına Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması, *Turkish Studies - International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic, 10*(3), 139-160.

Aydemir, S., Karakaya Cırıt, D., Kaya, S. ve Azger, C. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyona ilişkin görüşleri ve argüman kurma becerilerinin araştırılması. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 6,* 131-138.

Aydın Şengüleç, Ö., Bahçivan, E. ve Azar, A. (2017). Argümantasyonun Elektrikteki Kavramsal Anlama Üzerine Etkisi. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi, Cilt 5,* Sayı 2.

Aydın, Ö. (2013). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının eğitiminde argumantasyonun (tartışma teorisinin) etkililiği.* Yayınlanmamış doktora tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Aydın, Ö. ve Kaptan, F. (2014). Fen-teknoloji öğretmen adaylarının eğitiminde argümantasyonun biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi ve argümantasyona ilişkin görüşler. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi, 4*(2), 163-188.

Aydoğdu, B. (2009). *Fen ve teknoloji dersinde kullanılan farklı deney tekniklerinin öğrencilerin öğrenme yaklaşımına etkileri.* Yayınlanmamış doktora tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Bağ, H. ve Çalık, M. (2017). İlköğretim düzeyinde yapılan argümantasyon çalışmalarına yönelik tematik içerik analizi. *Eğitim ve Bilim, 42*(190), 281-303.

Bakar, E., Keleş, Ö., ve Koçakoğlu, M. (2009). Öğretmenlerin MEB 6. sınıf fen ve teknoloji dersi kitap setleriyle ilgili görüşlerinin değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 10*(1) 41-50.

Bakioğlu, A. ve Özcan, Ş. (2016). *Meta analiz.* Nobel Yayıncılık, Ankara.

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, Aydın.

Balım, A. G., İnel, D., & Evrekli, E. (2008). Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisi. *İlköğretim Online, 7*(1), 188-202.

Balım, G. A. 2009. The Effects of Discovery Learning on Students' Success and Inquiry Learning Skills. *Eurasian Journal of Educational Research, 35*, 1-20.

Baltacı, A. (2013). *Astronomi konusunun çoklu yazma etkinlikleri ve yaparak yazarak bilim öğrenme metodu kullanılarak öğretilmesinin değerlendirilmesi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Baykara, H. (2011). *Araştırmaya dayalı fen laboratuvarlarının etkinliğinin incelenmesi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Pamukkale Üniversitesi, Denizli.

Bayram, Z. (2015). Öğretmen Adaylarının Rehberli Sorgulamaya Dayalı Fen Etkinlikleri Tasarlarken Karşılaştıkları Zorlukların İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30*(2), 15-29.

Belland, B., Walker, A., Kim, N., & Lefler, M. (2017). Synthesizing results from empirical research on computer-based scaffolding in STEM education: *A meta-analysis. Review of Educational Research*, 87(2), 309–344.

Ben-Ari, M. (2001). *Constructivism in Computer Science Education. Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching. 20*(1). 45-73.

Besnard, P. ve Hunter, A. (2008). *Elements of Argumentation.* Massachusetts Institute of Technology Press, USA.

Bilasa, P., Taşpınar, M. (2018). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerine ve tartışmaya olan isteklerine etkisi: gazi üniversitesi örneği. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 19,* sayı 1, 555-577.

Boran, G. (2014). *Argümantasyon temelli fen öğretiminin bilimin doğasına ilişkin görüşler ve epistemolojik inançlar üzerine etkisi.* Yayınlanmamış doktora tezi. Pamukkale Üniversitesi, Denizli.

Bostan Sarıoğlan, A, Bayırlı, M. (2017). Sorgulamaya dayalı öğretiminin Ay'ın evreleri konusunda öğrencilerin kavramsal anlamalarına etkisi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 19*(3), 147-154.

Bostan Sarıoğlan, A. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının öğretim deneyimlerinden sonra bilimsel sorgulama hakkındaki görüşlerinin değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Sayı: 48*, 136-159.

Boyraz, D. S., Hacioğlu, Y. ve Aygün, M. (2016). Argümantasyon ve kavram karmaşası: Erime ve çözünme. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 36*(2), 233-267.

Bozdemir, H., Çevik, E. E., Altunoğlu, B. D., & Kurnaz, M. A. (2017). Astronomi konularının öğretiminde kullanılan farklı yöntemlerin akademik başarıya etkisi: Bir meta analiz çalışması. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi (ALEG), 3*(1), 12-24.

Bozkurt Altan, E., Yamak, H., Buluş Kırıkkaya, E. (2016). FeTeMM eğitim yaklaşımının öğretmen eğitiminde uygulanmasına yönelik bir öneri: Tasarım temelli fen eğitimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6*(2), 212-232.

Büber, A. (2015). *7. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinde argümantasyona dayalı öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve düşünme dostu sınıf ortamı oluşturmaya etkisi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Büyükşahin, Y. (2018). *Araştırmaya dayalı fen öğretimine yönelik hazırlanan mesleki gelişim programı boyunca sınıf öğretmenlerinin gelişimlerinin izlenmesi.* Yayınlanmamış doktora tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Can Al, Ş. N., Güven, D. (2014). *8. Sınıf öğrencilerinin nükleer enerji konusunda argümantasyonları.* Bildiri özeti, 14.05.2019 tarihinde researchgate.net erişilmiştir.

Cevher, A. (2015). *8. sınıf üstün yetenekli öğrencilerin anomalik durumlara odaklı argümantasyon (dayanaklandırma) sürecinin bilimsel yaratıcılık düzeylerine etkisi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. İnönü Üniversitesi, Malatya.

Ceylan, Ç. (2010). *Fen laboratuvar etkinliklerinde argümantasyon tabanlı bilim ögrenme-atbö yaklasımının kullanımı.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.

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, Ankara.

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, İzmir.

Cohen, L. Manion, L. and Morrison, K. (2007). *Research methods in education 6th edition.* London: Routledge.

