

**T.C.
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**FEN EĞİTİMİNDE ARAŞTIRMAYA DAYALI ÖĞRENME
STRATEJİSİNİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARINA
VE TUTUMLARINA ETKİSİ: BİR META ANALİZ ÇALIŞMASI**

Kübranur SARI

**Danışman
Prof. Dr. Fatma ŞAŞMAZ ÖREN**



MANİSA-2018

TEZ ONAYI

Kübranur SARI tarafından hazırlanan "**Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Stratejisinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi: Bir Meta Analiz Çalışması**" adlı tez çalışması 25/12/2018 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri önünde Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS** olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman

Prof. Dr. Fatma ŞAŞMAZ ÖREN
Manisa Celal Bayar Üniversitesi

Jüri Üyesi

Doç. Dr. Suat TÜRKOĞUZ
Dokuz Eylül Üniversitesi

Jüri Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Merve POLAT
Manisa Celal Bayar Üniversitesi



TAAHHÜTNAME

Bu tezin Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü'nde, akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Kübranur SARI



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	I
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	V
TABLO DİZİNİ.....	VI
TEŞEKKÜR.....	VII
ÖZET.....	VIII
ABSTRACT.....	X
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Problem.....	4
1.2.1. Problem Cümlesi.....	5
1.2.2. Alt Problemler.....	5
1.3. Araştırmanın Önemi.....	6
1.4. Sayıtlar.....	7
1.5. Sınırlılıklar.....	8
1.6. Tanımlar.....	8
2. GENEL BİLGİLER.....	10
2.1. Öğrenme ve Öğretme Kuram ve Yaklaşımları.....	10
2.1.1. Öğrenme Kuramları.....	10
2.1.1.1. Davranışçılık.....	10
2.1.1.2. Bilişselcilik.....	12
2.1.1.3. Yapılandırmacılık.....	14
2.2. Fen Bilimleri Eğitimi ve Önemi.....	17
2.2.1. Fen Bilimleri ve Yapılandırmacılık.....	19
2.2.2. Fen Bilimleri Öğretim Programı.....	21
2.2.3. Türkiye’de Fen Bilimleri Öğretim Programı.....	21
2.2.3.1. Fen Bilimleri Dersi Programının Amaçları.....	24
2.2.3.2. Fen Bilimleri Dersinin Vizyonu.....	24
2.2.3.3. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Temel Yapısı ve Yaklaşımı.....	25
2.3. Araştırmaya Dayalı Öğrenme Stratejisi.....	26
2.3.1. Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin Önemi.....	29
2.3.2. Araştırmaya Dayalı Öğrenme Sürecinde Sınıf Ortamı ve Özellikleri.....	31
2.3.3. Araştırmaya Dayalı Öğrenme Sürecinde Öğretmenin Rolü.....	33
2.3.4. Araştırmaya Dayalı Öğrenme Ortamında Öğrencilerin Rolü.....	34
2.3.5. Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin Türleri.....	36
2.3.5.1. Yapılandırılmış Araştırma.....	37
2.3.5.2. Yönlendirilmiş (Rehberli-Kılavuzlu) Araştırma.....	38
2.3.5.3. Açık Araştırma.....	39
2.3.6. Araştırmaya Dayalı Öğrenme Stratejisinin Avantajları ve Yaşanan Güçlükler.....	40
2.4. Akademik Başarı.....	42
2.5. Tutum.....	45
2.6. Meta Analiz.....	46
2.6.1. Meta Analiz Nedir?.....	46
2.6.2. Meta Analizin Yararları.....	48

2.6.3. Meta Analiz Uygulama Aşamaları.....	49
2.6.3.1. Araştırma Konusu Belirleme	50
2.6.3.2. Literatür Tarama	51
2.6.3.3. Verilerin Toplanması	51
2.6.3.4. Araştırma Sorusunun/Sorularının Belirlenmesi.....	51
2.6.3.5. Verilerin Analizi	52
2.6.3.6. Sonuçları Yorumlama	52
2.6.4. İstatistiksel Model Seçimi	53
2.6.4.1. Sabit Etkiler Modeli	53
2.6.4.2. Rastgele Etkiler Modeli.....	53
2.7. İlgili Araştırmalar	54
2.7.1. Ulusal Araştırmalar	54
2.7.1.1. Araştırmaya Dayalı Öğrenme Stratejisi ile İlgili Araştırmalar..	54
2.7.1.2. Meta Analiz ile İlgili Araştırmalar.....	61
2.7.2. Uluslararası Araştırmalar.....	64
2.7.2.1. Araştırmaya Dayalı Öğrenme Stratejisi ile İlgili Araştırmalar..	64
2.7.2.2. Meta Analiz ile İlgili Araştırmalar.....	68
2.7. Tezin Amacı.....	72
3. DENEYSEL KISIM.....	76
3.1. Araştırmanın Modeli.....	76
3.1.1. Meta Analiz Yöntemi	76
3.1.2. Meta Analizin Uygulama Aşamaları.....	77
3.2. Verilerin Toplanması	78
3.2.1. Dâhil Edilme Kriterleri.....	80
3.2.2. Hariç Tutulma Kriterleri.....	82
3.3. Verilerin Analizi.....	82
3.3.1. Verilerin Kodlanması	82
3.3.2. Araştırmanın Güvenirliği ve Geçerliği.....	83
3.3.2.1.Akademik Başarı.....	83
3.3.2.2.Tutum	86
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	90
4.1. Çalışmaya Ait Betimleyici İstatistikler.....	90
4.1.1. Akademik Başarıyı İnceleyen Çalışmaların Çeşitli Değişkenlere Göre Betimleyici İstatistikleri.....	90
4.1.2. Tutumu İnceleyen Çalışmaların Çeşitli Değişkenlere Göre Betimleyici İstatistikleri.....	93
4.2. Akademik Başarı ile İlgili Genel Etki Büyüklüğü Bulguları.....	97
4.2.1. Meta Analize Dahil Edilen Çalışmaların Etki Modeline Göre Ortalama Etki Büyüklüğü, Güven Aralıkları ve Heterojen Dağılım Değeri	98
4.3. Akademik Başarı ile İlgili Moderatör Analizi Bulguları.....	104
4.4. Tutum ile İlgili Genel Etki Büyüklüğü Bulguları	111
4.4.1. Meta Analize Dahil Edilen Çalışmaların Etki Modeline Göre Ortalama Etki Büyüklüğü, Güven Aralıkları ve Heterojen Dağılım Değeri	112
4.5. Tutum ile İlgili Moderatör Analizi Bulguları.....	118
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	125
5.1. Sonuçlar	125
5.1.1. Akademik Başarı ile İlgili Sonuçlar	125
5.1.2. Tutum ile İlgili Sonuçlar	127
5.2. Öneriler	129
KAYNAKLAR.....	131

EKLER.....	151
EK 1. (Kodlama Formu).....	151
EK 2. (CMA Yazılımı)	154
ÖZGEÇMİŞ.....	160



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ADÖ	Araştırmaya Dayalı Öğrenme
CMA	Comprehensive Meta Analysis
YÖK	Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi
ULAKBİM	Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
NRC	National Research Council



ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1. Araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin araştırma becerilerini geliştirme sürecine ilişkin model.....	35
Şekil 2.2. Araştırmaya dayalı öğrenmenin farklı türlerinde öğretmen ve öğrenci katılımının düzeyini ortaya koyan model.....	37
Şekil 2.3. Meta analizin diğer alanyazın tarama türleri ile olan ilişkisi.....	48
Şekil 2.4. Meta analiz süreci	50
Şekil 3.1. Meta analiz için işlem basamakları	77
Şekil 3.2. Meta analize dâhil edilen çalışmaların elde edilme sürecini gösteren akış diyagramı.....	79
Şekil 3.3. Başarı değişkenini içeren çalışmalara ait etki büyüklüklerinin huni saçılma grafiği	84
Şekil 3.4. Tutum Değişkenini İçeren Çalışmalara Ait Etki Büyüklüklerinin Huni Saçılma Grafiği	87
Şekil 4.1. Akademik başarı değişkenine ait çalışmaların örneklem büyüklüğüne göre frekans ve yüzde dağılımları.....	93
Şekil 4.2. Tutum değişkenine ait çalışmaların örneklem büyüklüğüne göre frekans ve yüzde dağılımları	97
Şekil 4.3. Akademik başarıya göre meta analize dâhil edilen çalışmaların hedges's g etki büyüklüklerinin histogram grafiği	102
Şekil 4.4. Akademik başarı açısından araştırmaya dâhil edilen çalışmaların etki büyüklüklerinin normal dağılım Q-Q grafiği.....	103
Şekil 4.5. Tutuma Göre Meta Analize Dâhil Edilen Çalışmaların Hedges's g Etki Büyüklüklerinin Histogram Grafiği.....	116
Şekil 4.6. Tutum Açısından Araştırmaya Dâhil Edilen Çalışmaların Etki Büyüklüklerinin Normal Dağılım Q-Q Grafiği.....	117

TABLO DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 2.1. Öğrenme Alanları.....	23
Tablo 2.2. Bilimsel Yöntem ve İşlem Basamakları.....	27
Tablo 3.1. Rosenthal'in hata koruma sayısı verileri	85
Tablo 3.2. Orwin'in hata koruma sayısı analizi	86
Tablo 3.3. Rosenthal'in hata koruma sayısı verileri	88
Tablo 3.4. Orwin'in hata koruma sayısı analizi	88
Tablo 4.1. Akademik başarı değişkenine ait çalışmaların yıllara ve yayın türlerine göre frekans ve yüzde dağılımları.....	91
Tablo 4.2. Akademik Başarı Değişkenine Ait Çalışmaların Katılımcılarını Oluşturan Öğrencilerin Öğrenim Düzeylerine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları.....	92
Tablo 4.3. Tutum değişkenine ait çalışmaların yıllara ve yayın türlerine göre frekans ve yüzde dağılımları	94
Tablo 4.4. Tutum Değişkenine Ait Çalışmaların Katılımcılarını Oluşturan Öğrencilerin Öğrenim Düzeylerine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları.....	95
Tablo 4.5. Sabit Etkiler Modeline Göre Akademik Başarı Değişkenine Ait Çalışmaların Etki Büyüklüklerine İlişkin Bulgular	98
Tablo 4.6. Rastgele Etkiler Modeline Göre Akademik Başarı Değişkenine Ait Çalışmaların Etki Büyüklüklerine İlişkin Bulgular	99
Tablo 4.7. Akademik başarıya ilişkin çalışmalara ait etki büyüklüğü değerleri ve ağırlıkları.....	101
Tablo 4.8. Çalışmaların Yapıldığı Sınıf Düzeylerine Göre Araştırmaya Dayalı Öğrenme Stratejisinin Kullanımının Akademik Başarıya Etkililiği	104
Tablo 4.9. Çalışmaların Yapıldığı Yayın Türlerine Göre Araştırmaya Dayalı Öğrenme Stratejisinin Kullanımının Akademik Başarıya Etkililiği	107
Tablo 4.10. Çalışmalarda Örneklem Büyüklüğüne Göre Araştırmaya Dayalı Öğrenme Stratejisinin Kullanımının Akademik Başarıya Etkililiği	108
Tablo 4.11. Çalışmaların Yıllara Göre Araştırmaya Dayalı Öğrenme Stratejisinin Kullanımının Akademik Başarıya Etkililiği	110
Tablo 4.12. Sabit Etkiler Modeline Göre Tutuma Ait Çalışmaların Etki Büyüklüklerine İlişkin Bulgular	112
Tablo 4.13. Rastgele Etkiler Modeline Göre Tutuma Ait Çalışmaların Etki Büyüklüklerine İlişkin Bulgular	113
Tablo 4.14. Tutuma ilişkin çalışmalara ait etki büyüklüğü değerleri ve ağırlıkları	115
Tablo 4.15. Çalışmaların Yapıldığı Sınıf Düzeylerine Göre Araştırmaya Dayalı Öğrenme Stratejisinin Kullanımının Tutuma Etkililiği	118
Tablo 4.16. Çalışmaların Yapıldığı Yayın Türlerine Göre Araştırmaya Dayalı Öğrenme Stratejisinin Kullanımının Tutuma Etkililiği	120
Tablo 4.17. Çalışmalarda Örneklem Büyüklüğüne Göre Araştırmaya Dayalı Öğrenme Stratejisinin Kullanımının Tutuma Etkililiği	121
Tablo 4.18. Çalışmaların Yıllara Göre Araştırmaya Dayalı Öğrenme Stratejisinin Kullanımının Tutuma Etkililiği.....	123

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans öğrenim hayatım boyunca her aşamada bana destek olan, bilgi ve deneyimleri ile yol gösteren, her türlü kolaylığı sağlayan ve yaptığım çalışmaları adım adım izleyip her aşamadaengin bilgileri ve tecrübeleri ile yolumu aydınlatan, öğrencisi olmaktan ve kendisini tanımaktan büyük onur duyduğum danışman hocam Sayın Prof. Dr. Fatma ŞAŞMAZ ÖREN'e öncelikle teşekkürü bir borç bilirim.

Öğrenim hayatım boyunca tüm zorlu aşamalarında maddi manevi her yönden yardımcı, hiçbir koşulda desteğini benden esirgemeyen ve hep yanımda olan sevgisini, şefkatini ve yardımlarını esirgemeyen babam Mehmet SARI, annem Nejla SARI ve kardeşlerim Büşranur SARI ve Emre SARI'ya yürekten teşekkür ederim.

Tezin çeşitli aşamalarında desteğini ve lisansüstü öğrenimimde yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. Ayşegül KARAPINAR'a teşekkür ediyorum.

Hayatımın her döneminde desteklerini gördüğüm, zor zamanlarımda yanımda olan ve lisansüstü öğrenimimde yardımlarını esirgemeyen dostlarım Ebru YAŞA, Meltem ARSLAN, Meral Merve ERDOĞAN, Şeyda ALBAYRAK ve Özge ER'e teşekkürlerimi sunarım.

Kübranur SARI
Manisa, 2018

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Stratejisinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi: Bir Meta Analiz Çalışması

Kübranur SARI

**Manisa Celal Bayar Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı**

Danışman: Prof. Dr. Fatma ŞAŞMAZ ÖREN

Hızla değişen ve gelişen bilim ve teknolojiye ayak uydurabilmek için değişen yaşam koşullarına uyum sağlayabilen bireylere ihtiyaç vardır. Bu özelliklere sahip bireylerin yetiştirilmesinde fen dersleri önemli bir rol oynamaktadır. Fen bilimleri öğretimi ile bireylerin yaşadıkları çevreyi gözlemlemeleri ve neden-sonuç ilişkisi kurarak yorumlayabilmeleri mümkün olmaktadır. Çevreye uyum sağlayan ve bu sayede bilgiyi öğrenen, analitik düşünebilen, problem çözebilen bireylerin yetiştirilmesinde fen programları önem kazanmaktadır. Son yıllarda fen öğretim programlarında temel alınan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi ile öğrenciler bilimsel metotlar kullanarak içinde bulundukları çevreyi inceleyebilmektedirler. Böylece problemleri tanımlama, gözlem yapma, hipotez kurma, sonuca ulaşma ve bunları yorumlama gibi becerilerin edinilmesi kolaylaşmaktadır. Bununla birlikte gerçek yaşamın anlaşılması ve açıklamasında önemli rol oynayan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin uygulandığı dersler, kavramların anlamlı bir şekilde öğretilmesini sağlayabilmektedir.

Günlük yaşamla ilgili fen kavramlarının öğretilmesi yoluyla bilimin doğasını anlayabilme, feni düşünme ve yorumlayabilme ile fene ilişkin ilgi ve tutumu geliştirebilme gibi boyutların verilmesinde bu stratejinin önemli rol oynadığı anlaşılmaktadır. Öğrencilerin sözü edilen boyutlar bakımından donanımlı yetişmesinde önemli bir rolü olan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin çeşitli değişkenler üzerindeki etkisini inceleyen birçok çalışmanın olduğu görülmektedir. Fakat bu stratejinin etki düzeyini bütüncül bir bakış açısıyla ortaya koyan çalışmalara az sayıda rastlanılmaktadır. Bu nedenle bu araştırmada meta analiz yöntemi kullanılarak araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin akademik başarıları ve tutumları üzerinde ne kadar etkili olduğunu ortaya koymak amaçlanmıştır. Bu amaçla 2000-2017 yılları arasında araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin akademik başarı ve tutuma etkisini inceleyen deneysel ve yarı deneysel çalışmalar incelenmiştir. Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların belirlenmesinde; ULAKBİM, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi (YÖK) ve Google Akademik veri tabanları temel alınmıştır. Literatür taraması sonucu araştırma problemine uygun olan akademik başarıya ilgili 53 ve tutumla ilgili 40 çalışma meta analiz ile birleştirilerek genel bir görüş elde edilmiştir.

Meta analize dâhil edilen çalışmaların etki büyüklüğü değerleri CMA (Comprehensive Meta Analysis) programı kullanılarak hesaplanmıştır. Çalışma

sonucunda araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisinin diğer öğretim yöntemlerine (kontrol gruplarında uygulanan öğretim yöntemlerine) göre olumlu yönde daha etkili olduğu bulunmuştur. Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin akademik başarıya ilişkin genel etki büyüklüğünün rastgele etkiler modeline göre 0.700 ile orta düzeyde; tutuma ilişkin genel etki büyüklüğünün ise yine rastgele etkiler modeline göre 0.414 ile orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Araştırmaya dâhil edilen çalışmalarda kullanılan çeşitli kriterlerin etki büyüklüklerine de bakılmıştır. Moderatör değişken olarak ele alınan bu kriterler sınıf düzeyi, yayın türü, örneklem büyüklükleri ve çalışmaların yapıldıkları yıl olarak belirlenmiştir. Her bir moderatör için etki büyüklükleri ayrı ayrı analiz edilmiştir. Bunun sonucunda, araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinde akademik başarı değişkeni bakımından sınıf düzeyinin etki büyüklüğü 0.685, yayın türlerinin etki büyüklüğü 0.734, örneklem sayısının etki büyüklüğü 0.686 ve yapıldıkları yılların etki büyüklüğü 0.731 olarak bulunmuştur. Tutum değişkeni bakımından ise sınıf düzeyinin etki büyüklüğü 0.400, yayın türlerinin etki büyüklüğü 0.417, örneklem sayısının etki büyüklüğü 0.414 ve yapıldıkları yılların etki büyüklüğü 0.400 olarak bulunmuştur. Bununla birlikte yayın yanlılığı analizleri, normal dağılım ve histogram grafiklerine yer verilmiştir. Yapılan tüm bu analizlerin sonucunda araştırmaya dayalı öğrenme stratejisine ilişkin çalışmalar geniş perspektifte incelendiğinden öğrencilerin akademik başarılarını ve tutumlarını inceleyecek ileriye dönük araştırmalara kaynak oluşturması umulmaktadır. Bununla birlikte çalışma sonunda araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi ile ilgili yapılacak araştırmalara ve yeni meta analiz çalışmalarına yönelik bazı önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Fen Eğitimi, Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi, Akademik başarı, Tutum, Meta analiz

2018, 160 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

The effect of inquiry-based learning strategy in science education on the students' academic achievements and attitudes: a meta analysis study

Kübranur SARI

**Manisa Celal Bayar University
Institute of Natural and Applied Sciences
Department of Science Education (MSc)**

Supervisor: Prof. Dr. Fatma ŞAŞMAZ ÖREN

There is a need for individuals who can adapt to changing living conditions to keep up with rapidly changing and developing science and technology. Science courses play an important role in training individuals with these features. By teaching science, it is possible for individuals to observe the environment they live in and to be able to interpret it by creating a cause-effect relationship. Science programs are gaining importance in the formation of individuals who are able to adapt to the environment and by this way to learn the information, think analytically and solve problem. Thanks to the inquiry-based learning strategy which is taken as root for science education programs in the last few years, the students can examine the environment they are in by using scientific methods. Thus, acquiring skills such as defining problems, observing, constituting hypothesis, reaching a conclusion and interpreting them will become easier. Besides this, the classes where the inquiry-based learning strategy, which plays an important role in understanding and explaining the real life, is used, to enable to teach the concepts in a meaningful way.

It is understood that this strategy plays an important role in giving dimensions such as understanding the nature of science, thinking and interpreting the science and developing the interest and attitude towards science, through teaching the science concepts related to daily life. It is observed that there are many studies examining the effect on various variables of the inquiry-based learning strategy which has an important role in the formation of students in terms of the dimensions mentioned. However, a small number of studies revealing the impact level of this strategy from a holistic perspective are seen. That is why, in this study, it is aimed to demonstrate how effective is inquiry-based learning strategy on students' academic achievements and attitudes by using meta-analysis method. For this purpose, experimental and quasi-experimental studies examining the effect of the inquiry-based learning strategy on academic success and attitude between the years 2000-2017 are examined. ULAKBİM, Higher Education Council National Thesis Center (YÖK) and Google Academic data bases are taken as basis in the determination of the researches included in the study. As a result of the literature review, a general view has been obtained by combining meta-analysis with 53 works on academic success and 40 studies on attitude, in accordance with the research problem.

The effect size values of the studies included in the meta-analysis are calculated using the CMA (Comprehensive Meta Analysis) program. As a result of the study, it has been observed that the effect of inquiry-based learning strategy on students' academic achievement and attitudes is more effective than other teaching methods (teaching methods applied in control groups). The overall effect size of the inquiry-based learning strategy on academic achievement was found to be moderate with 0.700 according to the random effects model; the overall effect size for the attitude was found to be moderate with 0.414 according to the random effects model. The effect sizes of the various criteria used in studies included in the research are also observed. These criteria which have been taken into account as moderator variables are determined as being the class level, the type of publication, the size of the samples and the year the studies have been made. The effect sizes have been analyzed separately for each moderator. As a result, in the inquiry-based learning strategy, the effect size of the class level was found as 0.685, the effect size of the types of publication as 0.734, the effect size of samples number as 0.686 and the effect size of their year of preparation was found as 0.731, in term of academic success variable. And in terms of the attitude variable, the effect size of the class level was 0.400, the effect size of the types of publication was 0.417, the effect size of the samples number was 0.414 and the effect size of the years they were made was 0.400. Besides this, place were given to the analyses of publication bias, normal distribution and histogram graphs. As a result of all these analyzes which have been conducted, it is hoped that the studies related to inquiry-based learning strategy will be examined in a wide perspective and will be a source of prospective research which will examine students' academic achievement and attitudes. However, at the end of the study, some suggestions have been made concerning the inquiry-based learning strategy and new meta-analysis studies.

Keywords: Science education, Inquiry-based learning strategy, Academic achievement, Attitude, Meta-analysis

2018, 160 pages

1. GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumu, problem cümlesi ve alt problemleri, araştırmanın amacı ve önemi, sayıltılar, sınırlılıklar ve tanımlara yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Günümüzde bilim ve teknoloji hızlı bir şekilde gelişmektedir. Hızla ilerleyen bilim ve teknolojiye ayak uydurabilmek için değişen koşullara ve ihtiyaçlara uyum sağlayan fen okuryazarı bireylere ihtiyaç olduğu söylenebilir. Bilimin doğasını ve fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkisini anlayabilen, fene ilişkin ilgi ve tutum geliştirebilen ve feni yorumlayabilen bireyler fen okuryazarı bireyler olarak bilinmektedir [1]. Bu özelliklere sahip olan fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesinde fen eğitimi önemli hale gelmektedir.

Fen eğitimi ile öğrencilere çevresindeki problemleri tanımlama, gözlem yapma, hipotez kurma, deney yapma, sonuç çıkarma ve genelleme yapma gibi beceriler kazandırılmaktadır [2]. Diğer bir deyişle, fen eğitiminde öğrencilerin bilimsel metotlar kullanarak içinde bulundukları çevreyi incelemelerinin amaçlandığı ifade edilebilir. Bu amaç doğrultusunda onlardan yaşadıkları çevreyi gözlemlemeleri ve neden sonuç ilişkileri kurmaları beklenmektedir. Böylece öğrenciler objektif düşünerek doğru kararlar alabilmekte ve fen ile doğal çevreyi ilişkilendirebilmektedirler. Fen eğitimi ile gerçek yaşamın anlaşılmasının ve açıklanmasının mümkün olacağı söylenebilir. Bu nedenle fen eğitiminde, günlük yaşamla ilgili fen kavramlarının öğretilmesinin ve bu kavramlar öğretilirken öğrencilerin fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkilerini kavrayabilmelerinin önemli olduğu ifade edilebilir.