Çelik, K. (2012). *Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme Ünitesinin Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yöntemi İle İşlenmesinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Çeliksöz, M. (2012). *Farklı Düzeylerdeki Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yöntemlerinin İlköğretim Öğrencilerinin Başarı, Tutum, Bilimsel Süreç Becerisi ve Bilgi Kalıcılıklarına Etkileri.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Trakya Üniversitesi, Edirne.

Çetin, P. S., Eymur, G. (2018). Argümantasyon tabanlı sorgulayıcı araştırma yönteminin yazmaya etkisinin ötesinde: öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal beklentilerinin incelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 7*(1), 94-110.

Çetin, P.S., Metin, D., & Kaya, E. (2016). Laboratuvar Uygulamalarında Yeni Bir Yaklaşım: Argüman Temelli Sorgulayıcı Araştırma. *Kırşehir Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2*(17), 223-242.

Çetinkaya, E. & Taşar, F. (2017). Fen bilimleri eğitimi alanında Türkiye merkezli argümantasyon araştırmalarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Hacettepe University Journal of Education. Advance online publication.*

Çınar, D. (2013). *Argümantasyon temelli fen öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin öğrenme ürünlerine etkisi.* Yayınlanmamış doktora tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.

Çiftçi, A. (2016). *5., 6. ve 7. sınıflarda fen derslerinde argümantasyon kalitesinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Muş Alparslan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muş.

Çinici, A., Özden, M., Akgün, A., Herdem, K., Karabiber, H. L. ve Deniz, M. Ş. (2014). Kavram karikatürleriyle desteklenmiş argümantasyon temelli

uygulamaların etkinliğinin incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 7*(18), 571-596.

Çorbacı, N. ve Yakışan, M. (2018). Fen bilimleri dersi duyu organları konusu ile ilgili 7. Sınıf öğrencilerinin geliştirdikleri argümanların analizi. *OMÜ Eğitim Fakültesi Dergisi 37*(1), *249-263.*

Demir, M. (2012). Yaparak yazarak bilim öğrenimi- YYBÖ yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin fen akademik başarılarına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi. *Milli Eğitim Dergisi, 42*(195), 146-165.

Demirbağ, M. (2011). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının kullanıldığı fen sınıflarında modsal betimleme eğitiminin öğrencilerin fen başarıları ve yazma becerilerine etkisi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir.

Demirbağ, M. (2017). Otoriter ve diyalojik söylem tiplerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının argüman gelişimine etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30(*1), 321-340.

Demirbağ, M., & Günel, M. (2014). Argümantasyon Tabanlı fen eğitimi sürecine modsal betimleme entegrasyonunun akademik başarı, argüman kurma ve yazma becerilerine etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 14,* 373-392.

Demirci Celep, N. (2015). *Argümantasyona dayalı sorgulayıcı eğitim modelinin 10. sınıf öğrencilerinin gaz kavramlarını anlamalarına etkisi.* Yayınlanmamış doktora tezi. Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

Demirci, N. (2015). *Fen bilimleri dersinde üst bilişsel araştırmaya dayalı öğrenmenin dördüncü sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarılarına ve üst bilişsel süreçlerine etkisi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.

Demirci, N. 2008. *Toulmin'in bilimsel tartışma modeli odaklı eğitimin kimya öğretmen adaylarının temel kimya konularını anlamaları ve tartışma seviyeleri üzerine etkisi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.

Demircioğlu, T. (2011). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının laboratuvar eğitiminde argüman temelli sorgulamanın etkisinin incelenmesi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Çukurova Üniversitesi, Adana.

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

Demirel, R. (2015). Katı basıncı konusunda argümantasyon etkinliğinin uygulanması. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi, 5*(2), 70-90.

Demirelli, H. (2003). Yapılandırıcı öğrenme teorisine dayalı bir laboratuvar aktivitesi: Elektrot kalibrasyonu ve gran metodu. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23*(2), 161-170.

Deniz, T. (2014). *Çevre eğitiminde toplumbilimsel argümantasyon yaklaşımının kullanımı.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.

Dexter, D. D., Park, Y. J. ve Hughes, C. A. (2011). A meta-analytic review of graphic organizers and science instruction for adolescents with learning disabilities: Implications for the intermediate and secondary science classroom. *Learning Disabilities Research & Practice, 26*(4), 204-213.

Dilbaz, G. A., Yelken, T. Y., & Özgelen, S. (2016). Araştırma temelli öğrenmenin fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ve araştırma becerileri üzerindeki etkisi. *İlköğretim Online, 15*(2), 708-722.

Dinçer, S. (2014). *Eğitim Bilimlerinde Uygulamalı Meta-Analiz.* Pegem Akademi, Ankara.

Doğan, Y. (2012). Fen ve teknoloji dersi programında belirtilen yapılandırmacı etkinliklerin benimsenme düzeyi, *Kastamonu Eğitim Dergisi, 20*(1), 167-186.

Domaç, G. (2011). *Biyoloji eğitiminde toplumbilimsel konuların öğrenilmesinde argümantasyon tabanlı öğrenme sürecinin etkisi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.

Duran, M. (2016). The Effect of guide material developed based on inquiry-based learning on 6th grade students' competence for learning science. *Journal of Theoretical Educational Science, 9*(1), 85-110.

Duran, M., Dökme, İ. (2018). Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının kavramsal anlama düzeyi ve bazı öğrenme çıktıları üzerine etkisi. *Trakya Eğitim Dergisi Cilt 8, Sayı 3,* 545-563.

Durlak JA. (2009). How to select, calculate, and interpret effect sizes. *Journal of Pediatric Psychology, 34(*9): 917-928.

Duru, M. K., Demir, S., Önen, F., & Benzer, E. (2011). Sorgulamaya dayalı laboratuar uygulamalarının öğretmen adaylarının laboratuar algısına tutumuna ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 33,* 25-44.