Fen kavramlarının öğretiminde öğrencilerin ezber yerine bilim insanları gibi düşünerek uygulama yapmaları ve keşfetmeleri sağlanmaktadır. Elmas ve Eryılmaz [3]'e göre fen kavramlarının öğretimi sonucunda alınacak cevapların ezber üzerine olmayıp bir düşünme sürecinden ortaya çıktığı söylenebilir. Bu durumda ezber üzerine kurulu bir eğitimin, öğrencilerin düşünme sürecini engelleyen bir durum

olduğu anlaşılmaktadır. Dolayısıyla bu eğitim sistemi yerine fen eğitiminde öğrencilerin düşüncelerine fırsat tanıyan ve bu süreçte onların fen kavramlarını anlamlı ve kalıcı şekilde öğrenmesini sağlayan eğitimsel yaklaşımlar kullanılmalıdır. Öğrencilere kazandırılacak fen kavramlarının anlamlı ve kalıcı olması için, onların ön bilgileri ile yeni bilgileri arasında bir tutarlılık olması beklenmektedir [4]. Bu durumun ancak öğrencilerin öğrendikleri bilgileri çelişki oluşturmayacak şekilde zihinlerinde yapılandırmaları ile mümkün olabileceği söylenebilir [5]. Buna dayanarak öğrencilerin hali hazırda bulunan bilgileri ile yeni bilgi ve deneyimlerini ilişkilendirmelerini içeren ve öğrenmenin anlamlı olmasını savunan yapılandırmacı yaklaşım, bilginin öğrenci tarafından yapılandırılmasını ele almaktadır. Zihinde yapılandırma kuramı olarak da bilinen yapılandırmacı yaklaşımın, öğrenme yapıları ile ilgilenen bireysel bir süreç olduğu söylenebilir [6]. Bu yaklaşım öğrenci merkezli bir öğretim anlayışı olduğundan öğretmenlerin görevleri azalıyor gibi görünebilir. Ancak bu durumun aksine yapılandırmacı yaklaşımda öğretmenler daha çok görev almakta ve hatta onların özellikle araştırmacı konumunda yer aldıkları bilinmektedir [7]. Yapılandırmacı öğretim sürecinde öğretmenlerin rolü düzenleyici, kolaylaştırıcı ve rehber kavramları ile de tanımlanmaktadır. Fakat öğrenmenin sorumluluğunun büyük oranda öğrenciye verildiği de gözden kaçırılmamalıdır [8]. Bu durumda öğrencilerin bilgiyi zihinsel şemalarında kendi deneyimleriyle yapılandırdıkları ve öğrenmeden kendilerinin sorumlu oldukları ifade edilebilir.

Yapılandırmacı anlayışta öğrenci bilgiyi edinmede kendisi sorumlu olduğundan, öğretmen öğrenme sürecinde bireye yol gösterici olmaktadır [9]. Yapılandırmacı yaklaşımda öğretmenin asıl görevi; öğrenciye bilgiyi doğrudan değil inşa ederek kazandırmak ve öğrenme sürecinde öğrencileri teşvik etmektir. Öğretmenlerden bu öğrenme sürecini tamamen kendi kontrolüne almaksızın, öğrenmeye destek olacak nitelikte süreci yönetebilmesi beklenmektedir. Öğrenciler, yapılandırmacı öğrenmede bilgiyi sorgulayabilecek, fikir yürütebilecek öğrenme ortamlarına ihtiyaç duymaktadırlar [10]. Bu öğrenme ortamlarının oluşturulmasıyla onlar, ön bilgilerini yeni bilgileriyle bütünleştirerek bilgilerini yapılandırmaktadırlar. Öğrencilerin bilgilerini yapılandırmaları için karşılaştıkları problemleri sorgulamalarının sağlanması önemli görülmektedir [11]. Bunun sağlanması için ise etkili yollardan birisinin fen öğretimi programlarında yapılandırmacı yaklaşım temelli stratejilere yer verilmesinin olduğu söylenebilir. Nitekim Türkiye’de de 2013

yılında revize edilen fen bilimleri dersi öğretim programı ile yapılandırmacı yaklaşım temelli araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi uygulanmaya başlanmıştır. Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi Anderson [12] 'a göre, bir öğrenme faaliyeti olarak sorgulamaya yer verilmesini içeren geniş ve süreç odaklı bir anlayış olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca araştırmaya dayalı öğrenme, öğrencilerin soru sorup gözlemler yaptığı ve elde ettikleri bilgileri toplayıp analizlerini yaptıkları çok boyutlu süreç olarak ifade edilmektedir [13]. Diğer bir deyişle, bu strateji öğrencilerin sorular sorup araştırmalar yaparak çözüm önerileri oluşturdukları ve bilginin elde edilme sürecinde onların araştırma becerilerinin ve ilgilerinin kullandığı bir yaklaşımdır [14]. Öğrenci deneyimleri sonucu ortaya çıkan soruların sorgulanması ile oluşan bu strateji, fen öğretiminin merkezini oluşturan bir strateji olarak ele alınabilir. Bu stratejinin temel felsefesinde yer alan bilimsel araştırma basamaklarının öğrenilmesi ve kullanılması ile öğrenci aktif öğrenme sürecinde yer alabilmektedir. Böylece öğrenciler bilim insanlarının izledikleri yola benzer şekilde feni oluşturan kavramları öğrenmekte ve bu süreçte bilimsel araştırma metotlarını kullanmaktadır.

Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi ile öğrenciler, neden sonuç ilişkisi kurarak, bilimsel süreç becerilerini geliştirerek ve bilimsel metotları kullanarak bilimsel bilgiyi edinirler. Bununla birlikte fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerde bilimsel düşünme becerilerini [15, 16, 17] geliştirdiği bilinmektedir. Öğrencilerin bilimsel düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerinin yanı sıra fen ile ilgili içerik bilgilerini de geliştirmeleri gerekli görülmektedir. Nitekim fen öğretiminde araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi, öğrencilerin feni araştırma-sorgulama süreçlerini deneyimlemeleri ile öğrenebilecekleri pedagojik bir araç olarak kullanılmaktadır [18]. Öğrenciler araştırmaya dayalı öğrenme sürecinde araştırma yaparak ve sorgulayarak çevrelerini algılamaktadırlar [19]. Bu strateji ile öğrenciler, doğrudan katıldıkları aktivitelerle araştırma yaparak ve bilimsel bilgi ve işlemleri birleştirerek feni öğrenebilmektedirler [20]. Bu durumda araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin feni anlamalarına ve fene dair tutum, beceri ve yeteneklerini geliştirmelerine olanak sağladığı anlaşılmaktadır. Öğrencilere kendilerinin oluşturacağı bir öğrenme ortamında öğrenmelerini sağlayan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi ile onların bilimsel süreç basamaklarını uygulayabilecek, sonuçları yorumlayabilecek, elde ettikleri verileri organize edebilecek öğrenme

ortamları oluşturulabilmektedir [21]. Bu öğrenme ortamlarında öğretmenler öğrencilere önerilerde bulunabilmekte ve geri bildirimler vererek değerlendirmeler yapabilmektedirler. Araştırmaya dayalı öğrenme ortamı öğretmenlere öğrenci tarafından başlatılan öğrenme etkinlikleri için bir program sunarak ve sınıf ortamında öğrenci katılımı için anında faydalar sağlayarak, öğrenci merkezli girişimleri yürütme konusunda onları desteklemektedir [22].

Fen derslerinde araştırmaya dayalı öğrenme ortamları ile ilişkili öğrenme ve öğretme etkinliklerinin tasarlanacağı ve bunların bazı öğrenme çıktıları üzerine etkisinin inceleneceği çalışmalara ihtiyaç duyulduğu bir gerçektir. Konu ile ilgili literatür incelendiğinde fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin özellikle akademik başarı [23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42] ve tutum [43, 44, 29, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55]. değişkenleri üzerindeki etkisini inceleyen birçok çalışma bulunmaktadır. Fakat araştırmaya dayalı öğrenmenin akademik başarı ve tutum üzerine etkisini inceleyen çalışmaların etkililiğini karşılaştıran az sayıda araştırmaya rastlanılmıştır. Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin kullanılması ile fen derslerindeki akademik başarı ve tutumun etkisini ortaya koyan pek çok çalışma bulunmasına rağmen bunların sonuçlarını bütüncül olarak ele alan çalışmalar yok denecek kadar azdır. Bu durumda birbirinden farklı olan bu çalışmaların sonuçlarını bütüncül bir şekilde ele alabilecek ve onların bulgularını birleştirerek yorumların daha güçlü olmasına katkı sağlayabilecek meta analiz çalışmalarına ihtiyaç olduğu ifade edilebilir. Bu ihtiyaçtan yola çıkılarak çalışmada araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisini inceleyen çalışmaların meta analizinin yapılmasına karar verilmiştir. Bu bağlamda çalışmada, meta analiz yöntemi kullanılarak konuya ilişkin çalışmaların bulguları yorumlanmış ve genel bir yargıya varılmıştır. Dolayısıyla bu çalışmanın, araştırmaya dayalı öğrenme stratejisini akademik başarı ve tutum yönünden inceleyen deneysel çalışmaların bir araya getirilerek etkisinin olup olmadığına yanıt aranması, varsa etkisinin ne düzeyde olduğunun belirlenmesi ve Türkiye’de yapılan bu çalışmalara genel bir bakış açısı getirilmesi bakımından önemli olduğu ifade edilebilir.

1.2. Problem

Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisinin meta analiz yöntemiyle incelemek amacıyla gerçekleştirilen çalışmanın bu bölümünde, problem cümlesi ve alt problemler verilmiştir.

1.2.1. Problem Cümlesi

Çalışmanın temel araştırma problemi ‘Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi nedir?’ şeklinde ifade edilebilir.

1.2.2. Alt Problemler

1. Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisi nedir?

a. Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisi, yayın türü bakımından bir farklılık göstermekte midir?

b. Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisi, öğrenim düzeyi bakımından bir farklılık göstermekte midir?

c. Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisi, örneklem büyüklükleri bakımından bir farklılık göstermekte midir?

d. Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisi, yapıldıkları yıl bakımından bir farklılık göstermekte midir?

2. Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin tutumları üzerindeki etkisi nedir?

a. Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin tutumları üzerindeki etkisi, yayın türü bakımından bir farklılık göstermekte midir?

b. Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin tutumları üzerindeki etkisi, öğrenim düzeyi bakımından bir farklılık göstermekte midir?

c. Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin tutumları üzerindeki etkisi, örneklem büyüklükleri bakımından bir farklılık göstermekte midir?

d. Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin tutumları üzerindeki etkisi, yapıldıkları yıl bakımından bir farklılık göstermekte midir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Bilim ve teknolojiadaki gelişmeler, pek çok alanda olduğu gibi eğitim sistemini de büyük oranda etkilemektedir. Bu etki daha çok öğretim programlarında yaşanan değişimler üzerinde kendini göstermektedir. Değişen veya güncellenen öğretim programlarıyla öğrenme öğretme süreçleri çeşitli yaklaşımlarla sürdürülmekte ve desteklenmektedir. Kullanılan öğrenme yaklaşımlarının öğrenciler üzerinde etkisine yönelik birçok değişkenle ilgili çalışmalar yapılmaktadır. Özellikle fen öğretim programlarının güncellenmesiyle birlikte araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi uygulanmaya başlanmış ve bu stratejinin bazı çıktılar üzerindeki etkisinin incelendiği uygulama çalışmalarında son yıllarda artış olduğu görülmektedir. Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin özellikle fen eğitimi alanında en çok incelenen, çalışılan konulardan biri olduğu anlaşılmaktadır. Bu bağlamda konuya ilişkin birbirinden farklı olan çalışmaların bulgularını bütüncül bir şekilde ele alarak yorumlamaların yapılmasına katkı sağlayacak meta analiz çalışmalarına ihtiyaç olduğu söylenebilir. Bu çalışmada ise, konuyla ilgili yapılan çalışmalar belirli kriterler sonucu toplanarak araştırmaya dayalı öğrenmenin akademik başarı ve tutuma etkisinin belirlenmesinin amaçlandığı bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Diğer bir deyişle bu çalışmada, yapılan araştırmaların bulgularını bütüncül şekilde ele alan meta analiz yöntemiyle bulgular analiz edilmiştir. Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisine ilişkin çok sayıda deneysel çalışma olmasına rağmen, alan yazında konuya ilişkin çok az sayıda meta analiz çalışması bulunduğundan bu çalışmanın sonuçlarının önemli olduğu ifade edilebilir.

Meta analiz çalışmalarını sözü edilen deneysel çalışmalardan ayıran en önemli özellik, çıkan anlamlı farklılığın derecesini ve etki düzeyini belirleyebilmektir. Literatürde var olan çalışmaların sonuçlarını birleştirerek genel bir yargıya varmak için meta analiz çalışmalarının önemli olduğu ifade edilebilir. Buna bağlı olarak belirli bir konuya ilişkin literatürde var olan bireysel araştırmalar istatistiksel anlamlılık için küçük örneklemelere sahip olabilir; fakat meta analiz çalışmalarının bir avantajı olarak bu araştırmaların bulgularını birleştirilerek daha büyük örneklemeleri ele aldığı söylenebilir [56]. Böylece meta analiz ile çalışmalar tek bir çalışma gibi ele alınarak yorumlanabilmekte ve bir meta analitik etki değeri bulunabilmektedir. Bununla birlikte mevcut çalışmalarla oluşan bilgi birikimini yorumlamak ve yeni çalışmalara ışık tutmak için daha kapsamlı ve güvenilir yollarla analiz edilen meta analiz çalışmalarına ihtiyaç olduğu ortadadır. Bu durumda araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin akademik başarıları ve tutumlarını inceleyen deneysel çalışmaların bir araya getirilerek ne düzeyde etkisinin olduğuna yanıt aranması ve Türkiye’de yapılan bu çalışmalara genel bir bakış açısı getirebilmesi amacıyla böyle bir çalışmaya ihtiyaç olduğu söylenebilir. Ayrıca mevcut çalışmalarla oluşan bilgi yığınına toparlamak ve konuya ilişkin yapılması öngörülen yeni çalışmalara öncülük etmek, kaynak oluşturmak için bu çalışmanın önemli olduğu ifade edilebilir.

1.4. Sayıtlılar

Bu araştırmanın sayıtlıları şunlardır;

1. Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların deneysel çalışma kurallarına uygun olarak yapıldığı kabul edilmektedir.
2. Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların bulgularının araştırmacılar tarafından objektif bir şekilde verildiği varsayılmaktadır.
3. Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların yöntemsel kalitesinin ve kapsamının güvenilir olduğu kabul edilmiştir.
4. Araştırma için oluşturulan kodlama formundaki maddelerin dikkatli bir şekilde herhangi bir şey gözden kaçırılmadan doldurulduğu varsayılmaktadır.
5. Araştırmadaki kodlama formundan elde edilen verilerin tüm analiz sürecinde güvenilir olma kurallarına uygun davranıldığı kabul edilmektedir.

1.5. Sınırlılıklar

1. Ocak 2000-Aralık 2017 yılları arasında yapılan fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi konulu çalışmalar araştırmaya dâhil edilmiştir
2. Araştırmaya dâhil edilen çalışmalar, kaynakların seçiminde kullanılan ölçütlerle sınırlıdır.
3. Araştırmaya dâhil edilen çalışmalar Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi (YÖK), Google Akademik ve Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi (ULAKBİM) veri tabanlarında yayımlanmış yüksek lisans tezleri, doktora tezleri ve bilimsel dergilerdeki online makalelerle sınırlıdır.
4. Nitel ve vaka çalışmaları araştırma kapsamı dışında tutulmuştur.
5. Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların yöntem ve bulgularının meta analiz için gerekli olan istatistiksel verilere sahip olanları ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Fen Eğitimi: Bireylerin bilimsel düşünme yetenekleri ile üst düzey düşünme becerilerini geliştiren; temel ilke ve olgular ile temel tecrübeleri oluşturmak adına bilimsel bilgiye ulaşmalarını sağlayan; bununla birlikte bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerin kazandırılmasına yardımcı olmaya çalışan etkinlik süreçleridir [57].

Araştırmaya Dayalı Öğrenme Stratejisi: Araştırmaya dayalı öğrenme; öğrencilerin doğal dünyayı inceleyerek kendi deneyimlerinden ortaya çıkardıkları özgün sorularına sağlam gerekçelerle kanıtlara dayalı açıklamalarda bulundukları ve bu kanıtlar ışığında hali hazırda bulunan bilgilere çeşitli kaynaklardan ulaşarak veri topladıkları, verileri analiz ettikleri ve bunları yorumladıkları bir öğrenme süreci olup fen öğretiminin merkez stratejisidir.

Meta Analiz: Aynı konu üzerinde birbirinden bağımsız yapılan bireysel çalışmaların sonuçlarının istatistiksel yöntemler kullanılarak yeniden değerlendirilmesini içeren ve bu süreçte analizlerden elde edilen sonuçların bir araya getirilerek bu sonuçlardaki çeşitliliğin açıklanmasına yardım eden, örneklemin genişletilerek daha güvenilir ve doğru sonuçlar ortaya konulmasını sağlayan bir analiz sürecidir [58, 59, 60].

Etki Büyüklüğü: Aynı konuda birbirinden bağımsız yapılan bireysel çalışmaların birleştirilmesi sonucu elde edilen analiz verileridir [61]. Çalışmalarda ele alınan konuların belirli değişkenler üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla elde edilen ortalamalar arasındaki farkın standart sapmaya oranı olarak Yu [62] tanımlanmaktadır.

Moderatör Değişken: Araştırmacılara göre çalışma sonuçlarına ve güvenilirliğe etki ettiği düşünülen ve bunların etki düzeylerinin belirlenmesi amacıyla kullanılan bağımsız değişkenlerdir [63].

Akademik Başarı: Öğrencilerin herhangi bir konuda öğrenmeleri beklenen bilgileri içeren ve bu bilgileri zihinsel şemalarında işledikleri yetenekleriyle oluşan becerileri ilişkilendiren bir yapıdır.

Tutum: Öğrencilerin çeşitli değişkenlere karşı belirli bir zaman içerisinde oluşturdukları psikolojik bir yapıdır.

Deney Grubu: Meta-analize dâhil edilen çalışmalardaki, araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin uygulandığı gruptur.

Kontrol Grubu: Meta-analize dâhil edilen çalışmalardaki, diğer öğretim yöntemlerinin uygulandığı gruptur.

2. GENEL BİLGİLER

Bu bölümde, ilk olarak öğrenme ve öğretme kuram ve yaklaşımlarından bilgi verilerek yapılandırmacı yaklaşım açıklanacaktır. Daha sonra ise fen eğitimi kapsamın araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin detaylı bir şekilde açıklanacak ve konu ile ilgili yurt içinde ve yurt dışında yapılmış çalışmalara yer verilecektir.

2.1. Öğrenme ve Öğretme Kuram ve Yaklaşımları

Öğrenmenin ne olduğu ve nasıl gerçekleştiği hakkında farklı fikirler ileri Öğrenme; eğitim sürecine yön veren, davranışsal ve yaşamsal süreçlerle etkileşim içinde bulunan, nispeten kalıcı izli değişimler olup, mevcut bilgi ve deneyimlerin anlamlı bir şekilde kullanılması ve depolanmasıyla gerçekleşmektedir. Bir başka anlamda ise öğrenme, bireyde var olan bilgi, deneyim ve yaşantıların zihinsel bir işlevidir [64]. Bu anlamda öğrenme, öğrenenin önbilgileri ve aktif bilişsel süreçlerinde gerçekleşen bir olaydır. Buna dayanarak, öğretimin etkisinin öğrenenin bildiklerine ve öğrenme sürecinde onların düşündüklerine bağlı olduğu ifade edilebilir [65]. Öğrenmenin gerçekleşmesinde öğretme etkinliklerinin önemi büyüktür. Öğretme ise genel anlamda, öğrenmeyi kolaylaştırır, kılavuzluk eder ve bu süreçte öğrenene de yardımcı olur. Öğretme sürecinin etkili bir şekilde sağlanması için öğrenmenin iyi bir şekilde planlanması, niteliğinin ve nasıl meydana geldiğinin bilinmesi gerekmektedir. Öğrenmenin nasıl ve hangi koşullar altında gerçekleştiğini öğrenme kuramları açıklamaktadır. Aynı zamanda öğrenme kuramları, öğretme etkinliklerinin de nasıl gerçekleştiğini çeşitli genellemeler ve ilkelerle ortaya koymaktadır [66].

2.1.1. Öğrenme Kuramları

Öğrenme kuramları, öğrenmenin bireyde nasıl gerçekleştiğini açıklayan bir modeldir. Bu konuyla ilgili birçok araştırma yapılmış ve farklı sonuçlar ortaya konulmuştur. Bu sonuçlardan yola çıkıldığında en temel öğrenme kuramları; davranışçılık, bilişselcilik ve yapılandırmacılık olarak ele alınmaktadır.

2.1.1.1. Davranışçılık

Davranışçı kuram öğrenmeyi; bireyin çevreden gelen uyarıcıya karşı gösterdiği tepki olarak yani etki-tepki prensibine göre açıklamaktadır. Davranışçılık öğrenmenin; uyarıcı ile davranış arasındaki bağ olduğunu ve pekiştirme ile gerçekleşeceğini savunan bir kuramdır [67]. Davranışçı kuram, öğrenmenin bilgi parçalarından oluştuğunu ve her bir bilgi parçası için bireyin uyarıcıya uygun tepki verdiğinde öğrenmenin gerçekleştiğini öne sürmektedir. Bu bağlamda bireyin uyarıcılara karşı gösterdiği tepkiler gözlemlenerek uygun davranış sonucunda bir pekiştireç ile pekiştirilmesinin önemli olduğu ifade edilebilir [68]. Böylece istenilen davranışın kalıcı hale getirilebileceği söylenebilir. Sözü geçen pekiştireçleri almak için birey uyarıcılarla aktif bir şekilde etkileşim halinde olmaktadır. Bu etkileşim sonucunda bireyin davranışlarındaki değişimin öğrenme olduğunu savunan davranışçılar, istenen davranışı oluşturma sürecinde çevrenin etkili olduğu görüşündedirler. Ertmer ve Newby [69] 'e göre, öğrenmeye etki eden faktörlerin hem öğrenen kaynaklı hem de çevresel faktörler olmasına rağmen davranışçılara göre en önemli faktör çevreden gelen uyarıcılardır. Birey çevrede aktif rol almanın aksine çevredeki uyarıcılara tepki vermektedir. Hazar [70] 'a göre öğrenmeyi etkileyen öğrenen faktörü uzun süre;

Kişilik özellikleri _____ Gözlenen Davranış
(öğrenen)

modeli ile davranışı etkileyen faktör olarak rol almıştır. 1960'lı yıllarda Mischel, Marlowe ve Gergen'in öğrenenin kişilik özelliklerinin öğrenmede düşük etki oluşturduğu ve bir bütün halinde davranışı etkileyen;

Kişilik özellikleri _____
(öğrenen)
Ortamsal Etkiler _____ Gözlenen Davranış
modeline geçilmiştir.

Davranışçılıkta öğrenme-öğretme sürecinde istenilen davranışların meydana gelmesi için çevre, uygun ortam koşullarına göre düzenlenmelidir [71]. Çevresi ile etkileşimi sonucu kişide oluşan davranış değişikliği ile öğrenmenin gerçekleşeceğini savunan davranışçı kuram, zihinsel süreçlere önem vermemektedir. Bunun nedeni; davranışların gözlenemiyor olmasıdır. Davranışçılıkta önemli olan gözlenebilen,

doğrudan ölçülebilen davranışlardır. Bu nedenle; davranışçılar, zihinsel süreçleri gözlenebilir olmadığından incelemekten kaçınmış, güvenilir sonuçların açık ve gözlenebilir davranışlar ile elde edilebileceğini ileri sürmüşlerdir [72]. Bireyde gözlenebilir davranışın önemini vurgulayan davranışçılar, gözlem ve deney yöntemini kullanmaktadırlar. Bu duruma en iyi örnek, davranışçı akımın en iyi bilinen öğrenme kuramı Pavlov'un klasik koşullanma kuramıdır. Pavlov, klasik koşullu öğrenme deneyini köpekler üzerinde yapmıştır. Deneyde; köpeklerin yalnızca yiyecek verildiğinde değil aynı zamanda yiyeceği getiren bireyi gördüklerinde de salya salgıladıkları gözlemlenmiştir. Böylece Pavlov, köpek tarafından verilen bu doğal tepkinin koşullu hale getirilebileceğini ve belli bir zaman aralığında yansız etkilere karşı bu tepkilerin devam edebileceğini keşfetmiştir. Diğer bir deyişle, belli bir durumda ortaya çıkan davranışların benzer etkilerle karşılaşılması durumunda aynı şekilde ortaya çıkması söz konusu olabilir. Böylece klasik koşullanma adıyla psikolojide ilk kez bir davranışın ortaya çıkması ile ilgili deneysel ve gözlemsel bir açıklama getirilmiştir. Bunun beraberinde John Broadus Watson, Burrhus Frederic Skinner ve Joseph Wolpe gibi bilim insanları bu kuramın öncülerindendir [73]. Anlaşıldığı üzere zihnin öğelerini bir kenara koyarak organizmanın tepkilerini davranışçı ilkelerle açıklayan kuramcıların birçoğu belirli kavram ve tekniklere bağlı olarak davranışçı kurama temel oluşturmuşlardır.

2.1.1.2. Bilişselcilik

Bilişsel yaklaşım, davranışçı yaklaşımda olduğu gibi uyarıcı-tepki ilişkisini incelemekte ancak bununla beraber uyarıcı-tepki arasındaki zihinsel süreçleri de araştırmaktadır. Bu yaklaşımda öğrenme, bireyin zihninde gerçekleşen ve doğrudan gözlenemeyen bir süreçtir. Böylece öğrenmenin bir zekâ ürünü olduğu ve öğrenmede zihinde oluşan bilginin rol aldığı anlaşılmaktadır [7]. Bu durumda birey, bilgileri öğrenebilmek için zihninde onları yöneterek yapılandırmaktadır [10]. Dolayısıyla, öğrenmede önemli olan içsel süreçler olup bireysel özellikler ön plana alınmaktadır. Bu durumda öğrenme; bilginin öğrenen tarafından bireysel olarak alınması ve bununla birlikte bireyin önceki deneyimleriyle bağlantı kurması ile öğrenilenleri uzun süreli bellekte işlemesi yoluyla gerçekleşmektedir [74]. Nitekim bilişselciler, öğrenme sonucu oluşan gözlenebilir ve doğrudan ölçülebilen davranışlar ile değil, öğrenmenin zihinsel sonuçları ile ilgilenmektedirler. Bilişsel kuramda davranışların;

bireyin zihninde oluşan öğrenmenin dışa yansması ile gerçekleştiğini ifade etmektedir. Dolayısıyla, öğrenmenin gerçekleşmesinde davranış değişikliğinin önemli olmadığı, bireyin içsel kapasitesini geliştirmesinin önemli olduğu anlaşılmaktadır.

Öğrenmeyi iç süreçler olarak inceleyen bilişselciler hem dışsal hem içsel pekiştireçlere önem vermektedirler. Bu pekiştireçlerden içsel olanlar duygusal ve kişilik özelliklerini barındırırken, dışsal olanlar çevresel faktörleri içermektedir [75]. Motivasyon, kararlılık, yetenek, sorumluluk gibi içsel pekiştireçler bireyin kendisine yönelik olup dıştan verilen pekiştireçler öğrenci için, yaptığı davranışın doğruluğu hakkında ona dönüt sağlamaktadır. Bu kapsamda oluşan temel zihinsel süreçlerin genetik veya istemsiz olduğu fakat bunların dış faktörlerle değişebileceği düşünülmektedir. Böylece öğrencinin çevresel faktörler tarafından edindiği bilgiyi zihninde yapılandığı ifade edilebilir. Bilişsel yaklaşımda bilgi, öğrenciye anlamlı bütünler halinde sunulmalıdır. Bu yaklaşım, davranışçı yaklaşım gibi çevreden aldığı bilgiyi parçalar halinde değil bir bütün olarak algılamaktadır. Algılanan bütün, onu meydana getiren parçalardan daha farklı olduğundan bilgiyi oluşturan parçalar ayrı ayrı bütünü oluşturmazlar. Bu durumun aksine bütünün kaybolmasına neden olabilirler [76]. Sonuç olarak; bütünü oluşturan parçaların birbirleriyle ve bütünlü ile olan ilişkisi önemlidir.

Bilişselcilikte kişilerin davranışlarının içinde bulundukları durumlardaki algılarına bağlı olarak değişebilecekleri ifade edilebilir. Dolayısıyla bu anlayışa göre yalnızca çevre değil; ayrıca bireyin içinde bulunduğu durumlarda, çevreyi nasıl algıladığı ve yorumladığı önemli görülmektedir. Bununla birlikte bilişsel kuramda öğrenen, çevreden gelen dış uyarıcıları alarak zihninde bulunan bilgilerle ilişkilendirir ve içselleştirir [71]. Bu durumda bilişselcilikte, dış etkilerle birlikte bireysel algı ilişkisinin önemli olduğu şeklinde yorum yapılabilir. Öğrenme sürecinde insan zihnini dikkate alan bilişselci yaklaşımda bilginin kaynağının dış çevre olduğu fakat bilginin öğrenilmesinin bilişsel ve zihinsel bir süreç olduğu anlaşılmaktadır [77].

Bilişsel yaklaşım, zihinsel süreçleri incelerken deneysel yöntemleri kullanmaya önem vermektedir. Dolayısıyla bu yaklaşımda Karapınar [78]'a göre

öğrenciler, sorgulamakta, bilimsel araştırma yöntemlerini kullanmakta ve bilim insanı gibi düşünerek bir yol izlemektedir. Diğer bir deyişle bilişselciler, bireyleri zihinsel süreçler sonucu öğrendiklerini sorgulayan, yorumlayan ve sonuçlara ulaşanlar olarak görmektedirler [79]. Bu süreçte öğrenciler, öğrendiklerini çeşitli etkinliklerle günlük yaşamlarına uyarlamaktadırlar.

Öğrenmeyle ilgili son yıllarda edinilen bilgiler doğrultusunda davranışçı ve bilişselci yaklaşımlarının yanı sıra yeni bir kavramsal bakış açısı getiren yapılandırmacı anlayışın gündeme geldiği ifade edilebilir.

2.1.1.3. Yapılandırmacılık

Yapılandırmacılık; bilginin birey tarafından oluşturulduğunu, gerçek ve doğrunun birey tarafından algılandığı kadar bilindiğini ve bu nedenle bilginin kişiden kişiye değişebildiğini savunan bir kuramdır [9]. Bu anlayışta; bilgi, öznel olduğundan dolayı bireyden bağımsız değil, kendisine aittir. Yapılandırmacılar, bireyin bilgiyi kendi yaşantısı ile anlamlı kıldığını ve bilginin çevreden aktif olarak alındığını savunmaktadırlar [79]. Diğer bir deyişle yapılandırmacı yaklaşım; bilginin bireylere dış faktörler tarafından doğrudan aktarılmayıp onların bilgiyi aktif bir şekilde edindiğinin [68], bilginin kişi tarafından bireysel olarak yapılandırıldığının ve öğrenmede bireyin önceki bilgilerinin, kişisel özelliklerinin ve öğrenme ortamlarının [80] önemli olduğunu vurgulamaktadır.

Yapılandırmacı yaklaşımda amaç; bilgiyi araştıran, sorgulayan, kendi öğrenme algısını tanıyan, eski bilgilerinin üzerine yeni bilgiler katabilen ve kendini sürekli geliştiren bireyler yetiştirmektir [81]. Bu durumda bilgi aktarma yoluyla değil; araştırma, inceleme, problem çözme, soru sorma gibi öğrenci etkinlikleriyle oluşturulduğunda gerçekleşir. Yapılandırmacılıkta öğrenme; zihinsel süreçlere dayalı olup bireyin yaşantı ürünü sonucu oluşmaktadır. Bu nedenle öğrenen kendi öğrenme ortamını geliştirmede aktif rol almaktadır [82]. Böylece bireyin dış faktörlerin aktif alıcısı olup, onları yapılandırdığı söylenebilir. Bu durumda bilginin ve anlamın da aktif yapılandırıcı oldukları ifade edilebilir. Öğrenenin aktif olduğu bu yaklaşımda; soru sorma, tartışma, kendi hipotezlerini oluşturma ve yorum yapma gibi süreçlerle öğrenme gerçekleşmektedir [83]. Bununla birlikte Akpınar [8] 'a göre öğrenme,

öğrenenlerin önceki bilgileriyle yeni edindikleri bilgileri zihinlerinde ilişki kurarak yapılandırdıkları bir süreçtir. Bu süreçte öğrenenin sahip olduğu deneyim, beceri ve bilginin etkili faktörlerdir.

Yapılandırımacılıkta öğrencilerin ön bilgileri önem taşımaktadır. Her öğrencinin ön bilgisi farklı olduğu için bilgiyi kendisine özgü bir şekilde yapılandırmaktadır [84]. Bu yönüyle yapılandırımacılık, kişinin bilgiyi kendine has bir şekilde edindiği ve bir bilgi yaklaşımından çok bilginin kişisel yapılandırılmasının ele alındığı bir yaklaşımdır [85]. Bu nedenle öğrenmede kişisel özellikler önemli görülmektedir. Ezbere dayalı ve tek yönlü olan geleneksel yaklaşımda bu özellikler dikkate alınmamaktadır. Bilgilerin doğrudan aktarıldığı derslerde ya da ders kitaplarında öğrenciler ön bilgilerini kullanmada yetersiz kalmaktadır [86]. Bu nedenle; öğrencilerin aktif olduğu, ön bilgilerini kullanabildikleri ve öğrenmeyi öğrendikleri bir anlayış olan yapılandırımacılık diğer iki öğrenme kuramından daha fazla benimsenmektedir.

Genel anlamda yapılandırımacı anlayışta öğrenme; öğrenenin ezbere değil bilgiyi aktif bir şekilde yapılandırması ile var olan ön bilgileri üzerine yeni bilgileri işlemesine dayanmaktadır [87]. Bu durumda yapılandırımacı yaklaşımın en önemli özelliği olarak, öğrenenin bilgiyi yapılandırmasına ve geliştirmesine olanak sağlaması vurgulanabilir. Fakat bu süreç, edinilen bilgilerin yığılması anlamına gelmez; aksine öğrenenin bilgiyi yapılandırırdığında kendi yorumuyla birlikte bilginin temelini kuracağı söylenebilir [88]. Buna dayanarak bilginin yapılandırılmasında, öğrencilerin karşılaştıkları problemleri sorgulamalarının önemli olduğu düşünülmektedir.

Yapılandırımacı sınıflarda öğrenciler önceki bilgilerinden yola çıkarak yeni bilgiye ulaşır; bu nedenle bilgi öznel, değişebilir [89]. Yapılandırımacı anlayışta öğrenmenin bireysel olduğu; bilgiyi almadan, onun ilişkilendirilip yapılandırılması ve algılanmasına kadar geçen süreçteki bireysel farklılıklardan anlaşılmaktadır [90]. Bilgi kişiden bağımsız olmayıp bireysel farklılığın bir görünümüdür. Diğer bir deyişle; bilgi, bireyin kişisel özelliklerine ve deneyimlerine bağlı olan bir olgudur ve bireysel anlam taşıdığı ifade edilebilir [91]. Böylece yapılandırımacı yaklaşımda bilginin birey tarafından yapılandırılmasının temel alındığı söylenebilir. Balım, İnel

ve Evrekli [11] 'ye göre; bu yaklaşımın uygulandığı sınıflarda öğretmen; öğrencilerin yeni bilgileri ilişkilendirmesi ve yapılandırmasında rehber rolünü üstlenirken öğrenci bu süreçte aktif rol almaktadır. Bunun yanı sıra öğrenci bilgiyi; araştırma, sorgulama, problem çözme gibi becerileri ile kullanır, ön bilgileriyle bağ kurarak kendi yorumlarını katar ve zihnine yerleştirerek bilgiyi yapılandırır [81]. Bu durumda öğrencinin öğrenme sürecinde bilgiyi yapılandırmak için aktif katılım sağlamasının önemli olduğu anlaşılmaktadır.

Yapılandırmacı anlayışa göre öğrenciler, var olan bilgileri ve deneyimlerine bağlı olarak bireysel birtakım değişikliklerle düşünce yapılarını yeni yapılarla dönüştürebilirler [92]. Bu anlayışın temel felsefesine bakıldığında; bilginin bireyden bağımsız var olamayacağı ve doğrudan bireyin zihnine aktarılamayacağı; bunun aksine birey tarafından bilginin zihinde kendi kendine yapılandırıldığı görüşü benimsenmektedir [93]. Bu görüş doğrultusunda öğrencilerin araştırma, problem çözme, karar verme, eleştirel ve yaratıcı düşünme gibi becerilerini geliştirmek için onların ihtiyaçlarına göre etkinlikler oluşturulmalıdır. Dolayısıyla yapılandırmacılıkta, öğrenmenin kalıcılığı ve sözü edilen bu tür üst düzey becerilerin gelişimi önemli görülmektedir [94]. Bu doğrultuda beceri gelişimine yönelik planlanan etkinlikler ile uygun öğrenme ortamları hazırlanması gerektiği anlaşılmaktadır. Yapılandırmacı sınıflarda öğrenme ortamı, sözü edilen etkinlikler ile öğrencilerin üst düzey becerilerinin gelişimine fırsat sağlamaktadır. Bununla birlikte Arslan [95] 'a göre; ileri teknolojinin getirdikleri sayesinde etkili düşünebilen, eleştiri yapabilen ve eleştiriye açık olan bireyler yetiştirmenin önemli olacağı düşünülmektedir. Teknolojinin yer aldığı bu yaklaşımın, bireylerin zengin öğrenme yaşantıları geçirmelerine fırsat oluşturan ortamlarla daha fazla etkileşimde bulundukları anlaşılmaktadır [96]. Bu durumda yapılandırmacılıkta etkin ve anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesinde teknoloji temelli bir ortam oluşturulması önemli görülmektedir. Yapılandırmacı anlayışın uygulandığı bu öğrenme ortamlarında öğrenciler, kendi teknolojilerini üretebilen, daha fazla sorumluluk alan ve aktif olarak sürece katılan bireyler olarak yetişmede fırsat bulmaktadırlar [97]. Bu nedenle yapılandırmacı öğrenme ortamları, öğrencilerin teknolojiyi daha rahat kullanabilmelerine ve çevreleriyle daha çok etkileşim halinde bulunmalarına olanak sağlayacak nitelikte olmalıdır. Böylece yapılandırmacı öğrenmenin çevre ile insan zihni arasında bağ kurulduğu bir yaklaşım olduğu söylenebilir [98]. Dolayısıyla

yapılandırmacı yaklaşımda öğrenciler, bilgiyi aktif çabaları sayesinde çevreleriyle etkileşim içinde olarak öğrenmektedirler.

Yapılandırmacı öğrenme ortamında teknolojinin yanı sıra bilgi kaynaklarının kullanımı da yer almaktadır. Bu bağlamda öğretmenlere düşen görev, bilgi kaynaklarına ulaşmada öğrencilere kılavuzluk yapmak ve onlara görev almalarında yardımcı olmaktır. Dolayısıyla öğretmenlerin görevi, öğrenmenin daha muhtemel olduğu öğrenme ortamlarını kurmayı ya da temelini hazırlamayı içermektedir [99]. Hazırlanan bu öğrenme ortamlarında öğretmenler sorular sorarak öğrencileri derse teşvik etmeli, tarafsız olmalı, onların fikir ve düşüncelerine fırsat vermelidir [100]. Yapılandırmacılıkta öğretmenlerin, kendi bilgi algılarını ve insanların nasıl öğrendiklerini anlamaları önemli görülmektedir [101]. Bu bağlamda yapılandırmacı yaklaşımda öğretmenlerden, öğrencilerin bireysel farklılıklarına uygun seçenekler sunarak onlara bireysel olarak bilgiye ulaşmalarını ve kararlarını kendilerinin oluşturmalarını sağlamaları beklenmektedir.

Sonuç olarak yapılandırmacılık, bireylerin zihinsel yapılandırması sonucu gerçekleşen ve onların nasıl anladığını, öğrendiğini açıklayan biliş temelli bir öğrenme yaklaşımıdır [87, 98]. Dolayısıyla yapılandırmacılıkta öğretimin, bilginin öğretmenden öğrenciye doğrudan aktarıldığı bir süreç olmayıp öğrencinin dış dünya ile etkileşim halinde bulunmasıyla kendi zihinsel yapısına bağlı bilgiyi anlamlandırma süreci olduğu ifade edilebilir [66]. Bu durumda öğrenme sürecindeki öğretmen öğrenci rollerinin ve aralarındaki etkileşimin anlamlı ve kalıcı öğrenme ile öğrenilenleri günlük hayatta kullanabilme üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir. Yapılandırmacı temelli fen derslerinin ile öğrencilerin öğrendiklerini günlük hayatta karşılaşılabilecekleri sorunlara yönelik olarak yapıcı çözümler getirebilmeleri noktasında teşvik etmesi beklenmektedir. Bu nedenle yapılandırmacı anlayışta fen bilimleri eğitiminin kalitesi; öğretmen, öğrenci ve öğrenme ortamının nitelik ve rollerine bağlı olarak değişmektedir.

2.2. Fen Bilimleri Eğitimi ve Önemi

Sürekli değişen dünyada gelişmelere ayak uydurabilen, araştıran, sorgulayan, özgüveni gelişmiş bireylerin yetiştirilmesi eğitim ile mümkün olmaktadır. Bununla

birlikte eğitim sayesinde bireylerin davranışlarındaki değişiklikler kalıcı hale gelmektedir [102]. Dolayısıyla eğitim, çağdaş dünyaya ayak uyduran ve topluma uygun bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca eğitimin temel amaçlarından bir diğeri de bireyleri karşılaşılabilecekleri problemlere çözüm bulabilecek donanımda yetiştirmek ve onları günlük hayata hazırlamaktır. Bu amaçların gerçekleştirilmesinde fen bilimleri ve bu alandaki derslerin yeri oldukça önemli görülmektedir [103]. Fen konuları, günlük yaşamla ilişkili olduğundan ilk ve orta öğretimdeki fen bilimleri eğitiminin doğal çevredeki somut konularla bağlantı kurularak uygulanması önemlidir [104]. Fakat fen eğitiminde önemli olan tek şey konu içeriği değil; aynı zamanda bireylerin fene karşı olumlu tutum kazanmaları ve bilimsel araştırmanın karmaşıklığını kavramalarıdır [105]. Diğer bir deyişle, fen konularının temel kavram, ilke ve genellemeleri yerine günlük yaşamla ilişkilendirilebilecek bilişsel ve duyuşsal kazanımlar ele alınmaktadır.

Fenin temel amaçlarından biri bireylere zihinlerini kullanmayı öğreterek bilgiyi onlara hazır vermenin aksine kendilerinin bulmalarını sağlamaktır [106]. Böylece bireyler öğrenmeyi öğrenirler. Bununla birlikte bireyler edindikleri beceriler ile diğer konuları da daha kolay öğrenebileceklerdir [107]. Dolayısıyla, anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için disiplinler arası ilişkilerin geçişini sağlayan fen bilimlerinin önemi artmaktadır. Fen eğitimi, bir alandaki bilgileri diğer alandaki bilgilere transfer etmede ve öğrencilerin edindikleri bilgileri günlük hayatla ilişkilendirebilmelerinde onlara yardımcı olmaktadır.

Fen bilimleri eğitimi ile bilimsel araştırma yöntemlerini kullanarak bilgiye ulaşılması ve bilgiyi üretebilecek beceriler edinilmesi mümkün olmaktadır. Bu beceriler genel anlamda bilimsel süreç becerileri adını almaktadır [108]. Ayrıca fen eğitiminin öğrenenlere eleştirel düşünme becerisi kazandırdığı ve geliştirdiği söylenebilir [109]. Bu durumda fene ilişkin becerilerin gerçek hayatla ilişki olduğu ve fen eğitiminin bu becerileri geliştirmesi açısından önemli olduğu anlaşılmaktadır. Diğer bir deyişle fen bilimleri eğitiminin; öğrencilerin üst düzey öğrenme ve bilimsel düşünce becerileri ile anlamlı bilgiye ulaşmada katkı sağladığı sonucuna ulaşılabilir.

Fen eğitimi ile yetişen bireylerden, karşılaştıkları olayları araştırmaları ve buna ilişkin neden sonuç bağlantısını kurabilmeleri ve bilgileri özümseyerek

problemlere yeni çözüm önerileri üretebilmeleri beklenmektedir. Bu durumda fen bilimleri eğitiminde uygulanan metotlar bu tür bireyleri yetiştirebilecek biçimde seçilmelidir [110]. Bulunduğumuz bilgi çağında eğitim sisteminin ihtiyaç duyduğu bu özellikteki bireyleri yetiştirmeyi temel amaç edinmiş olan fen bilimleri eğitiminin sistem içindeki yeri büyüktür. Bu sebeple, fen bilimleri eğitimine gereken önem verilmeli ve geleneksel öğretim yönteminden uzaklaşılmalıdır. Nitekim bilgi toplumlarında geleneksel eğitim anlayışın yerine; öğrenmeyi öğrenen, yaratıcı düşünebilen ve problemlere çözüm üretebilen donanımlı bireylerin yetişmesini sağlayan eğitim anlayışları benimsenmektedir.

2.2.1. Fen Bilimleri ve Yapılandırmacılık

Bilimsel metotları ve öğrenme alanlarını etkin şekilde kullanan bireylerin yetiştirilmesinde öğrenme ve öğretme yaklaşımları önemli rol oynamaktadır [111]. Bu yaklaşımların başında yapılandırmacı yaklaşım gelmektedir. Bu bağlamda okullardaki eğitimin niteliğini geliştirmek ve eğitim sistemlerini çıkmazdan kurtarmak için başta gelişmiş ülkeler olmak üzere birçok ülke bu eğitim anlayışını benimsemektedir. Özellikle fen bilimleri eğitiminde büyük ilgi gören yapılandırmacılık, eğitimde öncelikli olarak öğrencinin kendi zihinsel süreci içerisinde ön bilgilerini kullanarak öğrenmesini ele almaktadır.

Fen bilimlerinde, eğitimin etkili ve verimli olması için kullanılan yaklaşım ve stratejiler, öğrencilerin öğrenim düzeylerine uygun olmalı ve temel eğitim düzeyinde daha çok duyu organlarına hitap etmelidir. Buna olanak sağlayan yapılandırmacılık anlayışı fen bilimleri öğretim programlarında çoktan yerini almıştır. Bu sayede kendi öğrenmesinden sorumlu olan öğrencilerden yeni edindiği bilgileri, ön bilgilerinin süzgecinden geçirerek özümsemeleri ve var olan bilgilerini kendi zihinsel sürecinde yapılandırabilmeleri beklenmektedir [112]. Dolayısıyla öğrencilerin karşılaştıkları olayları başka durumlarla ilişkilendirerek yeni çözüm yolları ve fikirler üretebilen aktif öğrenci profilinin öne çıktığı söylenebilir [113]. Bu durumda yapılandırmacı temelli fen derslerinde öğrencilerin aktif katılımının sağlandığı öğrenme ortamlarının oluşturulduğu anlaşılmaktadır.