Erdem, D. (2011). Türkiye'de 2005-2006 yılları arasında yayımlanan eğitim bilimleri dergilerindeki makalelerin bazı özellikler açısından incelenmesi: Betimsel bir analiz. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi, 2*(1), 140-147.

Erdoğan, S. (2010). *Dünya, güneş ve ay konusunun ilköğretim 5. sınıf öğrencilerine bilimsel tartışma odaklı yöntem ile öğretilmesinin öğrencilerin başarılarına, tutumlarına ve tartışmaya katılma istekleri üzerine etkisinin incelenmesi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Uşak Üniversitesi. Uşak.

Erduran, S. ve Jimenez-Aleixandre, M.P. (2007). *Argumentation in science education: perspectives from classroom-based research.* Springer.

Erkol, M., Kışoğlu, M. ve Gül, Ş. (2017). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı rapor formatının öğretmen adaylarının başarılarına ve fen bilgisi laboratuvarına yönelik tutumlarına etkisi. *İlköğretim Online, 16*(2), 614-627.

Eroğlu, S. ve Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi 4*(3), 43-67.

Evran, S. (2015). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon tabanlı bilim öğrenme sürecinde büyük grup tartışmalarının analizi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu.

Evrekli, E. (2010). *Fen ve Teknoloji Öğretiminde Zihin Haritası ve Kavram Karikatürü Etkinliklerin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Sorgulayıcı Öğrenme Beceri Algılarına Etkisi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Evrekli, E., Balım, A. G. (2015). Fen Derslerinde Animasyon Destekli Kavram Karikatürleri Kullanımının Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algılarına Etkisi, *Western Anatolia Journal Of Educational Science*, *6*(11), 109-136.

Evren, B. (2012). *Fen ve teknoloji öğretiminde sorgulayıcı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin sahip oldukları eleştirel düşünme eğilim düzeylerine ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.

Eymur, G., & Çetin, P.S. (2017). Argümantasyon tabanlı sorgulayıcı araştırma yönteminin öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inancına etkisi. *Erzincan University Journal of Education, 19*(3), 36-50.

Fettahlıoğlu, P. (2012). *Fen bilgisi öğretmeni adaylarının çevre okuryazarlığının geliştirilmesine yönelik olarak argümantasyon ile probleme dayalı öğrenme yaklaşımının kullanımı.* Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Fettahlıoğlu, P. (2016). The effect of argumentation based learning approach supported by online argumentation on environmental knowledge and awareness [çevirim içi argümantasyon uygulaması ile destekli argümantasyona dayalı öğrenme yaklaşımının çevreye yönelik bilgi ve farkındalık becerisi üzerine etkisi]. *Eğitimde Kuram ve Uygulama, 12*(6), 1311-1336.

Furtak, E. M., Seidel, T., Iverson, H. ve Briggs, D. C. (2012). Experimental and quasiexperimental studies of inquiry-based science teaching: *A meta-analysis. Review of educational research,* 82(3), 300-329.

Gencer, A. (2015). Fen eğitiminde bilim ve mühendislik uygulaması: Fırıldak Etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED), 5*(1), 1-19.

Gökbudak, A. (2018). *Meta analizi yöntemleri: Araştırma sonuçlarındaki yanlılık ve hataların önlenmesi ve bir uygulama.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Biruni Üniversitesi, İstanbul.

Göktaş, Y., Hasançebi, F., Varışoğlu, B., Akçay, A., Bayrak, N., Baran, M. ve Sözbilir, M. (2012). Türkiye'deki eğitim araştırmalarında eğilimler: Bir içerik analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi, 12,* 177-199.

Gözüyesil, E., ve Dikici, A. (2014). The effect of brain based learning on academic achievement: A meta-analytical study. *Educational Sciences: Theory and Practice, 14*(2), 642-648.

Grissom, R. J., & Kim, J. J. (2005). *Effect sizes for research: A broad practical approach*. London: Lawrence Erlbaum.

Gülen, S., & Yaman, S. (2018). Altıncı sınıf öğrencilerinin FeTeMM tabanlı ATBÖ yaklaşımı etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi, 8*(15), 1293- 1322.

Gülhan, F. (2012). *Sosyo-bilimsel konularda bilimsel tartışmanın 8. sınıf öğrencilerinin fen okuryazarlığı, bilimsel tartışmaya eğilim, karar verme becerileri ve bilimtoplum sorunlarına duyarlılıklarına etkisinin araştırılması.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Gültepe, N. (2011). *Bilimsel tartışma odaklı öğretimin lise öğrencilerinin bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine etkisi.* Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.

Gümrah, A. (2013). *Bilimsel tartışma yönteminin ortaöğretim öğrencilerinin kimyasal değişim konusunu anlamaları, bilimin doğası hakkındaki görüşleri, bilimsel süreç, iletişim ve argüman becerileri üzerine etkisi.* Yayınlanmamış doktora tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Günel, M., Kabataş Memiş, E. & Büyükkasap, E. (2010). Yaparak yazarak bilim öğrenimi- YYBÖ yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin fen akademik başarılarına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumuna etkisi. *Eğitim ve Bilim, 35*(155), 36-48.

Günel, M., Kıngır, S. ve Geban, Ö. (2012). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının kullanıldığı sınıflarda argümantasyon ve soru yapılarının incelenmesi. *Eğitim ve Bilim, 37*(164), 316-330.

Hacıoğlu, Y. (2011). *Bilimsel tartışma destekli örnek olayların 8. sınıf öğrencilerinin kavram öğrenmelerine ve okuduğunu anlama becerilerine etkisinin incelenmesi: Genetik.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Hakyolu, H. (2010). *Farklı öğrenme seviyelerindeki öğrencilerin fen derslerinde oluşturulan argüman ortamlarındaki performansları.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Hameed, H., Hackling, M. W., & Garnett, P. J. (1993). Facilitating conceptual change in chemical equilibrium using a CAI strategy. *International Journal of Science Education. 15,* 221-230.

Harman, G. ve Çelikler, D. (2017). Tuzların hidrolizi konusunun öğretiminde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (atbö) yaklaşımının etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 46:* 59-74.