Fen öğretimi programlarının uygulayıcısı olan öğretmenlerin fen eğitiminde kullanılan yeni öğrenme yaklaşımlarını bilmelerinin önemli olduğu düşünülmektedir. Sözü geçen yeni yaklaşım ile yapılandırmacılıkta öğretmen, öğrencilerin yeni bilgileri ile ön bilgilerini ilişkilendirmelerinde yardımcı olarak süreçte önemli bir rol oynamaktadır. Buna bağlı olarak ise fen bilimleri, öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmelerine ve onların ön bilgileriyle yeni bilgilerini ilişkilendirerek aktif katılımı sağlamaya fırsat sunmaktadır [114]. Öğrencinin bu tür bilgi transferinde formül ve ezbere dayalı bir yol uygulanması etkili öğrenmeyi engellemektedir. Bu nedenle yapılandırmacı anlayışın uygulandığı fen sınıflarında öğrenmenin etkili olabilmesi için öğrenci öğrenme sürecinde aktif olarak sorumluluk almalıdır [80]. Son yıllarda öğretim programlarının bu düşünce doğrultusunda hazırlanılmasına dikkat edildiği ifade edilebilir. Böylece öğrenciler tarafından öğrenilen bilgilerin onlara düz anlatımla öğretilmesinden daha kalıcı olduğu görülmektedir [115]. Aksi takdirde Arslan [116] 'a göre, öğrencilerin önceki bilgi ve deneyimlerinin yenileriyle ilişkilendirilmemesi sonucu ezberlenmiş olan bu bilgilerin çabuk unutulacağı bilinmektedir. Bu nedenle öğrencilerin eski bilgileri ile edinmesi beklenen yeni bilgilerin hafızalarında bütünleştirerek ilişkiyi kendilerinin oluşturması süreçte önemli rol oynamaktadır.

Yapılandırmacı fen eğitiminde bilginin sosyal ortamda oluştuğu, öğrencilerin iş birliği içerisinde çalışarak kendi bilgilerini paylaştığı ve bunun yanı sıra deneyler yaparak bilgiyi benimsedikleri görüşü kabul edilmektedir [29]. Bu görüş doğrultusunda yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı sınıflardaki eğitimin, öğrencilerin bilgiyi yapılandırmasına, yorumlamasına, geliştirmesine Çetin ve Günay, [96], öğrenmesine ve anlamlandırmasına olanak sağladığı ifade edilebilir. Böylece yapılandırma sürecinde öğrenciler zihinsel yapıları üzerine aktif bir şekilde anlamlı bilgi oluşturabilmektedirler. Bu durumda her öğrencinin ön bilgileri ve deneyimleri farklı olduğundan bilgiyi anlamlandırmalarının da farklı olması beklenir. Dolayısıyla öğrencilerin önceki yaşantılarının öğrenmede önemli bir yere sahip olduğu anlaşılmaktadır [117]. Bu bilgiler doğrultusunda yapılandırmacı öğrenme ortamlarını sağlayacak öğretmen ve öğrencilerin yapılandırmacılığa dair bilgiye sahip olmaları ve bu yaklaşımı işbirliği içinde uygulayabilmeleri önemli görülmektedir [118]. Yapılandırmacı öğrenmede hedeflerin ve öğrenme yaşantılarının belirlenmesinde de öğretmen-öğrenci işbirliği esastır. Bu durumda

yapılandırmacı öğrenme ortamında öğretmen-öğrenci işbirliğinin öğrenen için oldukça yarar sağladığı söylenebilir. Bu da öğrencilerin derse yönelik olumlu tutum oluşturarak ve isteklerini artırarak onları yeni öğrenme etkinliklerine teşvik etmektedir. Bu etkinliklerin öğrenmede önemli bir yer aldığını ve özellikle fen bilimleri öğretiminde oldukça etkili olduğunu söylemek mümkündür. Bu nedenle fen bilimleri öğretim programlarında yapılandırmacı yaklaşımın temel alınmasının büyük öneme sahip olduğu ifade edilebilir.

2.2.2. Fen Bilimleri Öğretim Programı

Bilim ve teknolojinin sürekli değiştiği 21. yüzyılda, eğitim sistemlerinde de değişimler meydana gelmiştir. Geçmişten günümüze sürekli değişmekte olan eğitim sisteminin özellikle öğretim programlarını etkilemekte olduğu ifade edilebilir. Fen bilimleri eğitimin zamanla artan öneminden hareketle eğitimin kalitesini artırmada öğretim programları oldukça önemli görülmektedir. Dolayısıyla ülkeler, fen bilimleri öğretim programlarını geliştirmeye, değiştirmeye ve bu yönde gelişen materyallere önem vermektedir [119]. Bu nedenle içinde bulunduğumuz bilgi çağındaki yeni öğrenme kuram ve yaklaşımlarının fen bilimleri öğretim programlarında güncelleme ve değiştirme ile buna yönelik çalışmalarda süreklilik görülmektedir. Buradan hareketle bu çalışmaların fen bilimleri eğitiminin kalitesinin artırılmasında bir ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

Zamanla değişen öğretim programlarının amacının; ezber yerine öğrencilerin temel kavramları anlamaları ve yorumlamaları, problem çözme becerisini edinmeleri ve işbirlikçi öğrenmeyi destekleyici yöntemlerle çalışılması olduğu söylenebilir [120]. Bu amaç doğrultusunda yapılan değişimlere bağlı olarak yeni öğrenme yaklaşımlarına uygun öğretim programları geliştirilmektedir. Böylece istenilen düzeyde geliştirilen programlar, ülkelerin gelişimine önemli katkılar sağlamaktadır.

2.2.3. Türkiye’de Fen Bilimleri Öğretim Programı

Diğer ülkelerde olduğu Türkiye’de de eğitim sistemindeki yeni anlayışlar göz önüne alınarak öğretim programlarında değişimlere gidilmiştir. Türkiye’de son zamanlarda fen öğretim programında, çağdaş öğrenme anlayışı üzerine

gerçekleştirilen yapılandırmacı yaklaşım temel alınmıştır. 2004-2005 eğitim ve öğretim yılı ilköğretim programlarında yapılandırmacı yaklaşımı temel alan bir eğitim anlayışına geçilmiştir. Türk eğitim sisteminde öğretmen veya konu yerine öğrenci merkezli bir sistem anlayışının benimsenmekte olduğu söylenebilir. Ancak eğitim sistemimiz önceki öğrenme anlayışlarında; öğretmen merkezli bir düşünce yapısı nedeniyle öğrencilerin bilgiyi edinme sürecinde pasif oldukları, temel kavram ve ilkeleri anlamlandırmak yerine ezbere dayalı öğrenme ortamları oluşturulduğu için yeni bir anlayışın benimsenmesi zorlaşmaktadır [121]. Yine de Türkiye, fen bilimleri öğretim programlarında değişiklikler yaparak fen eğitim ve öğretim sürecini geliştirme amaçlı yapılan çalışmalar ile rekabet içindeki küreselleşen dünya ülkelerine ayak uydurmaktadır. Bu düşünceyle ülkemizde, fen eğitiminde teknolojik açıdan gelişen dünyaya uyum sağlayabilmek ve feni yaparak yaşayarak öğrenen bireyler yetiştirmek temel amaçlardandır [122]. Sözü edilen amaçların gerçekleşmesinde öğretim programlarındaki değişiklikler önemli rol oynamaktadır. Bu nedenle Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2004-2005 öğretim yılı itibariyle ilköğretimden başlayarak tüm öğretim kademelerindeki öğretim programlarını değiştirmiştir [123]. Özellikle 20.yüzyılın sonlarına kadar geleneksel öğretim anlayışını benimseyen fen bilimleri öğretim programında 2000’li yıllardan itibaren öğrenci merkezli eğitim anlayışına sahip yapılandırmacı yaklaşım temel alınmıştır. Bu durumda 2000’li yıllarda çağdaş öğrenme anlayışları ile fen öğretim programında köklü değişimlere gidildiği söylenebilir.

2013 yılında revize edilen fen öğretim programında da bir önceki öğretim programının temel amaçları korunmakla birlikte birtakım yeni amaçların eklendiği görülmektedir. Bu öğretim programının sahip olduğu amaçlar doğrultusunda çeşitli etkinlikler yoluyla toplumların hedefledikleri seviyeye ulaşmalarının sağlanması göz önünde bulundurulmuştur. Bu bağlamda 2013 yılı fen öğretim programının içerdiği hedef davranışlara ulaşmak için öğrencilerin ezberden çok bilgiyi yapılandırmaları önemli görülmektedir.

Fen bilimleri öğretim programında gerçekleştirilen değişikliklerde ezbere dayalı ve sadece bilişsel alanda başarının olmadığını savunan bir anlayış benimsendiğinden bilgi, beceri, duyuş ve fen-teknoloji-toplum-çevre olmak üzere

dört öğrenme alanı yeni programda yerini almıştır. Bu öğrenme alanları alt alanlardan oluşmaktadır [124]. Sözü edilen alt alanlar Tablo 2.1’de verilmektedir.

Tablo 2.1. Öğrenme Alanları*

BİLGİ	Canlılar ve Hayat	Çeşitli canlıların incelenmesi ve keşfedilmesine ilişkin bilimsel bilgiler yer almaktadır.
	Madde ve Değişim	Madde, maddenin özellikleri ve maddedeki değişimleri ele alan bilimsel bilgiler vardır.
	Fiziksel Olaylar	Işık, ses gibi farklı enerji çeşitleri ile hareket ve kuvvete dair bilimsel bilgiler bulunmaktadır.
	Dünya ve Evren	Dünya ve evrenin özellikleri, yapısı, meydana gelen değişimler ile bunların araştırılması, incelenmesi ve keşfedilmesine dair bilimsel bilgiler yer almaktadır.
BECERİ	Bilimsel Süreç Becerileri	Bilimsel süreç basamaklarını kullanarak bilim insanlarının kullandıkları becerileri yer almaktadır.
	Yaşam Becerileri	Bilimsel bilgiye ulaşma ve buna ilişkin temel becerileri kapsamaktadır.
DUYUŞ	Tutum	Fen bilimleri dersine yönelik olumlu tutum ve bu dersi öğrenmekten hoşlanmayı ele almaktadır.
	Motivasyon	Çalışmalarda istekli olma ve gönüllü katılım sağlamayı kapsamaktadır.
	Değer	Fen bilimlerinin teknolojiye, topluma ve çevreye değeri ele almaktadır.
	Sorumluluk	Bilimsel bilginin hem topluma hem bireye olan öneminin farkındalığı ile kendini yükümlü görmektir.
FEN-TEKNOLOJİ-TOPLUM-ÇEVRE	Sosyo-Bilimsel Konular	Bilim ile teknoloji sayesinde problemleri çözebilecek bilimsel ve ahlaki becerileri kapsamaktadır.
	Bilim Doğası	Bilim nedir?, bilimsel bilgi nasıl ve neden oluşturulur? sorularını kapsamaktadır.
	Bilim ve Teknoloji İlişkisi	Bilim ile teknolojinin etkileşimi ve birbirlerine olan katkısını ele almaktadır.
	Bilimin Toplumsal Katkısı	Toplumsal gelişme ve toplumsal sorunların çözümünü ele almaktadır.
	Sürdürülebilir Kalkınma	Tasarruflu kullanımın birey, toplum ve ekonomiye ilişkin bilinci kapsamaktadır.
	Fen ve Kariyer Bilinci	Mesleklerin katkısına ilişkin bilinç geliştirmeyi kapsamaktadır.

*Bu tablo MEB [124]’den aynen alınmıştır.

Yenilenen fen bilimleri öğretim programındaki bu öğrenme alanlarının önemli olduğu ve öğrenme sürecinde öğrencilerin aktif bir şekilde etkinliklere katılarak hedeflenen becerilere ulaşabileceği düşünülmektedir.

2.2.3.1. Fen Bilimleri Dersi Programının Amaçları

Fen öğretim programlarının genel amaçları arasında 21. yüzyılda yetişen bireylerin ihtiyaçları doğrultusunda gelişen özellikler bulunmaktadır. Bu amaçlar açısından bakıldığında fen bilimleri, bulunduğumuz çağda yetişen bireylerin üst düzey becerilerinin gelişimini önemli görmektedir. Buna bağlı olarak ilköğretim fen bilimlerinin amacı, günlük hayatta karşılaşılan problemleri, neden-sonuç ilişkisini irdeleyen ve mantık çerçevesinde ilişkiler kurabilen bireyler yetiştirmektir [125]. Bu nedenle sadece fen kavram ve ilkelerinin kazandırılmasını hedefleyen amaç anlayışı doğru değildir. Fene ilişkin beceri ve anlayışları kazandırmayı amaçlayan bu ders, öğrencileri bilim insanları gibi çalışmaya, bilimsel bilgi oluşturmaya ve bunu nasıl kullanacaklarını öğretmeye yardımcı olmaktadır. Bu nedenle hızlı gelişmekte olan ülkeler fen bilimleri öğretim programlarını sıkça gözden geçirmekte ve yenilemektedir. Bu doğrultuda belirlenen sorunların giderilmesi amacıyla öğretim programlarının değiştirilmesi ve yeni yaklaşımlara göre yenilenmesi ihtiyacı doğmaktadır [126]. Dolayısıyla fen bilimleri eğitim sisteminde öğrencilere kazandırılması beklenen bilgi ve beceriler bağlamında anahtar bir rol oynamaktadır. Bu nedenle başta gelişmiş ülkeler olmak üzere tüm ülkeler toplumların gelişiminde fen bilimleri eğitiminin kalitesinin artırılması çabası içinde bulunmaktadırlar.

2.2.3.2. Fen Bilimleri Dersinin Vizyonu

Fen bilimleri dersinin vizyonu; “Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek” şeklinde tanımlanmıştır. Program, fen okuryazarı bireyleri ise araştıran, sorgulayan, mantıksal muhakemeye karar veren, problem çözebilen, kendine güvenen, yenilikçi, işbirliğine açık, girişimci, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen bireyler olarak tanımlamaktadır. Bununla birlikte; fen bilimlerinin mühendislik, teknoloji, toplum ve çevre ile olan ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilere sahip bireylerin yetiştirilmesi programın beklentileri arasında yer almaktadır [127]. Güçlü bir gelecek oluşturmak için sosyal, ekonomik, bilimsel ve teknolojik alanda rekabet eden ülkeler, fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesinin fen derslerinde anahtar bir rol oynadığının bilincindedir [128]. Nitekim fen okuryazarı bireyler, bilgiye ulaşmada ve kullanmada, problemleri çözmede, fen ve teknoloji ile ilgili sorunlar hakkında olası riskleri, yararları ve eldeki

seçenekleri dikkate alarak karar vermede ve yeni bilgi üretmede daha etkin bireylerdir. Bu doğrultuda fen bilimleri ğretim programının vizyonunda tüm öğrencilerin fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirilmesinin hedeflenmesi oldukça önemlidir. Programda, aynı zamanda fen okuryazarı bireyler, ‘fen bilimlerine ilişkin temel bilgilere (Astronomi, Biyoloji, Fizik, Kimya ve Yer Bilimleri) ve doğal çevrenin keşfedilmesine ve uyum içinde yaşanmasına yönelik becerilere sahiptir’ denilmektedir [127]. Böylece bu bireyler toplumsal sorunlarla ilgili problem çözme, yaratıcı ve yenilikçi düşünme becerilerini kazanabilmektedirler. Bunun beraberinde böyle bir program vizyonu; bilgiyi üreten ve günlük hayatta kullanabilen, girişimci, karar verebilen, iletişim becerileri yüksek, kariyer bilincine sahip ve topluma katkı sağlayan bireylerin yetiştirilmesine fırsat oluşturmaktadır. Öğretim programının vizyonu yoluyla kazandırılması hedeflenen çeşitli becerilerden biri olan araştırma ve sorgulama becerileri ise sorunların çözümü için araştırmalar yapma, sonuçları analiz etme ve fikirleri geliştirmeyi kapsamaktadır. Buna bağlı olarak fen bilimleri dersi vizyonunun toplumsal sorunların çözümünde ve bireylere çeşitli becerilerin kazandırılmasında önemli bir rol oynadığı anlaşılmaktadır.

2.2.3.3. Fen Bilimleri Dersi ğretim Programının Temel Yapısı ve Yaklaşımı

Son yıllarda fen bilimleri dersinin vizyonunun gerçekleşmesinde st düzey becerileri kazandırmayı hedef alan öğrenme stratejilerinin kullanılması önemli görülmektedir. Bu becerilerin öğrencilere kazandırılması amacıyla Türkiye’de yapılandırmacılık temelli fen programları 2005 yılından itibaren uygulanmaya başlanmıştır. Yenilenen bu programda eski programda olduğu gibi ğrenci merkezli öğrenme yaklaşımlarına önem verilmiştir. 2013 yılında revize edilen programda ise öğrenme ortamlarının araştırmaya dayalı öğrenme stratejisine göre tasarlanması istenmiştir. 2017 ve 2018 yıllarında gerçekleştirilen program güncellemelerinde bu strateji, öğrenme-öğretme kuram ve uygulamalarında bütüncül bir bakış açısı ile benimsenmeye devam etmiştir. Genel anlamda Türkiye’de fen bilimleri dersi ğretim programlarında öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu olduğu, öğrenme sürecine aktif katıldıkları, araştırmaya, sorgulamaya ve bilginin transferine dayalı öğrenme stratejisinin temel alındığı ifade edilebilir [127]. Bu durumda revize edilen programlarda ğrenci merkezli öğrenme ortamlarında derslerin işlenmesinin hedeflendiği söylenebilir.

Yenilenen fen bilimleri öğretim programlarında öğrenme-öğretme kuram ve uygulamalarında bütüncül bir bakış açısı benimsenmektedir. Bu bağlamda işbirliğine ve araştırmaya dayalı öğrenme, sosyal öğrenme gibi yenilikçi öğrenme kuramları ile eleştirel, yaratıcı ve inovatif düşünme gibi çeşitli becerilerin kazandırılması hedeflenmektedir. Bununla birlikte programda ele alınan kuram ve yaklaşımlar, öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor yeteneklerinin eşit ölçülerde geliştirmelerine olanak sağlamaktadır. Sonuç olarak fen bilimleri dersi öğretim programları yoluyla öğrencilere farkındalık oluşturmak, onların toplumsal sorunlara çözüm üretmelerini sağlamak ve gerekli bilgi, beceri ve yeterlik yönünden donanımlarını arttırmak amaçlanmaktadır. Bu amaçlar doğrultusunda fen bilimleri öğretim programında, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi temel alınmıştır.

2.3. Araştırmaya Dayalı Öğrenme Stratejisi

Geleneksel öğretimden daha farklı olan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi, sadece öğretmenlerden, kitaplardan ya da onların yaptıkları deney ve aktivelerden edindikleri bilgileri hatırlamak yerine [34]; öğrenci merkezli, çözümler üretmeye dayalı ve öğrenciye konuyu daha derin anlamlandırmaya yardımcı olan bir stratejidir. Bu stratejinin en temel yolunun öğrencinin bilgiyi edinirken soru sorması olduğu söylenebilir [129]. Strateji; soru sormanın yanı sıra bilgiyi araştırma ve sorgulama, bilgiye ulaşma ve bir olguyla ilgili yeni şeyler bulmanın yolu yani fen işlemleri olarak tanımlanabilir. Böylece öğrenci bilimsel bilgi ve işlemleri birleştirerek feni öğrenebilirler [20]. Bilimsel bilgiye bilimin doğasına dönük bir fen eğitimi ile ulaşılabilceği ifade edilebilir. Bu durumda bilimsel bilgiye ulaşmanın en iyi yolu, bilimsel yöntem basamaklarının öğrencilere kazandırılması ile olabileceği söylenebilir [49]. Bilimsel yöntem ve işlem basamakları temelde öğrencinin süreç içerisinde kullanacağı bilimsel süreç becerileri ile ilişkilidir. Bununla birlikte bilimsel bilginin üretilmesi sürecinde kullanılacak yöntem ve işlem basamaklarına yönelik farklı araştırmacılar farklı başlıklarla tanımlamalar yapmışlardır. Bunları bir bütün olarak ele almak ve kullanılan başlıkları özetlemek için oluşturulan sonuçlar Tablo 2.2’de verilmiştir.

Tablo 2.2. Bilimsel Yöntem ve İşlem Basamakları

Aktepe ve Aktepe, 2009 [130]	Altunışık ve diğ., 2010 [131]	Duran, 2015 [132]	Kaptan ve Korkmaz, 1999 [133]	Şaşmaz Ören ve diğ., 2011 [134]	Şensoy, 2009 [135]	Windschitl, Thompson ve Braaten, 2007 [136]
Problemi tanıma	Araştırmanın probleminin seçimi ve araştırma önerisinin oluşturulması	Gözlem yapma	Parametreleri (değişkenleri) tanımlama	Sorgulama	Gözlem yapma	Gözlem yapma
Geçici hipotezleri formüle etme	Araştırma stratejisi ve hipotezlerinin belirlenmesi	Hipotez kurma	Gözlem yapma, kestirimlerde bulunma	Var olan bilgiyi açığa çıkarma	Veri toplama	Soru geliştirme
Veri toplama	Evrenin belirlenmesi	Test etme	Bir hipotez kurma	Tahminde Bulunma	Hipotez kurma	Hipotez geliştirme
Organize etme	Araştırma sorularının ve hipotezlerinin sınanabileceği verilerin toplanması	Bilgi toplama	Araştırmayı tasarlama ve uygulama, hipotezleri test etme	Uygulamayı Planlama ve Yapma	Deney yapma	Uygulama yapma
Değerlendirme ve Açıklama	Verilerin analizi	Verileri yorumlama	Bulguları kaydetme	Yorum yapma ve Sonuçları sunma	Sonuç çıkarma	Veri analizi
Sonuca ulaşma	Araştırma bulgularının raporlanması	Bulguları sunma	Sonuçları yorumlama			Çıkarımda bulunma
Sonuçları test etme			Sonuca ulaşma			Yeni sorular üretme
			Yeni bir araştırmaya başlama			

Tabloda görüldüğü üzere, araştırmacılar tarafından oluşturulan bilimsel yöntem basamaklarının birbirine benzer olduğu ifade edilebilir. Dolayısıyla bireyler, benzer yöntem basamaklarını kullanarak bilimsel bilgiye ulaşabilirler. Bireylerin karşılaştıkları problemlerde bilimsel yöntem basamaklarını kullanabilmeleri için fen okuryazarlığı önemli bir rol oynamaktadır. Bir diğer deyişle, öğrencilerin doğayla ilgili problemler ortaya atıp bilimsel yöntem basamaklarını uygulayabilecek becerileri geliştirmelerine yönelik süreçlere katılmasının fen okuryazarı bireylerin yetişmesinde büyük etkisi bulunmaktadır. Bu durumun sonucunda bilimsel yöntemi öğrenen bireylerde fen okuryazarlığı artmaktadır. Bu bağlamda bilimsel bilgiye ulaşmada sözü edilen bilimsel yöntem basamaklarının öğrencilere kazandırılması önemli bir rol oynamaktadır. Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi ile bilgiye

ulaşmak için bilimsel yöntemler kullanılarak fen okuryazarı bireylerin yetişmesinin oldukça ilişkili olduğu anlaşılmaktadır. Ünal oban ve Ergin [137]'e göre, öğrencilere fen kavramlarının yanı sıra bilimsel bilgi kavramı ile bilimsel yöntem hakkında bilgi verilmesi ve öğrencilerin bunları kullanmalarına olanak sağlanması mümkün olabilir. Ayrıca hipotez kurma, kanıt toplama, değerlendirme ve sonuca varma gibi sorgulayıcı beceriler, öğrencilerin bilimsel bilgilerinin oluşturulma sürecinde yer almaktadır. Bu nedenle, öğrencilerin bilimsel bilgiyi yapılandırılmaları ve bilginin kaynağı ile sınırlarını derinlemesine anlamaları önemlidir [138]. Bu bağlamda ğrenci bilimsel bilgiyi yapılandırırken önceki bilgilerini referans olarak kullanmaktadır. Dolayısıyla bilginin oluşma sürecinde yapılandırmacı temelli araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin kullanılması oldukça yarar sağlamaktadır. Böylece bu stratejinin kullanıldığı fen derslerinde öğrenciler, bilgi edinirken karar verme, araştırma yapma ve etkinlik hazırlama gibi aşamaları gerçekleştirmektedirler [42]. Araştırmaya dayalı öğrenmenin benimsendiği bu sınıflarda, öğrencilerin tek ya da gruplar halinde yaptıkları etkinlikler sayesinde edinilen bilgiler kalıcı hale gelmektedir. Bu sayede bilgi ve beceri edinen öğrencilerin bilimsel yöntem basamaklarını kavrayıp uygulamaları ve bu süreç içinde bilim insanları gibi çalışmalarının sağlandığı, ayrıca bilimsel süreç becerilerini kullanabildikleri ve geliştirebildikleri etkinlikler, deneyler ve buluşlar önemli görülmektedir. Bu açıdan bakıldığında araştırmaya dayalı öğrenme temelli fen programları, öğrencilerde bilimsel bilgi kavramının gelişimini ve oluşturulma sürecini içererek sözü geçen etkinliklere olanak sağlamalıdır [139]. Böylece araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi ile öğrenciler, bilimin kendi sürecine katılarak etkili bir fen deneyimi kazanmada fırsat yakalayabilirler [140]. Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin standartları ve özellikleri belirlenmiş olsa da literatürde çok farklı tanımlamaları olduğu görülmektedir. Araştırmaya dayalı öğrenme, öğrencilerin bir araştırmacı gibi öğrenebileceği ortam sağlanarak kendi kendilerine öğrenmeyi yani öğreneceklerini elde etmelerini, bulmalarını ve elde ettikleriyle ilgili yorum yapmalarını sağlayan stratejidir [141]. Bu durumda bir bilim insanının araştırma yapması ile bir öğrencinin okulda fen öğrenmesi arasındaki uçurumu kapatan bir yaklaşım olarak görüldüğü ifade edilebilir [142]. Buna paralel olarak Ozan, Korkmaz ve Karamustafaoğlu [13]'a göre araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi, öğrencilerin karşılaştıkları problemlere yönelik çözüm nerileri ortaya koydukları ve neden sonuç ilişkisi kurarak sonuca ulaştıkları öğrenme sürecidir. En genel tanımıyla bu strateji, dünyayı öğrenmek için

bir soruyu araştırırken bireyde oluşan anlayışın doğası anlamına gelmektedir [143]. Sonuç olarak araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi, öğrencilerin bir araştırmacı gibi davranmalarına fırsat oluşturan, kendi kendilerine öğrenmelerini sağlayan, problemlere çözüm üretebildikleri ve neden sonuç ilişkisi kurabildikleri ortamları sunan bir öğrenme süreci olarak ele alınmaktadır. Dolayısıyla bu strateji sayesinde öğretilmesi hedeflenen bilgilerin düz anlatımdan ziyade öğrencilerin kendi kendilerine cevaplar bulmaları ile daha anlamlı ve kalıcı bilgi edinmelerine fırsat oluşturacağı söylenebilir. Bu nedenle araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi fen eğitiminde oldukça büyük bir öneme sahiptir.

2.3.1. Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin Önemi

Son yıllarda fen eğitimine yönelik ilerleyici bir eğitim anlayışının benimsendiği ifade edilebilir. Bu eğitim anlayışı doğrultusunda öğrenme-öğretme sürecinde çeşitli strateji, yöntem ve teknikler ele alınmaktadır. Bunların başında fen derslerinde yenilikçi eğitim anlayışı doğrultusunda araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi ön plana çıkmaktadır [144]. Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi, okuyup dinlemekten çok bilimi ve teknolojiyi anlama ve yaparak yaşayarak öğrenme yoluyla öğrencileri öğrenmeye teşvik etmeye fırsat oluşturmaktadır. Ancak araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinde öncelikli olan sadece bilimin teknolojiadaki rolünü anlamak olmayıp bir bilim insanı gibi bir problemin çözümünde bilimsel araştırma basamaklarını izlemek [145], bilimi daha başarılı bir şekilde öğrenmek, bilimsel bilgiyi edinmek ve günlük yaşamda bu bilgiyi kullanabilmektir.

Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi sayesinde öğrenciler üst düzey bilgi ve becerilerini sorgulayarak, yansıtarak ve genelleyerek geliştirirler ve böylece eksiksiz ve kapsamlı öğrenebilirler. Öğrencilerin daha iyi öğrenebildikleri araştırmaya dayalı öğrenmenin, onların bilimin doğası hakkında bilinçli bir bakış açısı geliştirmelerine destek verdiği söylenebilir. Bilimin doğasını öğrenen öğrenciler, bir bilim insanı gibi düşünerek bilimsel bilgiyi oluşturmada çeşitli faktörlerin (sosyal, kurumsal ve politik) de etkili olacağını anlamaktadırlar [146]. Araştırmaya dayalı öğrenmenin bilimin doğasını anlamaya olanak sağladığı açıktır. Böylece bu stratejinin uygulandığı sınıflarda öğrenciler feni ve bilimi farklı bakış açılarıyla ele alabilmekte ve öğrenmeyi öğrenebilmektedirler.

Fen eğitiminde; her düzeyde yaparak yaşayarak öğrenme, aktif katılım, anlamlı ve kalıcı öğrenme, bilimsel süreç becerilerinin gelişimi, öğrenmede bireysel sorumluluk gibi avantajları ile araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi son derece önemlidir. Feni anlamak ve bu stratejiyi gerçekleştirmek için öğrencilerin daha fazla bilgi toplamak adına araştırmalar yapmaları ve keşif için bilgi, kavram ve genelleme elde etmeleri gerekmektedir [147]. Bu durumda araştırmaya dayalı öğrenme süreçlerinde öğretmenden öğrencilere keşfedici sorular sorması beklenmektedir. Bu sorular ile öğrenciler keşfetme ve araştırma fırsatı yakalayabilmektedirler [148]. Bu bağlamda öğrenciler düşünmeye ve kendilerine yöneltilen soruları doğru bir şekilde cevaplandırmaya çalışmaktadırlar. Bu yönüyle soru sorma, öğrencilerin anlamlı öğrenmelerinde ve bilimsel sorgulamanın oluşmasında önemli bir faktör olarak görülmektedir [149]. Bu durumda öğrencilerin düşüncelerini ifade edebilmeleri ve bu düşüncelere bağlı hipotezleri oluşturmalarında soru sorma önemli bir role sahiptir. Buna olanak sağlayan araştırmaya dayalı öğrenme, öğrencilerin eleştirel düşünme ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine de katkıda bulunmaktadır.

Öğrenciler bilgiyi; sorular sordukları, problemlere çözüm önerileri getirdikleri ve bu önerileri delillerle destekledikleri araştırmaya dayalı bir öğrenme ortamında yapılandırmaktadırlar. Bu bağlamda araştırmaya dayalı öğrenme öğrencileri bir problemle uyararak bilgiyi inşa etme ve anlama sürecine dâhil etmektedir [150]. Öğrencilerin çevrelerinde karşılaştıkları olayları sorgulamalarının sağlanması bilginin yapılandırılması için oldukça önemlidir. Bilginin yapılandırılması sürecinde öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirebildikleri ve bu becerileri günlük yaşamlarında kullandıklarında karşılaştıkları problemleri çözebilecek duruma gelebildikleri ifade edilebilir. Bu durumda öğrencilerin aktif öğrenmeleri ve bilgiyi yapılandırmaları için öğrenme sürecine aktif olarak katılmaları gerektiği söylenebilir [151]. Nitekim öğrenci merkezli araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi ile öğrenciler öğrenme sürecine aktif olarak katılabilmekte ve bilgiyi yapılandırabilmektedirler. Özetle; araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin, yaparak yaşayarak öğrenme, bilimsel bilgiye ulaşma yollarını elde etme ve bu bilgileri günlük yaşamda kullanabilme, öğrenmeyi öğrenebilme, soru sorma, bir bilim insanı gibi araştırma basamaklarını uygulayabilme ve öğrenme

sürecine aktif olarak katılabilme gibi özellikleri benimseyen ilerleyici ve yenilikçi eğitim bir anlayışı olduğunu söylemek mümkündür.

2.3.2. Araştırmaya Dayalı Öğrenme Sürecinde Sınıf Ortamı ve Özellikleri

Araştırmaya dayalı öğrenmede sınıf ortamı, öğrencilerin etkin katılımını sağlayacak, iletişim becerilerini geliştirebilecek ve onların öğrenme isteklerini arttıracak esnek ve özgür bir ortam olmalıdır. Öğrencilerin özerkliğini cesaretlendiren ve korkusuzca soru sorabildikleri böyle bir ortamın oluşturulması araştırmaya dayalı öğrenmede büyük bir öneme sahiptir. Ayrıca sınıf içerisinde öğrencilerin işbirliği ile çalışmalarını sağlayarak sosyal bir ortam oluşturulması ve bu sayede onların kendilerini güvende hissetmeleri araştırma yapabilmeleri için oldukça önemlidir [145]. Sözü edilen ortamların öğrenci merkezli olması ve aralarında etkileşimin sağlanabilmesi için uygun sınıf düzeninin oluşturulması beklenmektedir. Bunun için öğrenci sıralarının grup çalışmalarına uygun bir şekilde tasarlanması ve öğretmen masasının ortada değil kenarda olması sağlanabilir [152]. Bu durumda öğrenciler arasında etkileşimin ve kendilerine duydukları güvenin artmasını beklemek mümkündür.

Araştırmaya dayalı öğrenmenin gerçekleştiği bir ortama sahip olabilmek için bir başka yol ise öğrencilerin ihtiyaçlarını, bilgilerini ve becerilerini karşılayacak şekilde esnek olan bir öğretim programına sahip olmaktır [153]. Araştırmaya dayalı öğrenme ortamının daha sağlıklı ve verimli bir şekilde yürütülebilmesi için öğretim programlarında; öğrenme sürecinde kullanılacak etkinliklerdeki materyallerin ulaşılabilir ve güvenlik açısından risk taşımayacak şekilde tasarlanması önemlidir. Bu yolla öğrenciler, çeşitli etkinlikler sayesinde bilimsel bilgiyi pratiğe dökmeye birçok yol yöntem deneyerek sonuca varabilmektedir. Worth [154] 'e göre tüm yaş grubundaki bireyler dünyayı, bilimsel uygulamalar aracılığıyla öğrenebilmektedir. Örneğin; amatör bir bahçıvan 'Sardunya bitkisinin çiçeklenmesi için gerekli ışık miktarı ne kadardır?' sorusuna yanıt bulabilmek için farklı yerler dener, gözlemler ve sonuca ulaşır. Bu nedenle araştırma yapabilmek için sınıf, laboratuvar, ev gibi ortamlara bakılmaksızın temel araştırma ve sorgulama araçlarının aktif olarak kullanılmasını sağlayacak ortamların olması önemli görülmektedir.

Kavramların oluşturulmasında ve gerekli becerilerin geliştirilmesinde uygulanacak laboratuvar etkinlikleri fen derslerinin temelini oluşturmaktadır [53]. Temel araştırma ve sorgulama araçlarını aktif kullanabilmek için özellikle teknoloji kullanımına yönelik laboratuvar ortamlarının katkı sağlayacağı söylenebilir. Araştırmaya dayalı öğrenme temelli laboratuvar uygulamaları; verileri toplama, değerlendirme, tartışma ve hipotez kurma gibi bilimsel süreç becerileri ile eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine katkı sağlamaktadır [155]. Bu nedenle öğretmenlerin çoğunun önemli becerilerin gelişiminde etkili olan araştırma temelli laboratuvar etkinliklerini tercih ettikleri söylenebilir [156]. Bu noktada laboratuvar etkinliklerinin araştırmaya dayalı uygulamalar ile gerçekleştirilmesinin öğrencilerin eğlenerek aktif katılımında ve anlayarak öğrenmesini sağlamada etkili olacağından onlar öğretmenler tarafından bu ortamlara yönlendirilmelidirler.

Araştırmaya dayalı öğrenme sayesinde öğrencilerin laboratuvar ortamlarında araştırmalar yaparak elde ettikleri veriler ile teknolojinin önemini kavrayıp bir bilim insanı gibi sonuçlara ulaşmaları beklenmektedir. Böylece, bilgi ve teknoloji çağına daha kolay ayak uyduran, bilimsel düşünen ve teknolojiyi kullanabilme gibi becerilere sahip olan öğrencilerin yetiştirilmesi sağlanmaktadır. Bu yolla öğrencilere bilimsel bilgiye ulaşma yollarının kazandırılmasına fırsat sağlanmakta ve araştırmaya dayalı öğrenmenin de önemi artmaktadır. Sonuç olarak, öğrencilerin araştırma yapabilmeleri ve aktif olarak katılımlarının sağlanabilmesi için gelişen teknolojiye uygun ortamların gerekli olduğu söylenebilir.

Araştırmaya dayalı öğrenme ortamında kullanılan bülten panoları, öğrencilerde araştırmaya ve derse yönelik merak ve coşku oluşturmaktadır. Bu panolar konu veya problemlere ilişkin kavram haritaları, materyal listeleri, duyurular ve ürünlerin renkli görüntüleri ile sergilendiği aktif bir iletişim aracı olarak etkili ve ilgi çekici olmaktadır. Bununla birlikte öğrencilerin çalışmalarının duvarlarda ve bülten panolarında sergileniyor olması onlara dikkat çekici gelmekte [157] ve onları derse karşı motive etmektedir. Bunlara ek olarak bülten panolarının, ailelerin okulda ve sınıfta yapılan etkinlikleri, ilginç olayları ve çocuklarının eğitimine yönelik bilgileri takip edebildikleri çok amaçlı kullanılan araçlar oldukları söylenebilir [158]. Okul ile aile arasında iletişim ve etkileşimi sağlayan bu panoların kullanılmasında

araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin önemli bir rol oynadığı anlaşılmaktadır. Bu sayede ailelerin eğitime aktif katılımı ve öğretmen-veli işbirliği ile öğrencilerin başta akademik başarıları olmak üzere derse yönelik olumlu tutum ve motivasyonları gibi birçok öğrenme çıktısına önemli bir katkı sağlanmaktadır.

2.3.3. Araştırmaya Dayalı Öğrenme Sürecinde Öğretmenin Rolü

Bilgiyi oluşturmada önemli bir faktör olan öğretmenlerin etkili bir fen eğitimi verebilmeleri için onların günümüz bilim anlayışını yansıtmaları oldukça önemlidir. Nitekim öğretim programlarında araştırmaya dayalı öğrenme, günümüz bilim anlayışına uyan bir strateji olarak yerini almıştır. Bu sebeple öğretmenlerin kendilerini çağa uygun olarak sürekli yenilemesi ve sınıf içerisinde öğrencilerin daha aktif olmasını sağlayan bu strateji ile deneyim kazanmaları beklenmektedir. Bu durumda öğretmenler, öğrencilerin yaptıkları veya söyledikleri ile ilgili öğretici kararlar almalı ve onları yönlendirmelidirler [159]. Böylece öğrenciler, öğretmen tarafından araştırmaya, sorgulamaya ve keşfetmeye yönlendirilebilmektedirler. Bu durumda araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin uygulanması sürecinde öğretmenlerin kolaylaştırıcı ve yönlendirici rollerini üstlendikleri söylenebilir.

Araştırmaya dayalı öğrenme deneyimleri olmadan, çoğu öğretmen sadece öğrendikleri şekilde araştırma ve sorgulamayı kullanarak öğretebilmektedirler [160]. Buna bağlı olarak öğretmenlerin, bilgi ve deneyimlerinin onların öğretme şekillerini etkilediği sonucu çıkarılabilir. Günümüz bilim anlayışı ile birlikte toplumların ihtiyaç duyduğu öğrenmeyi öğrenen, üst düzey düşünme becerilerine sahip, donanımlı bireylere ihtiyaç duyulduğundan öğretmenlerin söz konusu deneyimleri kazanmaları oldukça önemlidir. Başka bir deyişle, araştırma-sorgulama becerilerini ve bilimsel süreç basamaklarını kullanabilen öğrencilere sahip olunabilmesi için bunları kendisi de uygulayan öğretmenlere ihtiyaç vardır. Bu doğrultuda araştırmaya dayalı öğrenme stratejisini etkili kullanabilen öğretmenlerin araştırma sürecinde öğrencilerin dikkatini çekebilecek ve farklı düzeydeki öğrencilere hitap edebilecek öğretim materyallerini amaca uygun bir şekilde kullanmaları beklenmektedir.

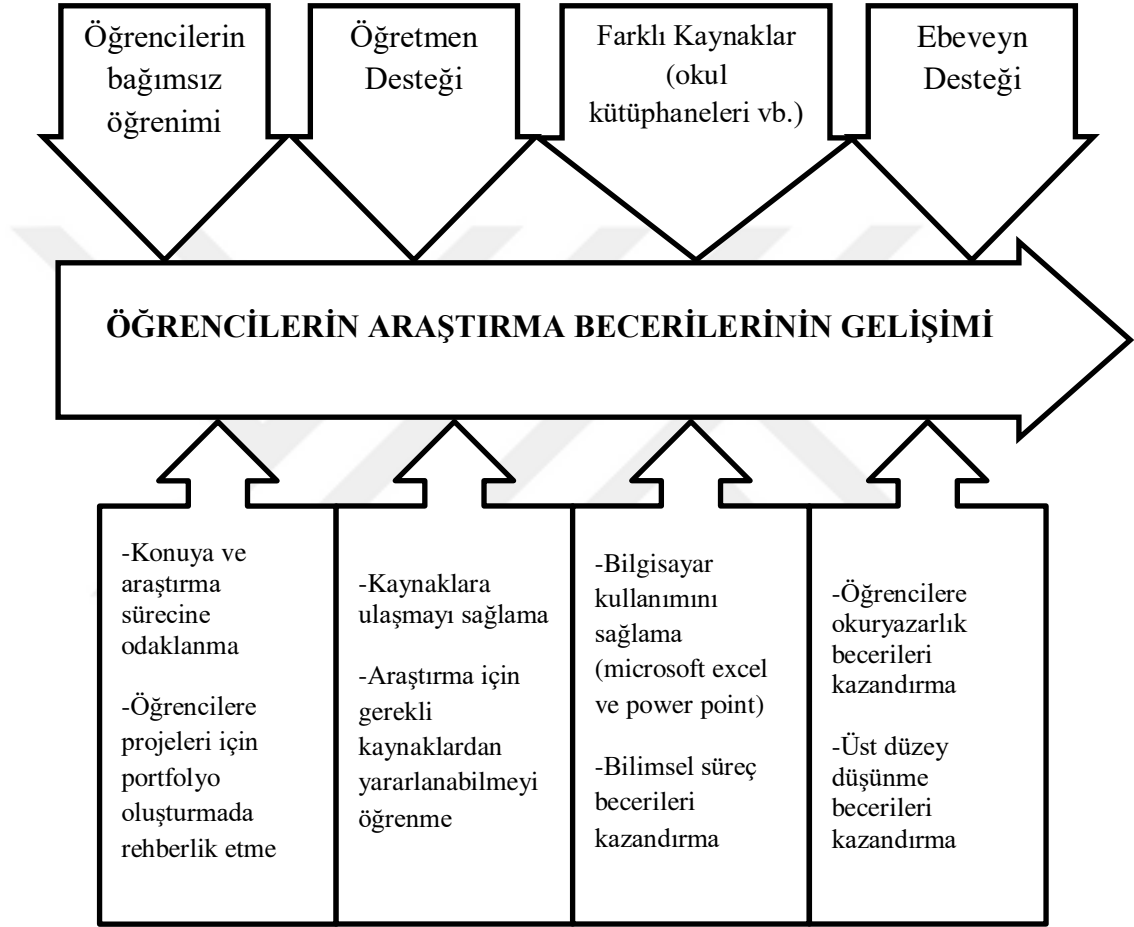
Araştırmaya dayalı öğrenmede öğretmenler, araştırma ve sorgulamaya yönelik ders etkinlikleri tasarlamalıdır. Bu sayede öğrencilerin bilimsel süreç

basamaklarını kullanabilmelerine fırsat oluşturan etkinlikler yoluyla soru sorma, problemleri tanımlama, tahmin etme, araştırma yapma ve sonuç çıkarma gibi becerilerini geliştirebilmektedirler [161]. Bununla birlikte araştırmaya dayalı öğrenme stratejisini etkili kullanabilen öğretmenler, öğrencilerin konu içeriklerini yaşamları ile ilişkilendirebilmelerini sağlayarak onları meraklandırmakta ve motive edebilmektedirler. Bunun yanı sıra öğretmenler, öğrencilerin kendi aralarında düşüncelerini tartışmalarına imkân sağlamalı ve öğrenme sürecinde pasif olan öğrencileri motive edecek davranışlar sergilemelidirler.

2.3.4. Araştırmaya Dayalı Öğrenme Ortamında Öğrencilerin Rolü

Araştırmaya dayalı öğrenmede öğrenciler bilişsel olduğu kadar duyuşsal ve psikomotor becerilerini kullanarak aktif bir rol almaktadır. Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinde öğrencilerin bu yolla kendi bilgi yapılarını oluşturmaları beklenmektedir. Bu sayede onların bilim insanlarının kullandıkları bilimsel araştırma yöntemlerini kullanmaları ile doğal dünyayı anlamaları sağlanmaktadır. Bu durumda araştırmaya dayalı öğrenmede öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu oldukları, öğrenme sürecine aktif bir şekilde katılım sağladıkları ve bilgiyi kendi zihinlerinde yapılandırdıkları ifade edilebilir [161]. Öğrencilerden beklenen kendi yaşantı ve deneyimleri sonucu edindikleri önbilgilerini yeni bilgileri ile ilişkilendirmeleri ve zihinsel süreçlerle bu ilişkiyi yapılandırarak yeni bir bilgi yapısı elde etmeleridir. Bu nedenle kavramların öğrencilerin zihinlerinde yapılandırmalarına yardımcı olan bilimsel süreç becerilerinin gelişimi oldukça önemlidir. Nitekim araştırmaya dayalı öğrenme öğrencilere bilimsel süreç becerilerini kullanmaları için fırsat oluşturmakta ve bilimsel araştırma yöntemlerini kullanarak bir bilim insanı gibi çalışmalarını sağlamaktadır [162]. Bu sonuca paralel olarak Wu ve Krajcik [163] çalışmalarında elde ettikleri veriler doğrultusunda, araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkı sağladığı sonucuna ulaşmışlardır. Sonuç olarak araştırmaya dayalı öğrenme temelli fen eğitimin önemli amaçlarından birinin öğrencilere araştırma, sorgulama ve bilimsel süreç becerilerini kazandırmak olduğu anlaşılmaktadır. Öğrencilerin grup ya da bireysel olarak araştırma yapılarıyla birlikte gelişen bu beceriler çeşitli olmakla beraber yalnızca sözü edilen bilimsel süreç becerileriyle sınırlandırılmamaktadır. Özellikle problem çözme, mantıksal düşünme, yaratıcılık ve analiz yapabilme gibi

üst düzey düşünme becerileri araştırma becerileri ile örtüşmektedir [164]. Bu becerilerin kazandırılmasında araştırmaya dayalı öğrenmenin oldukça etkili olduğu söylenebilir. Chu, Chow, Tse ve Kuhlthau [165] tarafından oluşturulan araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin araştırma becerilerini geliştirme sürecine ilişkin ortaya koydukları modelden yararlanılarak oluşturulan model Şekil 2.1’de gösterilmiştir.



Şekil 2.1. Araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin araştırma becerilerini geliştirme sürecine ilişkin model ([165]: 11’den yararlanılarak oluşturulmuştur.)