Hasançebi, F. (2014). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının (ATBÖ) öğrencilerin fen başarıları, argüman oluşturma becerileri ve bireysel gelişimleri üzerine etkisi.* Yayınlanmamış doktora tezi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

Hiğde, E. & Aktamış, H. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon temelli fen derslerinin incelenmesi: Eylem araştırması. *İlköğretim Online, 16*(1).

Işık, G. (2011). *İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin öğrenme stilleri ile öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri arasındaki ilişkinin belirlenmesi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.

İnaltekin, T. & Akçay, H. (2017). Argümantasyon Temelli Deney Raporu Yazımının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Argüman Yapılarını Geliştirmelerine Etkisinin İncelenmesi. *e-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi, 4(3)*, 1-19.

İnaltekin, T. ve Akçay, H. (2012). *Fen ve teknoloji öğretmenliği adaylarının sorgulamaya dayalı fen öğretimi özyeterliliklerinin incelenmesi*. X. Ulusal Fen ve Matematik Kongresi, Niğde Üniversitesi, Niğde.

İnel, D. (2009). *Fen ve teknoloji dersinde probleme dayalı öğrenme yöntemi kullanımının öğrencilerin kavramları yapılandırma düzeyleri, akademik başarıları ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları üzerindeki etkileri.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Jimenez-Aleixandre, M.P., Rodriguez, A.B. ve Duschl, R. (2000). "Doing the Lesson" or "Doing Science". *Argument in High School Genetics. Science Education, 84,* 757-792.

Kabataş Memiş, E. (2011). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ve öz değerlendirmenin ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi başarısına ve başarının kalıcılığına etkisi.* Yayınlanmamış doktora tezi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

Kabataş Memiş, E. (2014). İlköğretim öğrencilerinin argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı uygulamalarına ilişkin görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 22*(2), 400-418.

Kabataş Memiş, E. (2017a). Türkiye'de argümantasyon konusunda gerçekleştirilen tezlerin analizi: Bir meta-sentez çalışması. *Cumhuriyet International Journal of Education, 6*(1), 47-65.

Kabataş Memiş, E. (2017b). Argümantasyon uygulamalarına katılan öğretmen adaylarının küçük grup tartışmalarına ilişkin görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 25(*5), 2037-2056.

Kabataş Memiş, E. , & Çakan Akkaş, B. N. (2016). Okulöncesi eğitiminde araştırma-sorgulama temelli uygulama: yoğunluk konusu örneği. *Online Fen Eğitimi Dergisi, 1*(1), 17-29.

Kablan, Z.,Topan, B. ve Erkan, B. (2013). Sınıf içi öğretimde materyal kullanımının etkililik düzeyi: Bir meta-analiz çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri,* 13 (3), 1629-1644.

Karadağ, E. (2010). Eğitim bilimleri doktora tezlerinde kullanılan araştırma modelleri: Nitelik düzeyleri ve analitik hata tipleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi, 16*(1), 49-71.

Karakuş, Y., Yalçın, O. (2016). Fen eğitiminde argümantasyon temelli öğrenmenin akademik başarıya ve bilimsel süreç becerilerine etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 16*(4), 1-20.

Karakuyu, Y., Bilgin, İ., & Sürücü, A. (2013). Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımlarının Üniversite Öğrencilerinin Genel Fizik Laboratuarı I Dersindeki Başarı ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 10*(21), 237-250.

Kardaş, N. (2013). *Fen eğitiminde argümantasyon odaklı öğretimin öğrencilerin karar verme ve problem çözme becerilerine etkisi.* Yüksek Lisans Tezi. Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.

Karışan, D. (2011). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının iklim değişiminin dünyamıza etkileri konusundaki yazılı argümantasyon yeteneklerinin incelenmesi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Yüzüncü yıl Üniversitesi, Van.

Karışan, D. (2015). Fen öğretmen adaylarının fen laboratuvar dersindeki yazılı argümantasyon becerilerinin incelenmesi: Toulmin argümantasyon analizi. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi, (5),* 247-261.

Karışan, D., Bilican, K., & Şenler, B. (2016). Yansıtıcı sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin sınıf öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 13*(1), 123-145.

Kariper, İ. A., Akarsu, B., Slisko, J., Corona, A. ve Radovanovic, J. (2014). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin argümantasyon tabanlı bilim öğrenme becerileri. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 30*(3), 174-179.

Kaşarcı, İ. (2013). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına etkisi: Bir meta-analiz çalışması.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.

Kaya, B. (2009). *Araştırma temelli öğretim ve bilimsel tartışma yönteminin ilköğretim öğrencilerinin asitler ve bazlar konusunu öğrenmesi üzerine etkilerinin karşılaştırılması.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Kaya, G., & Yılmaz, S.(2016). Açık sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin başarısına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 31*(2), 300-318.

Kaya, O.N. ve Kılıç, Z. (2008). "Etkin Bir Fen Öğretimi İçin Tartışmacı Söylev." *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 9,* 89-100.

Keçeci, G., Kırılmazkaya, G., & Kırbağ F. Z. (2011). *İlköğretim öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmaları on-line argümantasyon yöntemi ile öğrenmesi,* 6. International Advance Technologies Symposium'da sunulmuş bildiri, Elazığ.

Kessler, J. H. & Galvan, P. M. (2007). *Inquiry in Action-Investigating Matter Through Inquiry Third Edition.* American Chemical Society, USA.

Kıngır, S. (2011). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin kimyasal değişim ve karışım kavramlarını anlamalarını sağlamada kullanılması.* Yayınlanmamış doktora tezi. Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

Kırılmazkaya, G. (2014). *Web Tabanlı Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretiminin Öğretmen Adaylarının Kavram Öğrenmeleri Ve Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesi Üzerine Etkisi.* Yayınlanmamış doktora tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

Koçak, K. (2014). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğretmen adaylarının çözeltiler konusunda başarısına ve eleştirel düşünme eğilimlerine etkisi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Korkmaz, Ö , Ebren Ozan, C , Karamustafaoğlu, S . (2016). Ortaokul Öğrencilerinin Araştırma - Sorgulamaya Dönük Tutum Ölçeği. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 5*(2), 483-509.