Şekilde 2.1’de, öğrencilerin bağımsız öğrenmeleri ile öğretmenlerden, okul kütüphanelerinden ve velilerden gelen destek aracılığıyla onların araştırma becerilerinin geliştiği görülmektedir. Öğrencilerin buna benzer temel becerilerinin geliştirilmiş olması onların daha donanımlı birey olmalarına yardımcı olmaktadır. Yaşam boyu öğrenme için gerekli olan araştırma yapma gibi temel beceriler, araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi ile daha kolay gelişmektedir. Bu bağlamda öğrenciler araştırmaya teşvik edilerek eleştirel, sorgulayıcı, yaratıcı ve analitik

düşünme ile problem çözme gibi birçok beceriyi kullanabilmektedir [164]. Öğrenme sürecinde gerekli olan araştırma yapma ve sözü geçen üst düzey düşünme becerileri, öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları problemlere çözüm bulmak için oluşturdukları işbirliği içindeki grup çalışmasıyla kazanılabilmektedir. Bunun yanı sıra araştırma temelli grup çalışmasıyla beraber öğrenciler; kendilerini ifade edebilmekte, özgüven kazanabilmekte ve sorumluluk duygularını geliştirebilmektedirler.

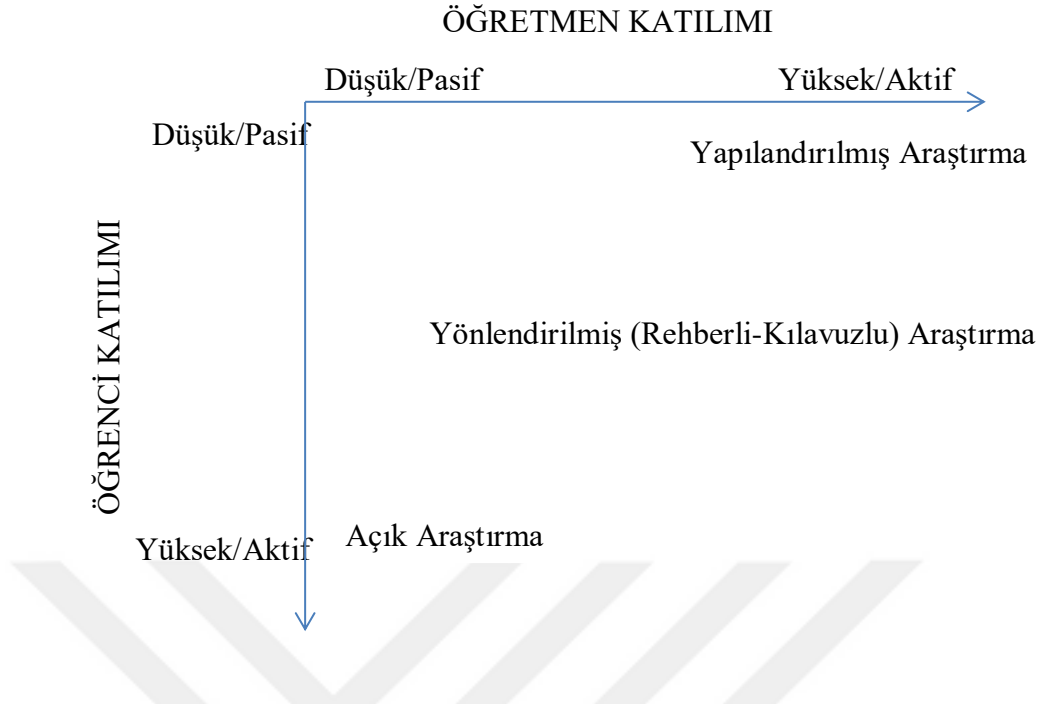
Araştırmaya dayalı öğrenme; öğrencilerin araştırdıkları, sorguladıkları, soru sorabildikleri ve bu sorulara kendilerinin cevap bulabildikleri aktif bir öğrenme sürecini içermektedir. Bu durumda araştırmaya dayalı öğrenme sürecinde öğrencilerin aktif olarak rol almalarının sağlandığı ifade edilebilir. Bunun sonucunda Yıldırım Benli [166] 'e göre, öğrencilerin edindikleri bilginin kalıcı olması, fen dersine karşı olumlu tutuma sahip olmaları ve karşılaştıkları sorunlara çözüm bulmaları sağlanmaktadır. Dolayısıyla araştırma temelli sınıf ortamında öğrenciler aktif bir rol almakta ve birçok göreve sahip olmaktadır. Sonuç olarak araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin kullanıldığı sınıflarda öğrencilerin önemli rolleri arasında; öğrenmeyi öğrenmeleri ve çeşitli etkinlikler ile temel ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirebilmelerini sağlayacak katılımı gerçekleştirmeleri yani sorumluluk alarak aktif bir şekilde çalışmaları bulunmaktadır.

2.3.5. Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin Türleri

Araştırmaya dayalı öğrenmenin;

- Yapılandırılmış araştırma,
- Yönlendirilmiş (rehberli-kılavuzlu) araştırma,
- Açık araştırma olmak üzere temelde üç türü bulunmaktadır [167, 168].

Araştırmaya dayalı öğrenmenin türleri için Llewellyn [157] tarafından oluşturulan ve araştırmaya dayalı öğrenmede öğretmen ve öğrenci katılım düzeyini ortaya koyduğu modelden yararlanılarak oluşturulan yapı Şekil 2.2'de gösterilmiştir.



Şekil 2.2. Araştırmaya dayalı öğrenmenin farklı türlerinde öğretmen ve öğrenci katılımının düzeyini ortaya koyan model (Llewellyn, [157]: 70'den yararlanılarak oluşturulmuştur.)

Araştırma türlerinde öğretmen ve öğrenci rollerinin değişkenlik gösterdiği söylenebilir. Şekil 2.2'de görüldüğü gibi yapılandırılmış araştırmada öğretmen, öğrencilerden daha aktif role sahiptir. Bunu takip eden diğer araştırma türlerinden yönlendirilmiş araştırmada öğretmen rolü azalmakta ve öğrenci süreçte daha fazla rol almaktadır. Açık araştırmada ise en yüksek katılımı öğrenciler aktif rol oynamaktadır.

2.3.5.1. Yapılandırılmış Araştırma

Yapılandırılmış araştırmada öğrenme sürecinde geleneksel öğretimde olduğu gibi tüm basamaklar öğretmen tarafından belirlenir ve öğrenciler öğretmen tarafından yönlendirilerek basamakları takip edip sonuca ulaşmaktadır. Bu nedenle bu araştırma, daha çok geleneksel sınıflarda kullanılan araştırma türü olup öğretmenin anlatımı sonucu öğrencilerin verdiği tepkilerden oluşmaktadır [153]. Bu durumda öğretmenlerin öğretme-öğrenme sürecinde oldukça aktif bir rol aldığı anlaşılmaktadır.

Yapılandırılmış araştırmada öğretmenin verdiği yönergeler doğrultusunda öğrenciler planlanmış basamakları takip ederek araştırmalarını tamamlamaktadırlar. Öğretmen konu veya problemle ilgili öğrencilere soru sorar ve onlara etkinliklerde kullanacakları materyaller ile izleyecekleri aşamaları bildirir [169]. Dolayısıyla öğrencilerin zihinlerinde soru oluşmaz ve bu durumda sunulan bilginin sonucunu bildiklerinden hazır bilgiye kısa yoldan ulaşmaya yönelmektedirler. Bu nedenle öğrenciler, araştırma yapmaktan heyecan duymaz ve bilgiye ulaşmak için emek harcamak istemezler. Nitekim yapılandırılmış araştırmada bir yemek kitabında olduğu gibi öğrenme sürecinde de takip edilecek basamakların izlendiği yönlendirmeler bulunmaktadır [167]. Bu durumda öğrenciler gözlemlemek istedikleri olay veya olgulara ilişkin hazır bilgiyle çalışmaktadırlar. Bu nedenle yapılandırılmış araştırmanın öğrencilerin yaratıcılıklarının ve üst düzey düşünme becerilerinin gelişiminde diğer araştırma çeşitlerine göre etkisinin az olduğu ifade edilebilir.

2.3.5.2. Yönlendirilmiş (Rehberli-Kılavuzlu) Araştırma

Yönlendirilmiş araştırmada öğretmen ilgi çekici ve merak uyandırıcı sorularla derse başlamaktadır. Bu soruları öğretmen, öğrencileri ile birlikte de oluşturabilmektedir. Özellikle öğrencilerin dikkatlerini çekebilecek bir soru veya onların farkına varmalarının istendiği bir olay sunularak problem üretmeleri sağlanabilir. Belirlenen problemlere ilişkin bilgiler toplanarak öğrencilerin sonuca ulaşmaları beklenmektedir. Bilgiler toplandıktan sonra öğrencilerin bu bilgileri kullanabilmeleri için öğretmen kılavuzluk eder [170]. Bu bağlamda öğretmen, öğrencilerin öğrenmeyi öğrenmeleri için onlara yardımcı olmaktadır.

Rehberli araştırma, öğrencilerin problem çözmek için somut materyallerle etkileşim içinde bulunarak bilgi elde ettikleri ve öğretmenin ise bu süreçte onlara yol gösterici olduğu bir araştırmadır [171]. Bununla birlikte konuyla ilgili etkinlikler, öğrencilerin dikkatini çeken ve düşünmeye yönlendiren sorular ile hazırlanmalıdır. Bu sorular öğretmen tarafından verilse de öğrenciler aktif bir şekilde araştırma sürecine dâhil olmaktadır. Bu durumda, öğrencilerin düşünme becerilerini üst seviyeye ulaştırmanın amaçlandığı ifade edilebilir.

Yönlendirilmiş araştırmada öğretmen rehberliğinde öğretim gerçekleşmektedir. Öğretmen öğrencilere sadece araştırma sorularını ve buna ilişkin materyalleri vermektedir. Fakat araştırma sürecinde izlenecek yolları ve ulaşılabilecek sonuçları öğrenciler belirlemektedir [172]. Bu durumda öğretim sürecinde öğrenciler, öğretimi kendileri şekillendirmekte ve öğretmen bu süreçte onlara rehberlik etmektedir [173]. Böylece öğrenciler bireysel değerlendirme yapabilmekte ve araştırmacı olmaları için gereken becerileri kazanabilmektedir.

2.3.5.3. Açık Araştırma

Açık araştırmada öğrenciler tamamen özgür bir şekilde kendi araştırmalarını kendileri yürütmektedir. Bu sebeple öğrencilerin yüksek düzeyde düşünme becerilerini kullanmalarını gerektirmektedir. Bu araştırmada öğretmen yapılacak araştırmaları planlamadan sadece bir bilgi çerçevesi vermekte ve araştırma sorularını öğrenciler oluşturmaktadır [174]. Bununla birlikte araştırma sorularının oluşturulması için öğrencilerin motivasyonlarını arttırmada öğretmen önemli rol oynamaktadır. Dolayısıyla açık araştırmanın, öğretmen rolünün en aza indirildiği öğrencilerin kendi araştırmalarını kendilerinin planladığı, bu yönüyle de diğerlerine göre daha çok öğrenci merkezli bir araştırma türü olduğu anlaşılmaktadır.

Öğrenciler açık araştırmayı kullanırken bir bilim insanı gibi davranarak bilimsel araştırma yöntemlerini ele almakta ve üst düzey düşünme becerileri kazanmaktadır. Başka bir deyişle, Kocabaş Yılmaz [175] 'a göre öğrenciler verileri kaydetmek, açıklamak, yorumlamak ve sonuca varmak için problemi ortaya koyar ve kuramları kendisi oluşturur. Bu durumda öğretmen sadece öğrencilerin zorlandıkları noktalarda onlara rehberlik eder. Sözü edilen süreçte öğrenciler bağımsız hareket ettikleri için üst düzey düşünme becerilerini kazanmada ve bu becerileri kullanmada açık araştırmalar oldukça önemlidir.

Açık araştırmada öğrenciler; kendi sorularını sorgular, kendi yöntemlerini uygular ve kendi sonuçlarını belirler [157]. Bu noktada onlar, tecrübelerine bağlı olarak sorularını oluşturmakta ve bunları açıklayarak öğrenmeyi gerçekleştirebilmektedirler. Bu nedenle öğrencilerin ön bilgileri ve var olan bilişsel yapılarının edindikleri deneyimleriyle ilişkili olduğunu ve bunlarla birlikte anlayış,

tutum gibi değerlerin de öğrenmeyi etkilediği söylenebilir. Dolayısıyla açık araştırma sürecinin her aşamasında öğrencilerin öğrenmeleri ve kendi kararlarını verebilmeleri oldukça önemlidir. Bu araştırma türünde öğrencilerin öğrenmelerini sağlamak için en önemli aşama onların araştırma sorularını sormaya katılımlarıdır. Açık araştırma sırasında öğrenciler tarafından tasarlanan prosedürler yine kendileri tarafından formüle edilmekte ve konuyla ilgili sorular araştırılmaktadır [176]. Üst düzey düşünmeyi gerektiren açık araştırmada en önemli unsur, öğretmenlerin öğrencilerini araştırmaya yönlendirecek sorular sorma konusunda motive etmeleridir [177]. Bu durumda açık araştırmada öğretmenlerin, öğrencilere her aşamada rehberlik etmesi gerektiği söylenebilir. Diğer araştırma türlerinin aksine açık araştırmanın öğrenci merkezli, tamamen öğrencilerin sorumluluk aldığı ve öğretmenlerin en az role sahip olduğu araştırma türü olduğu ifade edilebilir.

2.3.6. Araştırmaya Dayalı Öğrenme Stratejisinin Avantajları ve Yaşanan Güçlükler

Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin temel alındığı derslerde öğrenci aktiftir ve yaparak yaşayarak öğrenmektedir. Öğrenci merkezli olan bu strateji onlara planlı ve bilimsel çalışma alışkanlığı, araştırma, sorgulama, problem çözme, eleştirel düşünme gibi beceriler kazandırmaktadır. Ayrıca öğrenciler bilimsel bilgiyi elde etmede ve bu bilgiye ulaşmada izlenmesi gereken pratik yolları öğrenmektedir. Dolayısıyla araştırmaya dayalı öğrenme, öğrencilerin araştırma yapabilmede özgür olduğu ve öğrenme deneyimlerini yüksek seviyeye çıkardığı bir ortam sağlamaktadır.

Her öğrenim düzeyine uygulanabilen araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi, öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor alanlardaki çeşitli becerilerini ortaya çıkarmaktadır. Böylece öğrenme sürecinde daha aktif bir şekilde yer alan öğrencilerin temel beceri, tutum ve anlayış kazanarak kendi öğrenmelerini gerçekleştirmeleri sağlanabilmektedir. Bununla birlikte öğrenci sürece odaklanarak araştırma yapma, gözlem yapma ve soru sorma becerilerini arttırarak mantıklı açıklamalar yapabilmektedir [178]. Bu anlamda öğrencilere mümkün olduğunca kavramların somutlaştırıldığı, duyu organlarına hitap edebilecek ve sözü geçen becerilerin geliştirilmesini sağlayan öğrenme ortamlarının oluşturulması oldukça önemli görölmektedir. Böylece öğrenciler, birçok duyu organı ile öğrenme sürecine

aktif olarak katılarak somut yaşantılar kazanabilmekte, eksiksiz, kalıcı izli ve daha kolay öğrenebilmektedirler [179, 116]. Bu düşünceye paralel olarak Duman ve Yakar [180], öğrenciler ne kadar çok duyu organlarına hitap eden öğrenme ortamlarına katılırsa o kadar hızlı ve kalıcı öğrenmenin olacağını ifade etmektedir. Bu nedenle araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin uygulandığı sınıflarda duyu organlarına yönelik ve çeşitli becerilerin gelişimini destekleyen deneylerin yapılmasına fırsat oluşturan çeşitli etkinlikler ele alınmaktadır.

Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi, öğrencilere daha ilgi çekici ve düşündürücü öğrenme ortamı oluşturmasıyla birlikte öğretmenlerin her sınıf düzeyinde deney yaptırabilmelerini sağlamaktadır [181]. Bu nedenle fen eğitiminde, deneylerin yapıldığı başka bir deyişle uygulama alanı denilebilecek olan laboratuvar ortamı bu strateji için uygun yerlerden birisidir. Bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde oldukça etkili olan araştırmaya dayalı laboratuvar uygulamaları çeşitli etkinlikler ile bilginin keşfedilmesini sağlamaktadır. Genel anlamda tüm araştırmaya dayalı öğrenme ortamları ile öğrenciler temel ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirebilmekte, sürece aktif olarak katılabilmekte ve öğrenmelerinden kendileri sorumlu oldukları için gerçek yaşamda kullanabilecekleri bilgileri daha kalıcı hale getirebilmektedirler.

Araştırmaya dayalı öğrenme sürecinde öğrencilerden öğrenmelerinin gerçekleşmesi için aktif bir katılımcı olmaları ve konuları anlamlandırmaları beklenmektedir. Bu süreç sonunda bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerin öğrencilere kazandırılması hedeflenmektedir. Bu hedefler doğrultusunda geliştirilen araştırmaya dayalı etkinlikler ile öğrenciler derslerde aktif bir rol almaktadır. Bununla birlikte öğrenciler yeni bilgileri yapılandırma ve sahip oldukları düşünceleri deneme fırsatı yakalarken kanıtlara dayalı düşünceler yoluyla eleştirel bir şekilde sorgulama yapabilmektedirler [182]. Araştırmaya dayalı öğrenme bu özelliğinden dolayı öğrenci merkezli ve bilgiyi yapılandıran bir strateji olarak görülmektedir.

Doğal olarak araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin avantajları olduğu gibi bazı dezavantajları da vardır. Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin uygulandığı derslerde zaman ve kaynak sıkıntısı yaşanabilmektedir. Bu nedenle daha fazla çaba ve hazırlık gerektiren bir strateji olup derslerin daha zaman alıcı bir şekilde

ilerlediğini söylemek mümkündür. Özellikle derslerde öğretmenlere ek iş yükü getirmesi, finansman eksikliği, kalabalık sınıflar için sınırlı fırsatlara yer vermesi gibi yaşanan güçlüklerin olduğu söylenebilir. Bu nedenle fen bilimleri öğretim programında yer alan konuların zamanında yetişememesi endişesi doğabilmektedir. Bununla birlikte her fen konusunda araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi uygulanamayabilir. Sonuç olarak, araştırmaya dayalı öğrenmenin geleneksel öğretime kıyasla önemli öğrenme kazanımları ile sonuçlandığını ve öğrencilerin araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinden diğerlerine göre daha fazla yarar sağladığını gösteren büyük ölçekli deneysel ve yarı deneysel çalışmalardan elde edilen sonuçlar artmaktadır [183]. Bu durumda öğrenme sürecinde dezavantajlarından daha çok yararları olan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin çeşitli öğrenme çıktılarına etkisine yönelik çalışmaların önem kazandığı söylenebilir.

2.4. Akademik Başarı

Eğitim sistemlerinde en temel amaçlardan biri öğrencilerin başarıya ulaşmalarını ve öğrenme ihtiyaçlarını karşılamalarını sağlamaktır. Genel anlamda başarı, akademik anlamda hedeflenen düzeye, sonuca ve amaca ulaşma; kısacası istenileni elde etme olarak tanımlanabilir [184]. Bu bağlamda öğretim programlarının beklentilerini sergileyebilen öğrencilerin başarılı olarak sayılması söz konusudur. Fakat çağdaş eğitim sisteminde sadece akademik anlamda başarı değil bununla birlikte duyuşsal ve psikomotor anlamda da başarı önemli hale gelmiştir.

Alan yazında yer alan akademik başarının çeşitli faktörlerle değiştiğini ileri süren çalışmalarda bireysel ve çevresel faktörlerin de başarı üzerinde etkili olduğu ele alınmaktadır [185, 186]. Bununla birlikte öğrencilerin kişisel ve yaşadığı çevrenin özellikleri, öğretim programları ve bunların uygulayıcısı olan öğretmenlerin nitelikleri gibi birçok faktör akademik başarıyı etkilemektedir [187]. Öğrencilerin okulda başarılarının artması onları daha üst düzey öğrenmeleri konusunda güdüleyebilmektedir. Bu nedenle öğrencilerin kendi başarılarına yönelik farkındalıklarında öğretmenlerin rolü oldukça büyüktür. Bu bağlamda öğretmenlerin en önemli rollerinden birisi öğrencilerinin başarıyı elde etmelerinde onlara yardımcı olmalarıdır. Bu durumun sağlanabilmesi ise öğretmenlerin başarıyı etkileyen faktörleri bilmeleri ile mümkün olabilir.

Öğretmenler ile birlikte ailelerin de elverişli bir öğrenme ortamı oluşturulmasında ortak bir çaba göstermeleri beklenmektedir. Bu ortak çaba yoluyla öğrencilerin evde oluşan ilk öğrenme deneyimleri ve okulda sınıf içi yapılan uygulamalar sonucu öğrenmeleri ile başarı oranlarının artacağı söylenebilir [188]. Bununla birlikte öğretmenlerin tutum ve davranışları, öğretim programlarının içeriği ve kullanılan öğretim yöntemleri öğrencilerde başarıyı oluşturmada oldukça etkilidir. Akademik başarının oluşması için istenilen hedeflere ulaşılması ve bu hedeflere yönelik öğretim programlarının öğrencilerin kendi olanak ve sınırlılıklarının farkında oldukları, zamanlarını planlı ve düzenli kullanabildikleri, kesin olarak tanımlanmış amaçların yer aldığı şekilde düzenlenmesi gerekmektedir. Buradan hareketle, öğrencilerin onlara anlamlı gelen ya da kendilerinin anlamlandırdıkları kavramları oluşturma ile başarının sağlanması beklenmektedir. Eğer öğrenciler kavramları anlamlandıramazlarsa başarının gerçekleşmesi mümkün değildir [189]. Bu nedenle başarının oluşmasında öğrencilerin kavramları ezberlemek yerine anlamlı bir şekilde yapılandırmalarını sağlayan öğrenme-öğretme strateji, yöntem ve teknikleri önem kazanmaktadır. Bunların uygun şekilde kullanılmasıyla öğrencilerin ders ve konulara ilişkin erişim düzeylerinin artması mümkün olabilecektir.

Erişim, istenilen bir hedefe ulaşmak yani başarmak anlamına gelmektedir. Diğer bir deyişle öğrencilerin son test puanlarının ön test puanlarından çıkarılmasıyla elde edilen ilerleme olarak tanımlanabilmektedir [190]. Erişim düzeyi öğrencilerin programa girişteki hedefler ile programdan çıkıştaki hedefler arasındaki fark olarak yorumlanabilir [191]. Bu durumda programda hedeflenen davranışların ne derece tutarlı olduğu incelenebilmektedir. Fen öğretiminde ipuçları ve dönüt-düzeltilme işlemleri ile öğrencilerin yüksek düzeyde erişime ulaşarak başarı duygularını tatmalarına yardımcı olunabilmektedir [192]. İstenilen hedefe ulaşmak ve başarmak anlamına gelen erişim düzeyini belirlemek için başarı testleri kullanılmaktadır [193]. Bu nedenle öğrencilerin erişim düzeylerinin başarıya ulaşma amacı olarak ele alınması aralarında kuvvetli bir ilişki olduğunu göstermektedir. Bu ilişkinin benzer şekilde akademik başarı ile kavramsal anlama arasında da olduğu bilinmektedir.

Kavramsal anlama, öğrencilerin öğrendikleri yeni kavramları önceden bildikleri kavramlarla ilişki kurarak açıklayabildikleri ve tanımlayabildikleri kavram

düzeyindeki öğrenme olarak tanımlanabilir [194]. Öğrencilerin yeni kavramları öğrenmelerinde daha önceki bilgilerini kullanmalarından dolayı öğrenme süreci yapılandırmacı yaklaşım temelinde oluşturulmalıdır. Bu öğrenme sürecinde öğrencilerin öğrendikleri kavramları anlamlandırmaları ve kavramsal anlamayı gerçekleştirmeleri önemli görülmektedir. Kavramların anlamlandırılması ve becerilerin kavramsal olarak değerlendirilmesi ile güçlü bir öğrenme sağlanabilir ve öğrencilerin anlamadaki eksiklikleri ortaya çıkarılabilir. Bu nedenle kavramsal boyutta anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilmesi oldukça önemlidir. Bu durumda öğrencilerin kavramları kendilerinin açıklayabilmelerine fırsat oluşturan öğrenme ortamlarının sağlanması gerekmektedir [195]. Bunun yanı sıra kavramsal anlama, edinilen bilgilerin öğrenme ortamlarının dışına da taşınmasını sağlayabilmektedir. Nitekim Darmofal, Soderholm ve Brodeur [196] kavramsal anlamayı; bilgileri yeni problemlere, çeşitli durumlara ve koşullara transfer edebilme becerisi olarak ifade etmektedirler. Bu nedenle öğrencilerin sadece kavramsal bilgilerini geliştirmek yerine, bu bilgileri anlamlı bir şekilde edinerek farklı ortamlarda ve durumlarda uygulamalarının sağlanması gerektiği söylenebilir. Kavramsal bilgiler, herhangi bir konunun ilişkili kavramlarla öğrenilmesi ve söz konusu kavramların arasında bir bağ kurulması yoluyla anlam kazanmaktadır. Zihinde gerçekleşen bu kavramsal öğrenme ile öğrenciler bilişsel anlamda gelişmektedirler. Fakat kavramsal öğrenmede yalnızca tanımlama olmamaktadır. Bunun yanı sıra kavramla ilgili diğer temel ve alt arasında bağlantı kurulması, farklı kavramlar arasında ilişkilendirme yapılması, ana özelliklerin belirlenerek kritik noktaların ortaya konması ve günlük hayatla ilişkilendirilmesi gerekmektedir [197]. Bu bilgiler doğrultusunda, açıklama yapabilme yoluyla kavramsal anlamının ve kavramsal öğrenmenin akademik başarı ile yakın bir ilişkiye sahip olduğu ifade edilebilir. Akademik başarı ve kavramsal anlamayla ilişkili olan bir diğer kavram ise öğrenme yeterliğidir.

Öğrenme yeterliği, öğrencilerin kendi öğrenme gereksinimlerinin farkında olmaları ve öğrenmede başarılı olmak için karşılaştıkları sorunlarla başa çıkma yeteneği olarak yorumlanabilir [198]. Bu bağlamda öğrenme yeterliği olan öğrencilerden bilimsel bilgiyi anlamaları ve bilim insanlarının kullandıkları sistematik yaklaşımlara sahip olmaları beklenmektedir [199]. Böylece öğrenciler kavramları başarılı bir şekilde anlamlandırabilme, bilişsel ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirebilme fırsatını yakalayabilmektedirler. Dolayısıyla Campbell,

Kaunda, Allie, Buffler ve Lubben [200] 'e göre öğrencilerin kavramları başarılı bir şekilde öğrenmelerinin fen eğitiminin vazgeçilmez bir parçası olduğu ifade edilebilir. Buradan yola çıkıldığında kavramların öğrenilmesi sonucu öğrencilerin akademik başarılarının artacağı ve öğrenme yeterliklerinin gelişeceği söylenebilir.

2.5. Tutum

Duyuşsal bir özellik olan tutum, öğrenme sürecinde öğrencilerin herhangi bir derse veya konuya ilişkin ilgi, merak ve isteğe yönelik olumlu ve olumsuz eğilimler olarak tanımlanabilir. Bir derse veya konuya karşı ilgi ve merak gibi özellikler olduğundan sadece öğrenmenin varlığına bakılmaksızın öğrencilerin öğrenme şekilleri de tutum kazanımı için önemli görülmektedir. Nitekim öğrencilerin bir duruma yönelik tutumlarını belirlemek onların davranışlarını tahmin etme ve tavırlarını yorumlayabilme gibi yararlar sağlamaktadır [201]. Böylece öğrencilerin sahip oldukları tutumlar değiştirilebilir ya da yeni tutumlar oluşturulabilir. Bu nedenle fen eğitiminin temel amaçlarından biri, feni öğrenmeye karşı olumlu tutum geliştirilmesidir. Olumlu tutuma sahip olan öğrenciler, çevrelerini gözlemleyerek yaşadıkları hayatı ve doğal olayları rahatça anlamlandırabilmektedirler [202]. Dolayısıyla öğrencilerden fene dair bilgi ve kavramları iyi bilmeleri yanında, bunları günlük hayatta karşılaştıkları problemlere çözüm üretebilecekleri zihinsel beceriler ve bilimsel tutum kazanmaları beklenmektedir [203]. Bu durumun etkili kullanılabilmesi için öğrencilerin fene yönelik ilgi, tutum ve değerleri olumlu yönde geliştirilmelidir.

Fen derslerinde öğrencilerin soyut ve somut kavramlara yönelik ilgileri daha çok somut kavramlara yönelik olmakta ve argümanlarla daha ilgi çekici hale gelmektedir [204]. Böylece dersin kazanımlarını elde etmede pozitif şekilde etkilenen öğrencilerin fene yönelik tutumları yüksek olmaktadır. Bununla birlikte öğrenciler öğrenme ortamlarında aktif rol alarak fene yönelik olumlu tutum oluşturabilmektedirler. Fene karşı tutumlarının gelişmesi, öğrencilerin ileriye dönük verecekleri kararlarda etkili olmakta; bu durum onların bilimsel kavram ve yöntemleri aktif olarak kullanmalarına fırsat oluşturmaktadır [205]. Bu süreçte öğretmenlere büyük sorumluluk ve görevler düşmektedir. Fenin etkili bir şekilde

çoklu yöntemlerle öğretimi öğrencilerin olumlu tutumlar kazanmalarını sağlayabilmektedir.

Fen bilimleri dersinde; öğrencilerin bilim insanları hakkında detaylı ve objektif bilgilere sahip olmaları, bilim insanı gibi düşünmeleri ve kendilerini bir bilim insanı yerine koymaları ile bilime ve fene yönelik olumlu tutum kazanmaları sonucu öğrenme ortamlarında aktif bir şekilde bulunma fırsatı yakalayabilmektedirler [206]. Bu öğrenme ortamlarından biri olan laboratuvarlarda öğrencilerin yaparak yaşayarak, tüm duyu organlarını kullanma imkanı yakalayarak ve somut veriler elde ederek fene ve bilime karşı ilgi, tutum ve isteklerinin artacağı söylenebilir. Nitekim Piburn ve Baker [207] 'e göre öğrencilerin fene ve bilime karşı tutumlarının artması, sınıf içi ve laboratuvar etkinliklerinin sayısının artırılması ile mümkün olmaktadır. Bu durumda öğrencilerin etkili ve kalıcı öğrenmeleri için laboratuvara yönelik olumlu tutum geliştirmelerinin oldukça önemli olduğu anlaşılmaktadır. Bu bağlamda; Tsai [208] çalışmasında, öğrencilerin laboratuvarlarda daha rahat edebildikleri, etkileşimlerin fazla olduğu ve katı kuralların olmadığı ortamın sağlanmasını tercih ettikleri sonucuna ulaşmıştır. Bu durumda fen derslerinde araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin kullanıldığı laboratuvar gibi ortamlarda deneyerek, gözlemleyerek, araştırarak, tartışarak öğrenmeleri sağlanan öğrencilerin derse yönelik tutum ve davranışlarının geliştiği söylenebilir.

2.6. Meta Analiz

Bu başlık altında; meta analizin ne olduğuna dair bilgiler verilerek yararları, uygulama aşamaları, istatistiksel model seçimi ve etki büyüklüğü hakkında açıklamalar yapılmıştır.

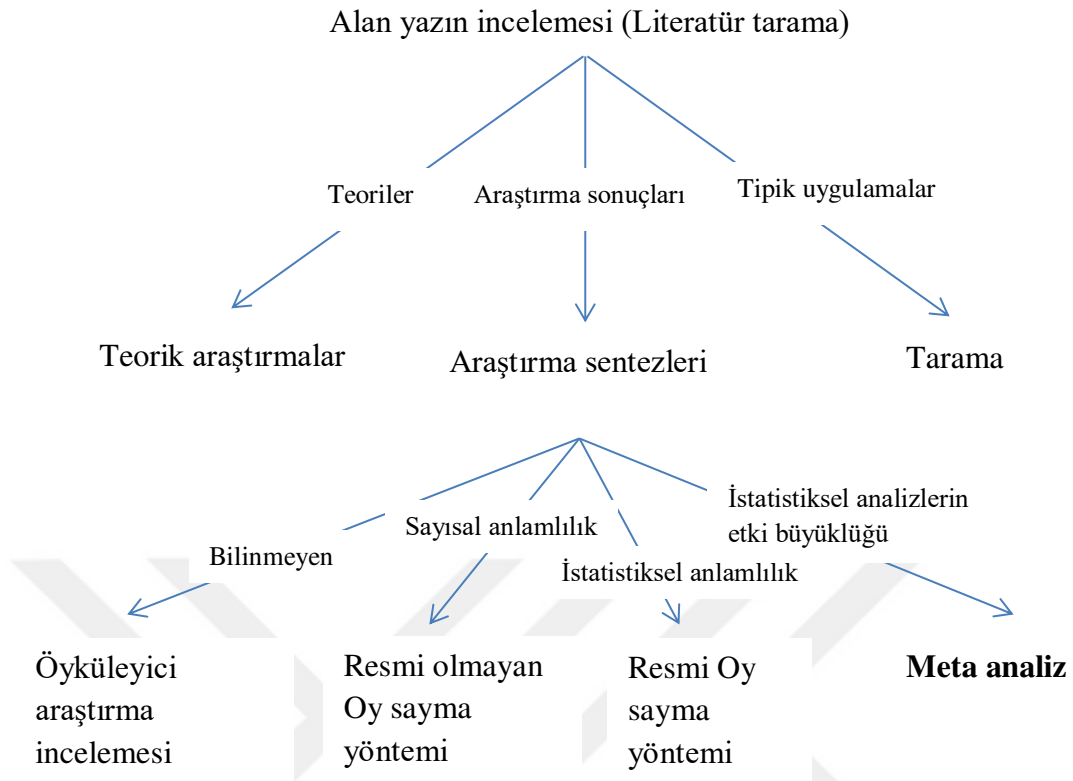
2.6.1. Meta Analiz Nedir?

Meta analiz, herhangi bir konuya ilişkin yapılan birbirinden bağımsız çalışmaların bir araya getirilerek sonuçlarının belli ölçütlere göre tekrar analiz edilmesi işlemi olarak tanımlanabilir. Birbirinden bağımsız olan, aynı konuları ele alan ve sonuçları farklı olan bu çalışmalar meta analiz ile işlenerek ortak bir sonuca ulaşabilmektedir. Deneysel çalışmaların bir çeşit sentezi olan bu analizi Ekemen

[209], araştırma bulgularını gözden geçirmenin niceliksel bir yöntemi olarak ifade etmiştir. Ayrıca meta analiz, aynı konuda yapılan çalışmaların sonuçlarını özetlemekte kullanılan istatistiksel kaynak tarama yöntemi olarak da tanımlanabilmektedir [210]. Alan yazında bireysel çalışmaların sayılarının artması ve bu çalışmaların sonuçlarının genellenebilmesinde bazı engeller yaşanabildiği için meta analiz yöntemi kullanılmaya başlanmıştır.

Bilimsel verilerin analizinde üç seviye olduğu söylenebilir. İlki birincil analiz olup araştırma verilerinin orijinal analizidir. İkincil analiz, araştırma sorularını daha iyi istatistiklerle cevaplamak ya da eski verilerle yeni soruları yanıtlamak amacıyla yenilenen analizlerdir. Üçüncüsü ise meta analiz olup bireysel çalışmaların verileri ile daha kapsamlı analizlerin yapılmasıdır [211]. Bu noktada meta analiz, en az iki araştırmanın bulgularının birleştirilmesini sağlayan ve bu bulguların etkisini daha güvenilir sonuçlarla ortaya koyan istatistiksel bir yöntem olduğundan son yıllarda daha fazla kullanılmaya başlanmıştır.

Betimsel araştırmalarda meta analizde olduğu gibi niceliksel olarak herhangi bir sonuca varılmadığından düşük güvenilirliğe sahiptir [212]. Bu bağlamda meta analizde niceliksel sonuçlar yer aldığından ve çalışmaların bir araya getirilmesiyle gerçekleştirildiğinden araştırmanın güvenilirliği artmaktadır. Bir araya getirilen bu çalışmaların etki büyüklüğü ortaya çıkarılarak farklı örneklemelerin birleştirilmesine imkân sağlanmaktadır. Meta analiz öyküleyici araştırma incelemelerindeki seçicilik ve farklı örneklem büyüklüklerine sahip çalışmalardan elde edilen sonuçlar sorununa bir alternatif oluşturabilmektedir [213]. Buna benzer çeşitli alanyazın incelemelerini ele alan çalışmaların meta analizle olan ilişkisi karşılaştırılmaktadır. Şekil 2.3'te meta analizin diğer alanyazın tarama türleri ile olan ilişkisi verilmiştir.



Şekil 2.3. Meta analizin diğer alanyazın tarama türleri ile olan ilişkisi [214] (Card, 2012: 6)

Alan yazındaki deneysel ve tarama uygulamaları üzerine odaklanan araştırmaların bilime önemli bir katkısı olmasına rağmen, araştırmaların diğer türlerinden elde edilen araştırma çıktıları, meta analiz ile daha kapsamlı sonuçlar ortaya çıkarmaktadır. Bununla birlikte meta analiz, belirli bir araştırma sorusuna dair bilgileri bulma, seçme, değerlendirme ve birleştirme sürecinden oluşmaktadır [215]. Bu durumda belirli bir konuya ilişkin genellemelere ulaşabilecek araştırma sonucunun ortaya çıkması mümkün olmaktadır.

2.6.2. Meta Analizin Yararları

Meta analiz, bilimsel ve akademik alanda yapılan çalışmaların hızla artması ve bu çalışmaların sonuçlarının geniş kitlelere ulaşmada birtakım zorlukların yaşanması nedeniyle önemli hale gelmiştir. Araştırılması hedeflenen konularla ilgili yapılan tüm çalışmalara ulaşmak emek istemektedir. Bu nedenle aynı konularda ve farklı sonuçlar elde eden çalışmaların belirli bir düzende toplanması ve sentezlenerek

daha geniş bir analiz yapılması yoluyla genel bir yargıya varılması gereksinimi ortaya çıkmaktadır. Bu gereksinimi büyük oranda karşılayan meta analiz, bilimsel ve akademik alanda önemli bir yere sahiptir.

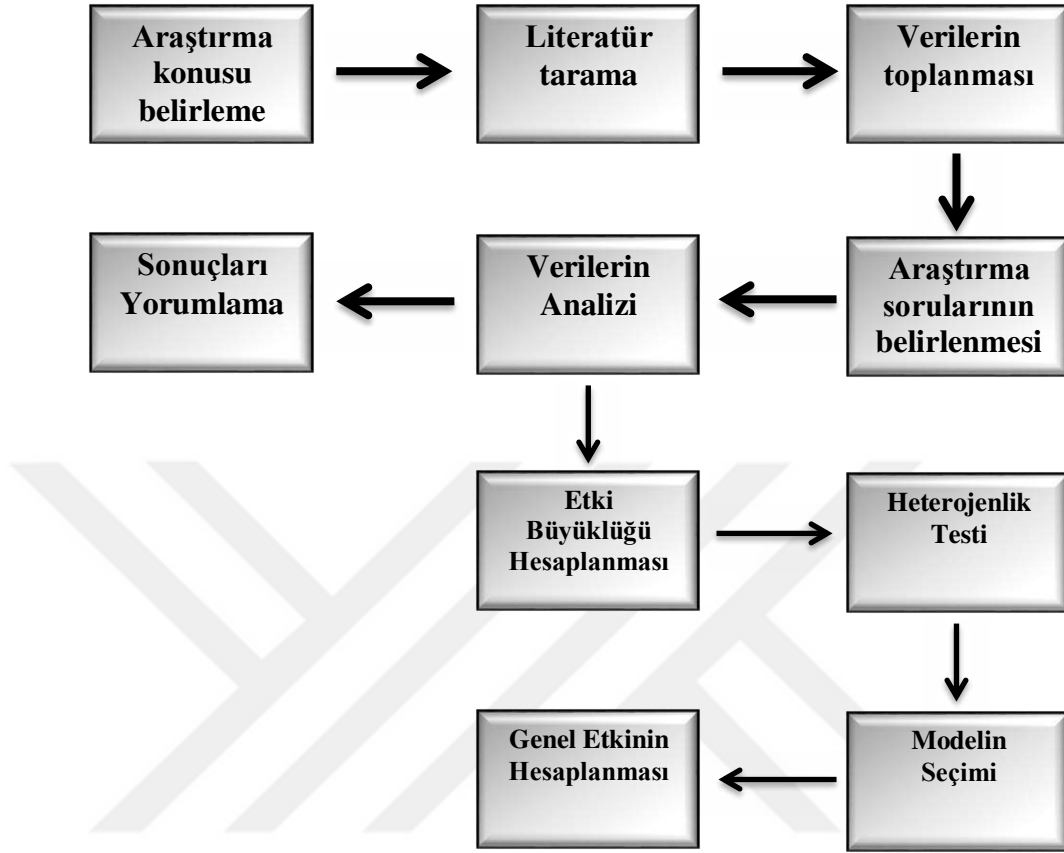
Deneyssel araştırmaların çalışma grubu az ya da çok örneklemelere sahip olabilmektedir. Fakat araştırmaların örneklem büyüklüğü yeterli gibi görünse de çeşitli sorunları beraberinde getirebilmektedir. İstatistiksel gücün ve sonuçların genellenebilirliğinin yetersiz kalması, farklı özellikler taşıyan araştırmaların sonuçlarının birbirleriyle tutarlı olmaması gibi durumlar ortaya çıkabilmektedir [216]. Bu nedenle meta analiz yoluyla çalışmaların birleştirilmesi sonucu büyük örneklemeler ile kapsamlı ve genellenebilir sonuçlara sahip olan çalışmalar elde edilebilmektedir. Bu bağlamda aynı konuda yapılan araştırmaların tek tek yorumlanması yerine meta analiz ile tüm çalışmaları kapsayan tek ve kapsamlı bir yorum yapılabilen ve böylece araştırmacılara seçilen konuya ilişkin genel bir çerçeve sunulmaktadır [209]. Aynı konuda yapılan araştırmaların birleştirilmesiyle çalışılan konunun etkisinin ve diğer konularla bağlantılarının daha iyi yorumlayabilmesini sağlamaktadır. Birleştirilen bu çalışmaların bulgularının farklı olması durumunda; bu farklılıkların sebeplerinin araştırılması, yeni hipotezlerin oluşturulması veya yeni bilgilere ulaşılması sağlanabilir [217]. Farklı sonuçlar elde eden çalışmalar olsa da meta analiz, aynı konuda olan tüm çalışmaları birleştirerek aynı veya benzer bir konuda daha geniş sonuçlara ve yoruma sahip yeni bir çalışmanın ortaya konulmasında kullanılmaktadır.

Meta analiz, konulara büyük bir görselde bakmayı hedefler ve konuya ilişkin sonuçları sentezleyerek genel bir bakış açısı oluştururken çalışmalar arasında şansa gerçekleşen bir bulgunun varlığını test edebilmektedir [218]. Bu durumda farklı verilere sahip olan araştırma/lar incelenerek bir sonuca ulaşılabilir. Böylece meta analizin birbirinden bağımsız olan bu araştırmaların yanlılığını ortadan kaldıracılabileceği söylenebilir.

2.6.3. Meta Analiz Uygulama Aşamaları

Her bilimsel araştırma yönteminde olduğu gibi meta analizde de belirli bir süreç takip edilmektedir. Bu süreçte izlenmesi gereken uygulama aşamalarının özeti

Dinçer [219] 'in çalışmasından yararlanılarak oluşturulmuş ve Şekil 2.4'te verilmiştir.



Şekil 2.4. Meta analiz süreci (Dinçer, [219]: 11'den yararlanılarak oluşturulmuştur.)

Şekil 2.4'te de görüldüğü gibi öncelikle bir araştırma konusunun belirlenmesi ile meta analiz sürecine başlanmaktadır. Literatür taraması yapılarak elde edilen çalışmalardan belirli ölçütler belirlenerek temalar oluşturulmaktadır. Oluşturulan temalar doğrultusunda araştırma soruları belirlenerek meta analize dâhil edilecek çalışmaların kodlaması yapılmaktadır. Bu aşamaların eksiksiz tamamlanması ile analizler kolaylıkla yapılabilmekte ve net bir şekilde sonuçların yorumlanması sağlanmaktadır.

2.6.3.1. Araştırma Konusu Belirleme

Bütün araştırmalarda olduğu gibi meta analiz çalışmalarında da belirli bir konunun belirlenmesi oldukça önemlidir. Daha önceden yapılmış çok sayıda

araştırmayı içeren ve belirli bir alana odaklanmış bir konunun seçilmesi meta analizin ilk aşamasıdır. Araştırma konusu belirlenirken üzerinde yeterince araştırma yapılmış olması ve alana odaklanılmış bir konunun ele alınması meta analiz sürecindeki sonraki adımlar için araştırmacılara kolaylık sağlayacaktır [209]. Bu koşullarda belirlenen konuya ilişkin araştırmalara ulaşmak için genel bir literatür taraması başlatılmaktadır.

2.6.3.2. Literatür Tarama

Dağyar [220] 'a göre meta analiz için belirli bir konu belirlendikten sonra o konuya ilişkin çalışmalara ulaşmak amacıyla geniş çaplı bir alan yazın taraması yapılmalıdır. Bu çalışmalara ulaşmak için internet arama motorları, veri tabanları, tez merkezleri veya kütüphaneler kullanılabilen ya da araştırmacıların kendileriyle iletişime geçilerek yayımlanmamış çalışmaların temini gibi farklı ortamlarda tarama yapılabilmektedir. Tarama sonucu yüksek lisans ya da doktora tezleri, bilimsel dergilerde ya da online yayımlanmış makaleler, bildiriler, kitap bölümleri gibi çeşitli kaynaklara ulaşılmaktadır. Tarama sonucu ulaşılan çalışmaların verilerinin toplanmasıyla diğer aşamaya geçilmektedir.

2.6.3.3. Verilerin Toplanması

Literatürde konuyla ilgili araştırmalara ulaşırken kullanılan veri tabanlarında hangi zamanda ve hangi anahtar kelimeler kullanılarak tarama yapıldığının belirlenmesi gerekmektedir. Meta analizin doğası gereği, tarama sonucu ulaşılan araştırmaların nicel veya karma yöntemlerin kullanıldığı yani deneysel veya yarı deneysel olarak desenlenen çalışmalar olması gerekli bir durumdur. Bu durumda meta analize veri oluşturacak çalışmalara ulaşmak için belirli ölçütlerin belirlenmesi önemli görülmektedir. Belirlenen ölçütler dâhilinde meta analize dâhil edilecek çalışmalar toplandıktan sonra tarama tamamlanmaktadır. Elde edilen çalışmalar, birden fazla değişkene ait bulgular içerebileceğinden temaların belirlenmesi gerekmektedir. Bu durumun sonucunda belirlenen temaların, araştırma sorularının ve kodlamaların temelini oluşturacağı söylenebilir.

2.6.3.4. Araştırma Sorusunun/Sorularının Belirlenmesi

Araştırma sorusu oluşturulan temalar çerçevesinde kesin ve net olarak belirlenmelidir. Araştırma sorularının, kısa ve öz bir şekilde belirtilmesi ile konuya objektif bir bakış açısı getirilmektedir. Diğer bir deyişle sorularda ‘etkisi var mıdır?’ şeklinde yanlı bir söylemden kaçınılması gerekmektedir. Araştırma sorularına örnek olarak; ‘A yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına (etkisi) nedir?/ nasıl bir etki göstermektedir?/(etkisi) nasıl bir değişim göstermektedir?’ [219] verilebilir.