Köksal, E. A. (2011). Fen ve teknoloji dersinde sorgulayıcı araştırma yönteminin öğrenciler tarafından değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 19*(3), 819-848.

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, Adana.

Köse, E. Ö. (2013). Taşıma ve dolaşım ünitesinin öğretiminde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının etkisi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 3*(3), 9- 17.

Köseoğlu, F, Tümay, H. & Budak, E. (2008). Bilimin doğası hakkında paradigma değişimleri ve öğretimi ile ilgili yeni anlayışlar. *GÜ Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28*(2), 221-237.

Kutluca, A. Y. (2012). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının klonlamaya ilişkin bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon kalitelerinin alan bilgisi yönünden incelenmesi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.

Kutluca, A., & Aydın, A. (2017). Fen Bilimleri öğretmen adaylarının sosyobilimsel argümantasyon kalitelerinin incelenmesi: Konu bağlamının etkisi. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education, 11*(1), 458-480.

Kutluca, A.Y. (2012). *Fen ve Teknoloji Ögretmen Adaylarının Klonlamaya İlişkin Bilimsel Ve Sosyobilimsel Argümantasyon Kalitelerinin Alan Bilgisi Yönünden İncelenmesi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.

Küçük Demir, B. (2014). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin matematik başarılarına ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi.* Yayınlanmamış doktora tezi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

Küçükoğlu, A. & Ozan, C. (2013). A content analysis about master theses and dissertations in classroom teacher education. *International Journal of Eurasia Social Sciences, 4*(12), 27-47.

Küçüközer, H., Bostan, A., Kenar, Z., Seçer, S., ve Yavuz, S. (2008). *Altıncı sınıf fen ve teknoloji ders kitaplarının yapılandırmacı öğrenme kuramına göre değerlendirilmesi. İlköğretim Online, 7,1,* 111-126.

Lazonder, A. W. ve Harmsen, R. (2016). Meta-analysis of inquiry-based learning: *Effects of guidance. Review of Educational Research, 86*(3), 681-718.

Lee, E. A., & Brown, M. J. (2018). Connecting inquiry and values in science education. *Science & Education.*

Martin, D. J. (2009). *Elementary science methods a constructivist approach,* Wadsworth, Cengage Learning, USA.

MEB. (2005). İlköğretim fen ve teknoloji dersi (4 ve 5. sınıflar) öğretim programı, Ankara.

MEB. (2008). İlköğretim fen ve teknoloji dersi (4 ve 5. sınıflar) öğretim programı, Ankara.

MEB. (2013). İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı, Ankara.

MEB. (2018). İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar fen bilimleri dersi öğretim programı, Ankara.

Milne, C. (2011). *The invention of science: Why history of science matters for the classroom.* Dordrecht: Sense Publishers.

Namdar, B. ve Salih, E. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının teknoloji destekli argümantasyona yönelik görüşleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 17*(3), 1384-1410.

Namdar, B., & Demir, A. (2017). Örümcek mi böcek mi? 5. sınıf öğrencileri için argümantasyon tabanlı sınıflandırma etkinliği. *Journal of Inquiry Based Activities, 6*(1), 1-9.

Namdar, B., & Tuskan, İ. B. (2018). Science teachers' views of scientific argumentation. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 33*(1), 1-22.

Naylor, S. & Keogh, B. (2000). Concept Cartoons in Science Education. *Sandbach: Millgate House.*

Nussbaum, E. M. (2011). Argumentation, dialogue theory, and probability modeling: alternative frameworks for argumentation research in education. *Educational Psychologist, 46*(2), 84-106.

Oğuz Çakır, B. Z. (2011). *Tartışma odaklı öğretim yönteminin 6. sınıf öğrencilerinin fene karşı tutumlarına, fiziksel ve kimyasal değişim konusundaki kavramsal anlayışlarına ve tartışmaya eğilimlerine etkisi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

Okumuş, S. (2012). *"Maddenin halleri ve ısı" ünitesinin bilimsel tartışma (argümantasyon) modeli ile öğretiminin öğrenci başarısına ve anlama düzeylerine etkisi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Osborne, J. (2010). Arguing to Learn in Science: The Role of Collaborative, Critical Discourse, *Science 328,* 463.

Osborne, J. (2012). Second International Handbook of Science Education Part One. In B. J. Fraser, K. Tobin & C. J. McRobbie (Eds), *What Is Meant by Argument?* (p. 934-935). New York: Springer.

Osborne, J. F., Erduran, S. & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching, 41,* 994-1020.

Öğreten B. (2014). *Argümantasyon (bilimsel tartışmaya) dayalı öğretim sürecinin akademik başarı ve tartışma seviyelerine etkisi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Amasya Üniversitesi, Amasya.

Öğreten, B. ve Uluçınar Sağır, Ş. (2014). "Argümantasyona Dayalı Fen Öğretiminin Etkililiğinin İncelenmesi." *Türk Fen Eğitimi Dergisi (Journal of Turkish Sience Education), 11*(1): 75-100.

Ören, Ş. F., vd. (2011). "Analoji ve Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı Temelli Rehber Materyal Geliştirme Çalışması": Madde ve Değişim Öğrenme Alanı. *Kuramsal Eğitimbilim, 4*(2), 30-64.

Özcan, R. (2016). *Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin bilimsel argümantasyon sürecini sınıflarında kullanma düzeylerinin ve argümantasyona yönelik farkındalıklarının belirlenmesi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.

Özcan, R., Aktamış, H. & Hiğde, E. (2018). Fen bilimleri derslerinde kullanılan argümantasyon düzeyinin belirlenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 43*, 93-106.

Özkan, E. Ç. ve Bümen, N. T. (2014). Fen ve teknoloji dersinde araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin erişilerine, kavram öğrenmelerine, üstbiliş farkındalıklarına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi. *Ege Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 15*(1), 251-278.

Özkara, D. (2011). *Basınç konusunun 8. sınıf öğrencilerine bilimsel argümantasyona dayalı etkinlikler ile öğretilmesi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman.

Özkara, D. (2011). *Basınç Konusunun Sekizinci Sınıf Öğrencilerine Bilimsel Argümantasyona Dayalı Etkinlikler ile Öğretilmesi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman.

Öztürk, A. (2013). *Sosyo-bilimsel konularla argümantasyon becerisi ve insan haklarına karşı tutum geliştirmeye yönelik bir eylem araştırması.* Yayınlanmamış doktora tezi. Çukurova üniversitesii Adana.

Öztürk, E., & Kaptan, F. (2014). "Esera 2009" fen eğitimi araştırmaları konferansı ve içeriğine bakış: bilimin doğası, tarihi ve felsefesi, argümantasyon üzerine yapılmış çalışmalar. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 22*(2), 649-672.

Öztürk, M. (2013). *Argümantasyonun kavramsal anlamaya, tartışmacı tutum ve özyeterlik inancına etkisi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Pamukkale Üniversitesi, Denizli.

Pattee, G.K. (2004). *Practıcal Argumentation.* Project Gutenberg eBook.

Pehlivan, H. (2010). *Eğitimde Yapılandırmacı Yaklaşım,* 1.Ulusal Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.

Peker, D. (2012). Fen ve Teknoloji Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar. Özgür Taşkın (Ed.) içinde, *Bilimsel açıklamalar ve argümanlar* (s. 276-290). Ankara: Pegem Akademi.

Pigott, T. D. (2012). *Advances in meta-analysis.* New York, NY: Springer.

Polat, H. (2014). *Atomun yapısı konusunda argümantasyon yönteminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin başarısı üzerine etkisi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. İnönü Üniversitesi, Malatya.

Sağlamer Yazgan, B. (2013). *Araştırmaya dayalı sınıf dışı laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin araştırma-sorgulama becerilerine ve çevreye karşı tutumlarına etkisi.* Yayınlanmamış doktora tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Sarı, K. (2018). *Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi: Bir meta analiz çalışması.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.

Sarıoğlan, A. B., Can, Y., & Gedik, İ. (2016). 6. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerin Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Uygunluğunun Değerlendirilmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 16(*3), 1004-1025.

Saygın, Ö., Atılboz, N. G. ve Salman, S. (2006). Yapılandırmacı öğretim yaklaşımının biyoloji dersi konularını öğrenme başarısı üzerine etkisi canlılığın temel birimi hücre. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 26*(1), 51-64.

Schroeder, C.M., Scott, T.P., Tolson, H., Huang, T., Lee, Y. (2007). A meta-analysis of national research: Effects of teaching strategies on student achievement in science in the United States. *Journal of Research in Science Teaching, 44*(10), 1436-1460.

Schroeder, N. L., Nesbit, J. C., Anguiano, C. J., & Adesope, O. O. (2017). Studying and constructing concept maps: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 1–25.

Sinan, O. (2007). Fen bilgisi öğretmen adaylarının enzimlerle ilgili kavramsal anlama düzeyleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 1*(1), 1-22.

Solomon, J. Duveen, J. Scott, L. & McCarthy, S. (1992) Teaching about the nature of Science through history. *Journal of Research in Science Teaching fs. 24 29*(4) 409-421.

Soysal, Y. (2012). *Sosyobilimsel argümantasyon kalitesine alan bilgisi düzeyinin etkisi: genetiği değiştirilmiş organizmalar.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.

Staver, J.R. (2007). *Teaching science,* Printed in 2007 by Imprimerie Nouvelle Gonnet, Belley, France.

Süzük, E. (2011). *Model roketçilik araştırmacı-sorgulama ortamında öğrenciler tarafından oluşturulan argümanların kalitesinin ve bilimsel kredibilitesinin araştırılması.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Şahin, D. (2014). *Dördüncü ve Beşinci sınıf öğrencilerinin argüman yapıları.* Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Şahin, F., & Sağlamer-Yazgan, B. (2013). Araştırmaya dayalı sınıf dışı laboratuar etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarısına etkisi. *Sakarya University Journal of Education, 3*(3), 107-122.

Şahingöz, S., ve Cobern, W.W. (2018). Uygulamalı bilim eğitimi kursuna katılan fen bilimleri öğretmenlerinin araştırma-sorgulamaya dayalı öğretime göre öğretim tercihlerinin değerlendirilmesi. *Kastamonu Education Journal, 26*(4), 1371-1382.

Şaşmaz Ören, Ş., Sarı, K. (2017). New Trends in Science Education: Analysis of the Postgraduate Theses Regarding to Inquiry Based Learning. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED) Cilt 11,* Sayı 2, 333-364.

Şekerci, A. R. (2013). *Kimya laboratuvarında argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımının öğrencilerin argümantasyon becerilerine ve kavramsal anlayışlarına etkisi.* Yayınlanmamış doktora tezi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

Şen, Ş., Yılmaz, A. & Erdoğan, Ü. I. (2017). Kimya laboratuvarında sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin öğrenme yaklaşımlarına ve epistemolojik inançlarına etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 18,* 125-144.

Şenler, B. (2017). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimine Yönelik Öz-Yeterlik İnançları İle Bilimsel Sorgulamaya İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi, 3*(2), 50-59.

Şensoy, Ö. ve Yıldırım, H. İ. (2017). Araştırma soruşturma tabanlı öğrenme yaklaşımının yaratıcı düşünme ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Cumhuriyet International Journal of Education, 6*(1), 34-46.

Tan, M., Temiz, A. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale üniversitesi eğitim fakültesi dergisi, 13*(13), 89-101.

Taşkoyan, N. S. (2008). *Fen ve Teknoloji Öğretiminde Sorgulayıcı Öğrenme Stratejilerinin Öğrencilerin Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri, Akademik Başarıları ve Tutumları Üzerindeki Etkisi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Taşpınar, P. (2011). *Sosyobilimsel tartışma destekli sağlık eğitimi etkinliklerinin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinde sağlık bilincinin ve içerik gelişimine etkisi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Tekeli, A. (2009). *Argümantasyon odaklı sınıf ortamının öğrencilerin asit-baz konusundaki kavramsal değişimlerine ve bilimin doğasını kavramalarına etkisi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.

Therrien, W. J., Taylor, J. C., Hosp, J. L., Kaldenberg, E. R. ve Gorsh, J. (2011). Science instruction for students with learning disabilities: A meta-analysis. *Learning Disabilities Research & Practice, 26*(4), 188-203.

Tonus, F. (2012). *Argümantasyona dayalı öğretimin ilköğretim öğrencilerinin eleştirel düşünme ve karar verme becerileri üzerine etkisi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Toulmin, S. (2003). *The Uses of Argument.* s.88-89 Cambridge University Press New York, USA.

Türkoğuz, S. ve Cin, M. (2013). "Argümantasyona Dayalı Kavram Karikatürü Etkinliklerinin Öğrencilerin Kavramsal Anlama Düzeylerine Etkisi." *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 35,* 155-173.

Tüysüz, M , Şardağ, M , Durukan, A . (2017). Araştırma-Sorgulama Temelli Öğrenme Yaklaşımının Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Analitik Kimya Öğrenimine Etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 14*(1), 1657-1696.

Tüzün, Ü. N. (2010). *Düşünce deneyleri kullanılarak yapılandırılan bilimsel tahmin argümanlarının öğrencilerin gazlar konusunu anlamalarına etkisi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.

Tüzün, Ü. N., Köseoğlu, F. (2018). Bilim eğitiminde düşünce deneyleri temelli online argümantasyonla lise öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi. *Journal of The Turkish Chemical Society. Cilt 3,* Sayı 2, 77-98.

Ulu, C. & 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.* Yayınlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Ulu, C. (2018). Fen bilimlerinde öğrencilerin oluşturdukları argümanların kalitesi ile kavram öğrenme seviyeleri arasındaki ilişki. *Uluslararası Bilim ve Eğitim Dergisi, 1*(1), 11-24.

Uluay, G, Aydın, A. (2018). Yedinci sınıf öğrencilerine kuvvet ve hareket ünitesinin öğretilmesinde argümantasyon odaklı öğrenme sürecinin akademik başarıya etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi dergisi, 18*(3), 1779-1799.

Uluay, G. (2012). *İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi kuvvet ve hareket konusunun öğretiminde bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı öğretim yönteminin öğrenci başarısına etkisinin incelenmesi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu.

Ünal Çoban, G., Akpınar, E., Baran, B., Kocagül Sağlam, M., Özcan, E. ve Kahyaoğlu, Y. (2016). Fen bilimleri öğretmenleri için "Teknolojik pedagojik alan bilgisi temelli argümantasyon uygulamaları" eğitiminin değerlendirilmesi. *Eğitim ve Bilim, 188,* 1-33.

Ünal, Ş. (2016). *Biyoloji dersi çevre konularının öğretiminde yaşam temelli yaklaşıma dair örnek olay inceleme ve araştırma sorgulama temelli bilim öğrenme öğretim yöntemlerinin etkisi.* Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.

Ünal, Ş. ve Yıldız, K. (2016). Örnek olayların entegre edildiği argümantasyon yönteminin öğrencilerin çevre konularındaki başarı ve tutumuna etkisi. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi (İAD), 1*(1), 25-51.

Üstün, U. ve Eryılmaz, A. (2012). *Meta- Analiz Nedir? Nasıl Yapılır? Fen ve Matematik Eğitimine Ne Tür Katkılar Sağlayabilir?* 15.05.2019 tarihinde https://www.pegem.net/Akademi/kongrebildiri_detay.aspx?id=136034 adresinden erişilmiştir.

Üstünkaya, I. & Savran Gencer, A. (2012). *İlköğretim 6. Sınıf Seviyesinde Bilimsel Tartışma(Argumentation) Odaklı Etkinliklerle Dolaşım Sistemi Konusunun Öğretiminin Akademik Başarıya Etkisi.* X. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulan Bildiri. Niğde Üniversitesi, Niğde.

Walton, D. (2006). *Fundamentals of Critical Argumentation.* Cambridge University Press, New York, USA.

Wolf S.J. & Fraser B.J. (2008) Learning environment, attitudes and achievement among middle-school sciencestudents using inquiry-based laboratory activities. *Research in Science Education 38,* 321-341.

Yakmacı Güzel, B., Erduran, S. ve Ardaç, D. (2009). Aday kimya öğretmenlerinin kimya derslerinde bilimsel tartışma (argümantasyon) tekniğini kullanımları. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi, 26*(2), 33-49.

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

Yalçınkaya, I. (2018). *Altıncı sınıf seviyesinde argümantasyon odaklı etkinliklerle dolaşım sistemi konusunun öğretiminin akademik başarıya, kavramsal anlamaya ve argümantasyon seviyelerine etkisi.* Pamukkale Üniversitesi, Denizli.

Yamak, H., Bulut, N., Dündar, S. (2014). 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 34*(2), 249- 265.

Yaman, H. (2011). *Argümantasyon tabanlı biyoetik eğitiminde örnek bir uygulama: genetiği değiştirilmiş organizma ve genetik tarama testi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.

Yeşildağ Hasançebi, F. ve Günel, M. (2013). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının dezavantajlı öğrencilerin fen bilgisi başarılarına etkisi, *Elementary Education Online, 12*(4), 1056-1073.

Yeşiloğlu, N. S. (2007). *Gazlar konusunun lise öğrencilerine bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.

Yeşilyurt, E. (2014). *Evrim teorisi bağlamında fen bilimleri öğretmenlerinin argümantasyon uygulamalarının kavramsal, yapısal ve epistemik boyutları*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

Yetişir, M. (2016). Rehberli araştırma-sorgulamaya dayalı fizik öğretimi: Öğretmen adaylarının akademik başarıları ve uygulama hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 49*(1), 159-182.

Yıldırım Benli, A. & Kavcar, N. (2013). Soruşturma temelli öğrenim yaklaşımının öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri üzerine etkileri. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 36,* 26-45.

Yıldırır, H. (2013). *Sınıf ortamında argümantasyona dayalı öğrenme ortamının değerlendirilmesi: deneyimli kimya öğretmenleri ile kimya öğretmen adaylarına ilişkin durum çalışması.* Yayınlanmamış doktora tezi. Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.

Yıldız, S. (2017). Sosyal bilimlerde örnekleme sorunu: Nicel ve nitel paradigmalardan örnekleme kuramına bütüncül bir bakış. *Kesit Akademi Dergisi, 3*(11), 421-442.

Yılmaz, B. (2006). *Beşinci sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji dersinde yapılandırmacı öğrenme ortamı düzenleme becerileri.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Yılmaz, T. (2013). *Kavram karikatürleriyle desteklenmiş bilimsel hikâyelerin öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve motivasyonları üzerine etkisi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.

Zakzanis, K.K. (2001). Statistics to tell the truth, the whole truth, and nothing but the truth: Formulae, illustrative numerical examples, and heuristic interpretation of effect size analyses for neuropsychological researchers. *Archives of Clinical Neuropsychology, 16(*7), 653-667.

EKLER

EK 1 (Meta Analiz Kodlama Formu)

ARAŞTIRMA SINIFLAMA FORMU

Çalışma Adı:		Bildiri	Makale
Yazarı:	Ulusal	( )	( )
Kaynak (Dergi/Sunum yeri):	Uluslararası	( )	( )
Yılı:			

Çalışmanın Konusu

1. Kavram yanılgısı	( )	5. Ölçek geliştirme	( )	9. Bilimin doğası	( )
2. Öğretim	( )	6. Tutum	( )	10. Araştırma metotları	( )
3. Öğretmen eğitimi	( )	7. Kavram analizi	( )	11. Hizmet içi eğitim	( )
4. Müfredat geliştirme	( )	8.Materyal geliştirme	( )	12. Diğerleri	( )

Araştırma Yöntemi

Nicel				Nitel				Karma	
1. Deneysel		**2. Deneysel olmayan**		**3. Etkileşimli**		**4. Etkileşimsiz**		**5. Karma**	
1. Tam deneysel	( )	4. Betimleyici	( )	8. Etnografik	( )	14. Kavram analizi	( )	17. Açımlayıcı	( )
2. Yarı deneysel	( )	5. Karşılaştırmalı	( )	9. Fenemolojik	( )	15. Doküman analizi	( )	(Nitel//Nicel)	
3. Basit deneysel	( )	6. İlişkisel	( )	10.Grounded teori	( )	16. Diğerleri	( )	18. Açımlayıcı	( )
		7. Tarama	( )	11.Özel durum çalışması	( )			(Nicel/Nitel)	
				12.Aksiyon araştırması	( )				
				13.Diğerleri	( )				

Veri Toplama Araçları						Örneklem	Sayı
1.Gözlem	Katılımlı	( )	4.Anket	Açık uçlu	( )	İlköğretim 1-5	( )
	Katılımsız	( )		Likert	( )	İlköğretim 6-8	( )
2.Mülakat	Yapılandırılmış	( )	5.Doküman incelemesi	Yansıtıcı günlükler	( )	Lise	( )
	Yarı-yapılandırılmış	( )		Diğerleri	( )	Lisans	( )
	Yapılandırılmamış	( )	6.Alternatif araçlar	Portfolyo	( )	Lisansüstü	( )
3.Başarı testi	Açık uçlu	( )		Kavram haritası	( )	Üstün yetenekli	( )
	Çoktan seçmeli	( )		.....	( )	Öğretmenler	( )
	Ön test – Son test	( )		.....	( )	Diğer	( )

Analiz Yöntemleri

Betimleyici		Dolaylı		Nitel		Açıklama
Frekans	( )	Korelasyon	( )	İçerik analizi	( )	.....
Yüzde	( )	t-testi	( )	Betimsel analiz	( )	.....
Anlamlılık	( )	Anova/ancova	( )	.....	( )	.....
Grafik	( )	Manova/mancova	( )			
.....	( )	Faktör analizi	( )			
		Regresyon analizi	( )			
		Non-Parametrik test	( )			

Veri tabanı:

Anahtar kelimeler:

Amaç:

Problem cümlesi:

En önemli bulgular: 1.
2.
3.
...

	Grup A ( ) Deney ( ) Kontrol	Grup B ( ) Deney ( ) Kontrol	Grup C ( ) Deney ( ) Kontrol	Grup D ( ) Deney ( ) Kontrol
n				
X				
S				
SE				
MSE				
t				
F				
r				
p				
Effect size				

*Deneysel çalışmalarda doldurulacaktır.

En önemli sonuçlar: 1.
2.
3.
...

En önemli öneriler: 1.
2.
3.
...

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı	: Ayşe ALEMLİ
Doğum Yeri ve Yılı	: Kadirli, 1980
Medeni Hali	: Evli
Yabancı Dili	: İngilizce
E-posta	: alemliayse@gmail.com

Eğitim Durumu

Lise	: Osmaniye Atatürk Lisesi
Lisans	: Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği ABD.
Yüksek Lisans	: Kastamonu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Mesleki Deneyim

Öğürlü İlköğretim Okulu, Vezirköprü/Samsun	2004-2005
Çaycevher İlköğretim Okulu, Taşköprü/Kastamonu	2005-2008
Alatarla İlkokulu, Taşköprü/ Kastamonu	2008-(halen)