Belirlenen konu, araştırma soruları ve temalardan sonra her bir çalışmanın gruplandırılarak kodlanması gerekmektedir. Kodlama formu oluşturularak çalışmaların tablosu ortaya konulabilmektedir. Bu aşamada veri analizini kolaylaştıracak şekilde doğru kodlamanın yapılması oldukça önemlidir.

2.6.3.5. Verilerin Analizi

Verilerin analizi, yazılımlar yardımıyla kolaylıkla yapılabilmektedir. Meta analizde bireysel çalışmaların etki büyüklüğü ile genel etki büyüklüklerinin hesaplanması için gereken formüller oldukça fazladır. Ancak çeşitli yazılım programları ile meta analiz kolaylaşmaktadır. Etki büyüklüğünün hesaplanmasında bireysel çalışmaların bulgularının yazılıma girilmesi yeterlidir. Genel etkinin hesaplanmasında ise kullanılacak modelin seçimi heterojenlik testi ile mümkün olmaktadır.

Heterojenlik meta analize dâhil edilen bireysel çalışmalar arasındaki etki büyüklüğünün farklılığıdır. Bu bağlamda meta analizde kullanılacak istatistiksel model seçiminde oldukça önemli rol oynamaktadır. Meta analize yardımcı olan yazılımlar ile heterojenlik testinin yapılması sonucu p ve Q değerlerine bakılarak çalışmaların heterojen ya da homojenliği anlaşılabilmektedir. Bu noktada heterojenlik testi sonucu seçilecek model ile genel etki hesaplanmaktadır.

2.6.3.6. Sonuçları Yorumlama

Tüm aşamalar tamamlandıktan sonra elde edilen bulgular tablolar ya da grafiklerle verilerek yorumlanmaktadır. Yapılan yorumlar ile analize dâhil edilen

Çalışmaların etki büyüklüklerinin farklı çıkması ile analiz dışı tutulabileceği ya da yanlış hesaplamaların olabileceği anlaşılabilmektedir. Bireysel çalışmalarda olduğu gibi meta analiz çalışmalarında da araştırmacılar yaptıkları yorumlar ile sonraki araştırmalara yönelik tavsiyelerde bulunmakta ve potansiyel sorunları belirterek çözüm önerileri getirmektedir.

2.6.4. İstatistiksel Model Seçimi

İstatistiksel model seçiminde heterojenlik testi sonucu elde edilen p ve Q değerlerine göre karar verilmektedir. p değerinin 0,05'e göre büyüklüğüne ya da Q değerinin ki-kare tablosundaki df değerine göre büyüklüğüne bakılmaktadır. $p > 0,05$ veya $Q < df$ ise; meta analizi oluşturan çalışmalar benzer olup homojen bir yapıda olduğu söylenebilir. Bu durumda analizde istatistiksel model seçiminin sabit etkiler modeli üzerinde yapılması gerektiği sonucuna ulaşılır. $p < 0,05$ veya $Q > df$ ise; meta analizi oluşturan çalışmalar benzer yapıda olmayıp heterojen bir yapıya sahip olduğu söylenebilir. Bu durumda analizde istatistiksel model seçiminin rastgele etkiler modeli üzerinde yapılması gerektiği sonucuna ulaşılır. Bu durum meta analizi oluşturan çalışmaların etki büyüklüklerini değiştirmemektedir. Analiz sonucu elde edilen genel etkiyi ve bireysel çalışmaların ağırlıklarını değiştirmektedir.

2.6.4.1. Sabit Etkiler Modeli

Sabit etkiler modelinde çalışmalardan elde edilen etki büyüklükleri sadece o çalışmadaki konu düzeyi örneklem hatasından kaynaklanan şans faktörü olarak varsayılmaktadır [221]. Bu etki modelinde çalışmaların homojen olduğu ve bu nedenle aynı etkiye sahip oldukları kabul edilmektedir. Fakat çalışmalarda ölçümler farklı olsa da tamamen aynı sonuçları vermelerine inanmak zordur. Bu nedenle heterojenlik testi kullanılarak bu varsayımın doğruluğu test edilebilmektedir. Bu test sonucu sabit etkiler modelinin kullanılması durumunda Camnalbur [222] 'e göre, veriler alt gruplar oluşturularak veya hem çalışma içi hem çalışmalar arası rastgele etkiler modeli tercih edilebilmektedir.

2.6.4.2. Rastgele Etkiler Modeli

Rastgele etkiler modeline göre etki büyüklükleri, çalışmaların yapıldığı örneklem özelliklerine bağlı olarak araştırmadan araştırmaya değişebilmektedir. Çalışmalardaki katılımcıların karma olması ve birtakım müdahalelerin olması nedeniyle farklı araştırmalar farklı etki büyüklüğü verebilmektedir. Özellikle eğitim ile ilgili uygulamalarda çalışmaların etki büyüklüğü öğrencilere, sınıf düzeylerine, yaş gruplarına ve diğer birçok faktörlere göre değişmektedir [223]. Bu noktada çalışmaların homojen olmadığı tespit edildiğinde rastgele etkiler modelinin kullanılması uygun görülmektedir.

2.7. İlgili Araştırmalar

2.7.1. Ulusal Araştırmalar

Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi ve meta analiz ile ilgili ulusal alanda yapılan araştırmalar ele alınmıştır.

2.7.1.1. Araştırmaya Dayalı Öğrenme Stratejisi ile İlgili Araştırmalar

Atun [224] yüksek lisans tez çalışmasında, araştırmaya (sorgulamaya) dayalı fen öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin öğrenmeye yönelik öz düzenleme becerileri gelişimi üzerine etkisini incelemiştir. Çalışmanın katılımcıları 5. sınıfta öğrenim gören 80 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmada hem betimsel hem deneysel yöntem birlikte kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak nicel veriler için ‘Öğrenmede Motive Edici Stratejiler Ölçeği’ ve nitel veriler için araştırmacı tarafından oluşturulan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Çalışma sonucunda deney grubunda öz düzenleme becerilerinin bazı alt boyutlardan (yardım arama stratejisi, çaba öz düzenleme stratejisi ve öz yeterlik algısı) anlamlı farklılık bulunurken bazılarında (zaman ve çalışma ortamını düzenleme stratejisi, bilişüstü öz düzenleme stratejisi) anlamlı bir fark bulunamamıştır. Kontrol grubunda ise alt boyutlarından hiçbirinde anlamlı farklılık çıkmamıştır. Nitel bulgulara ise bilişüstü öz düzenleme stratejisi ile zaman ve çalışma ortamını düzenleme stratejilerinin değişimi hakkında yeterli bulgulara ulaşılamazken diğer alt boyutlarda ulaşılmıştır. Araştırmacı elde edilen bulgular sonucunda araştırmaya (sorgulamaya) dayalı yaklaşımın bazı öz düzenleme becerilerinin gelişiminde etkili olduğunu saptamıştır.

Çolak [46] , ‘Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Fen Öğretimi Yönteminin Fen Okuryazarlığı ve Bazı Alt-Boyutları Üzerine Etkisi’ isimli çalışmasında 6.sınıf Fen Bilimleri dersi ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesinde sorgulayıcı-araştırmaya dayalı fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, bilimsel tutum ve akademik başarıları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma, deney grubunda 18, kontrol grubunda 20 olmak üzere toplam 38 6.sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Çalışmada, eşitlenmemiş öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Yapılan bu çalışmada, deney ve kontrol grubu öğrencilerine ‘Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği’, ‘Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi’, ‘Bilimsel Tutum Ölçeği’ ve ‘Akademik Başarı Testi’ ön ve son test olarak uygulanmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda deney ve kontrol gruplarında bilimsel süreç değerlendirme testi ile bilimsel tutum ölçeği son testlerinde anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Bilimsel okuryazarlık ölçeği ve akademik başarı testi son puanlarında ise istatistiksel anlamlılık görülme de deney grubu lehine bir atış görülmüştür. Sonuç olarak, sorgulayıcı-araştırmaya dayalı fen öğretiminin 6.sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, bilimsel tutum ve akademik başarıları üzerinde olumlu bir etkisi olduğu anlaşılmaktadır.

Dinçol Özgür ve Yılmaz [23] çalışmalarında araştırmaya dayalı öğrenmenin üstün zekâlı ve üstün yetenekli 8.sınıf öğrencilerinin asit-baz kavramlarını anlamaları ve motivasyonları üzerindeki etkisini incelemişlerdir. 40 8.sınıf öğrencisi ile yapılan bu çalışma eşitlenmemiş kontrol gruplu desen ile deney ve kontrol gruplarından oluşmaktadır. Araştırmada veri toplama araçları olarak ‘Asitler ve Bazlar Tanımlama Testi’ ve ‘Öğrencilerin Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyonu Anketi’ kullanılmıştır. Uygulama öncesi ve sonrası, ölçekler her iki gruba ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Veri analizi için bağımsız örneklem t-testi ve çok değişkenli varyans analizi (MANOVA) kullanılmıştır. Sonuçlar, gruplar arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir.

Duran [225] çalışmasında fen bilimleri dersi ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesinde araştırmaya dayalı öğrenme temelli geliştirilen rehber materyalin 6.sınıf öğrencilerinin fen öğrenme yeterliği üzerinde etkisini araştırmıştır. Etkinliklerde; tartışma etkinlikleri, kavram karikatürleri, tahmin-gözlem-açıklama (TGA), hikaye

oluşturma, bulmaca, kompozisyon, boşluk doldurma, yapılandırılmış grid, kavram haritası, doğru-yanlış testi gibi çeşitli teknikler kullanılmıştır. Araştırma, deney grubunda 20, kontrol grubunda 22 olmak üzere toplam 42 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmada, deney ve kontrol grubu öğrencilerine ‘Fen Öğrenme Yeterliğı Ölçeğı’ uygulanmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular, araştırmaya dayalı öğrenme temelli hazırlanan rehber materyalin öğrencilerin fen öğrenme yeterliğı üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını göstermiştir. Fakat bazı fen öğrenme yeterliğı alt boyutları açısından anlamlı etkisi olduğı belirlenmiştir.

Alkan Dilbaz [164] yüksek lisans tez çalışmasında araştırma temelli öğrenmenin 7.sınıf öğrencilerinin tutum, akademik başarı, problem çözme ve araştırma becerilerine etkisini incelemiştir. Deney grubunda 24, kontrol grubunda 24 olmak üzere toplam 48 öğrenci ile çalışılmıştır. Veri toplama aracı olarak ‘Tutum Ölçeğı’, ‘Vücudumuzda Sistemler Ünitesi İle İlgili Başarı Testi’, ‘Çocuklar için Problem Çözme Envanteri’ ve yazar tarafından geliştirilen ‘Araştırma Becerileri Testi’ kullanılmıştır. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılarak nicel veriler; öğrenci günlükleri, görüşmeler ve araştırmacı gözlemlerinden nitel veriler elde edilmiştir. Nicel verilerden elde edilen bulgulara göre akademik başarı bakımından hem kontrol hem deney grubunda anlamlı bir düzeyde artış görölmüştür. Tutum ve araştırma becerileri değışkenlerinde deney grubunda anlamlı fark görölrken, kontrol grubunda anlamlı fark bulunamamıştır. Problem çözme becerileri bakımından ise deney grubunda anlamlı fark görölmese de son puan ortalamalarında artış görölmüş; kontrol grubunda ise son testlerin ön testlerden daha düşük olduğı belirlenmiştir.

Demir [226] ‘Bilimsel Tartışma ve Araştırmaya Dayalı Tasarlanan Laboratuvar Programının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yaratıcılıklarına Etkisi’ isimli çalışmasını Fen Bilgisi Öğretmenliğı anabilim dalında öğrenim görmekte olan 2.sınıf öğretmen adaylarından seçilen 24 kontrol ve 24 deney grubu öğretmen adayı ile yürütmüştür. Çalışmada hem nicel hem de nitel araştırma desenleri bir arada kullanılarak karma yöntem uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak ‘Bilimsel Yaratıcılık Testi’, ‘Bilimsel Yaratıcılık Soruları’, ‘Yaratıcılık Açısından Bireyin Kendini Değerlendirmesi Anketi’, ‘Bilimsel Süreç Becerileri

Testi' ve bireysel görüşmeler kullanılmıştır. Tüm veri toplama araçlarından elde edilen bulguların deney grubu ve son uygulama lehine olduğu belirtilmiştir. Ayrıca seçilen beş öğretmen adayının, bilimsel yaratıcılık becerilerinin gelişimine dair olumlu görüşleri olduğu ortaya konmuştur.

Güler ve Doğru [24] çalışmalarında argüman tabanlı bilimsel sorgulamanın fen öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Araştırmada, uygun öğrenme ortamını oluşturan çeşitli etkinliklerle bilimsel sorgulamanın akademik başarıya etkisi ortaya konmuştur. Bu çalışmada karma yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın nicel boyutunda, ön test son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Sonuçlar, deney grubunun ön test ve son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu ve argüman tabanlı bilimsel sorgulama yaklaşımının öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediğini göstermiştir. Araştırmanın nitel boyutunda deney grubu öğretmen adayları ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Tüm bulgulara göre, argüman tabanlı bilimsel sorgulama etkinliklerinin, öğretmen adaylarının, laboratuvar uygulamaları-II sınıfındaki klasik laboratuvar uygulamalarından akademik başarıyı daha olumlu etkilediği sonucuna varılmıştır.

Kayacan ve Selvi [227] çalışmalarında, öz düzenleme faaliyetleri ile zenginleştirilmiş araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim stratejisinin fen bilgisi öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket konusunu kavramsal öğrenmelerine ve akademik öz yeterliklerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubunu Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalında Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları II dersi 3. sınıfta öğrenim görmekte olan toplam 110 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırma yarı deneysel desen kullanılmış olan nicel bir çalışmadır. Araştırmanın verileri, 110 fen bilgisi öğretmen adayına 'Kuvvet ve Hareket Kavramsal Değerlendirme Testi' ve 'Akademik Öz yeterlik Ölçeği' ön ve son test olarak uygulanması sonucunda elde edilmiştir. Çalışma sonunda öz düzenleme faaliyetleri ile zenginleştirilmiş araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim stratejisinin öğretmen adaylarının kavramsal öğrenmelerini ve akademik öz yeterliklerini olumlu yönde geliştirdiği bulunmuştur.

Gülhan ve Yurdatapan [48] çalışmalarında, 5E modeline uygun araştırma sorgulamaya dayalı etkinliklerin 5.sınıf öğrencilerinin çevre ile ilgili tutum ve davranışlarına etkisini incelemişlerdir. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Katılımcılar deney grubu 24 ve kontrol grubu 23 toplam 47 olmak üzere 5.sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Araştırmanın nicel verileri ‘Çevre Tutum Ölçeği’nden, nitel verileri ise açık uçlu sorular, görüşme ve doküman inceleme çalışmalarından sağlanmıştır. Bulgulara göre deney grubunda yapılan uygulamaların çevreye karşı tutumlarında anlamlı bir farklılık olduğu, kontrol grubunda farkın anlamlı olmadığı görülmüştür. Çevreye yönelik davranışın incelendiği açık uçlu sorular, görüşme ve günlüklerden elde edilen verilerde ise deney grubu öğrencilerinin olumlu davranışlarında artışlar olduğu sonucuna varılmıştır.

Karışan, Bilican ve Şenler [228] çalışmalarında yansıtıcı sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin sınıf öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemişlerdir. Katılımcıları sınıf öğretmenliği bölümünde öğrenim görmekte olan 244 adet öğretmen adayından oluşmaktadır. Bu çalışmada nitel ve nicel yöntemlerin bir arada kullanıldığı karma yöntem vardır. Araştırmada uygulanan analiz sonuçları, öğretmen adaylarının yansıtıcı sorgulamaya dayalı fen laboratuvar uygulamaları sonrasında bilimsel süreç becerileri test puanlarında artış olduğu belirlenmiştir.

Kurtulmuş [229] yüksek lisans tez çalışmasında, sorgulayıcı araştırma yönteminin öğrencilerin fen ve teknoloji dersi akademik başarılarına ve tutumlarına etkisini incelemiştir. Çalışmanın katılımcıları deney grubu 25, kontrol grubu 26 olmak üzere 7.sınıfa giden toplam 51 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. ‘Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği’ ve yazar tarafından hazırlanan ‘Akademik Başarı Testi’ uygulanmıştır. Verilerin analizi bağımsız örneklem t testi ve kovaryans analizi kullanarak yapılmıştır. Bu analizler sonucunda, akademik başarı testinin son test puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Tutum ölçeği son test puanlarında ise gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Akben [230] çalışmasında açık sorgulama temelli laboratuvar etkinliklerinin öğretmen adaylarının madde konusundaki kavram yanlışlarına etkisini incelemiştir. Bu çalışma, Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları I dersini alan 28 sınıf öğretmeni adayı ile yürütülmüştür. Çalışmada tek grup ön test-son test deneysel desen kullanılmıştır. ‘Maddede şekli, yoğunluk ve yüzme’ ilişkisine ait soruları içeren bir test uygulanmış ve öğretmen adaylarının bu konuda kavram yanlışısına sahip oldukları belirlenmiştir. Çalışma sonunda yapılan uygulamaların öğretmen adaylarının kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu ve adayların yaptıkları gözleme uygun deney geliştirerek uygulamada başarılı oldukları belirlenmiştir.

Bostan Sarioğlu ve Bayırlı [231] çalışmalarında sorgulamaya dayalı öğretiminin 6.sınıf Ay’ın evreleri konusunda öğrencilerin başarılarına etkisini incelemişlerdir. Çalışmanın katılımcıları olarak 6.sınıfta öğrenim görmekte olan 24 öğrenci belirlenmiştir. Ön test-son test tek grup deneysel desen kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak yedi açık uçlu sorudan oluşan bir kavram testi kullanılmıştır. Bulgulara göre, sorgulamaya dayalı öğretim modelinin Ay’ın evreleri kavram ile ilgili öğrencilerin bilimsel cevap vermelerinde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Bayram [232] çalışmasında fen öğretmen adaylarının rehberli sorgulamaya dayalı fen etkinlikleri tasarlarken yaşadıkları zorlukları incelemiştir. Çalışmaya Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı 2.,3. ve 4.sınıfta öğrenim gören 14 öğrenci katılmıştır. Fen Sorgulama etkinlikleri ile öğretmen adaylarına uygulamalarda video örnekleri izletilmiş ve bunun sonucunda onlara rehberli sorgulama temelli uygulamalar tasarlatılmıştır. 14 öğretmen adayından ikili gruplar oluşturularak yedi yarı yapılandırılmış mülakat yapılmıştır. Mülakatlarda içerik analiz yöntemi kullanılmıştır. Sonuç olarak öğretmen adayları, hazır bulunuşluk, zaman, malzeme, rehberlik, içerik bilgisi, süreç bilgisi ve paradigma değişimi gibi zorluklarla karşılaştıklarını ifade etmişlerdir.

Köksal ve Berberoğlu [15] çalışmalarında fen bilgisi dersinde rehberli sorgulama yaklaşımının 6. sınıf öğrencilerine fen başarıları, bilimsel süreç becerileri ve tutumlarına etkisini incelemişlerdir. Çalışmada eşitlenmemiş kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubunda 162, kontrol grubunda 142 olmak üzere 6.sınıfta öğrenim gören toplam 304 öğrenci katılımcı olarak alınmıştır.

‘Canlılarda Üreme, Gelişim ve Büyüme Başarı Testi’, ‘Bilimsel Süreç Becerileri Testi’ ve ‘Fene Yönelik Tutum Ölçeği’ uygulanmıştır. Verilerin analizinde tekrarlı varyans analizi kullanılmıştır. Bulgular, rehberli-sorgulama yaklaşımının öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal özelliklerine olan olumlu etkisini göstermiştir. Rehberli sorgulama, deney grubu öğrencilerinin fen kavramlarını anlamaları ve sorgulama becerileri kontrol grubu öğrencilerine göre daha fazla arttırmıştır. Benzer şekilde deney grubu öğrencileri, kontrol grubu öğrencilerine göre fen bilimlerine yönelik tutumlarını daha fazla geliştirmiştir.

Kırıktaş ve Ünal Çoban [28] çalışmalarında çoklu zekâ destekli sorgulama uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerine ve akademik başarılarına etkisini incelemişlerdir. Çalışmada ön-test ve son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma grubu Fen Bilgisi Öğretmenliği Genel Biyoloji Laboratuvar Uygulamaları II dersinde eğitim gören 63 fen bilgisi öğretmen adaylarından oluşmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak ‘Genel Biyoloji Laboratuvar Uygulamaları II Akademik Başarı Testi’ ve ‘Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri Testi Düzey X’ kullanılmıştır. Sonuç olarak Genel Biyoloji Laboratuvar Uygulamaları II dersinde çoklu zekâ destekli sorgulama uygulamaları yönteminin geleneksel grup çalışması yöntemine göre öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerinin ve akademik başarılarının artmasında etkili bir yöntem olduğu gözlemlenmiştir.

Kaya ve Yılmaz [27] çalışmalarında açık sorgulamaya dayalı öğrenmenin 7. sınıf öğrencilerinin başarılarına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisini incelemişlerdir. Araştırmada karma yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın nicel boyutunda yarı-deneysel desen kullanılırken, nitel boyutunda ise yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Çalışma, 7. Sınıfta öğrenim gören ve rastgele seçilen iki gruptan 33 öğrenciden oluşan deney grubu, 32 öğrenciden oluşan kontrol grubu olmak üzere toplam 65 öğrenciden oluşmaktadır. Nicel verilerin toplanmasında ‘Bilimsel Süreç Becerileri Testi’ ve ‘Kuvvet ve Hareket ünitesine ait Başarı Testi’ kullanılmıştır. Çoklu kovaryans analizi (MANCOVA) sonucunda, deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Nitel bulgulara ise öğretmen ile yapılan görüşmeden elde edilen veriler açık sorgulamanın sınıf içerisinde

uygulanabilir olduğunu ancak zaman ve sınıf ortamı konusunda uygulama öncesi ve sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar bulunduğunu belirtmiştir.

2.7.1.2. Meta Analiz ile İlgili Araştırmalar

Yeşilpınar Uyar ve Doğanay [233] çalışmalarında öğrenci merkezli strateji, yöntem ve tekniklerin akademik başarı üzerindeki etkililiğini incelemişlerdir. Çalışmada meta analiz yöntemi kullanılmıştır. Dahil edilme ölçütlerine uygun 105 çalışma araştırma kapsamına alınmıştır. Verilerin analizinde CMA yazılımı kullanılmıştır. Analiz sonucunda; öğrenci merkezli strateji, yöntem ve tekniklerin öğretmen merkezli yaklaşımlara göre akademik başarıyı artırmada geniş düzeyde bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, çalışılan konunun yapısının, ölçme aracının özelliklerinin ve kontrol altına alınması gereken öğrenci kaynaklı değişkenlerin, etki büyüklüğü düzeylerini değiştirdiği ortaya konmuştur. Ulaşılan bu sonuçlar, öğrenci merkezli yaklaşımların akademik başarıyı artırmada önemli bir etken olduğunu göstermiştir.

Dinçer ve Güçlü [234] çalışmalarında ulusal alandaki fen bilgisi eğitiminde kullanılan bilgisayar destekli simülasyonların etkililiğini ve yeni yönelimlerini belirlemişlerdir. Çalışma meta-analiz yöntemiyle değerlendirilmiştir. Ulusal veri tabanlarından Ulakbim, Türk Eğitim İndeksi, Asos İndeks ve Google Akademik'te yer alan çalışmalar incelenerek bir araya getirilmiştir. Belirlenen ölçütlere göre çalışmaya 18 makale dâhil edilmiştir. Çalışmanın sonunda, fen bilgisi eğitiminde kullanılan bilgisayar destekli simülasyonların genel olarak etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte bu meta-analiz çalışmasının sonuçlarına göre bilgisayar destekli simülasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarılarını büyük oranda arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ayaz ve Söylemez [235] çalışmalarında proje tabanlı öğrenme yaklaşımının fen derslerinde öğrencilerin akademik başarılarına etkisini belirlemek için meta analiz yöntemi kullanılmıştır. Literatür taraması sonucunda toplam 42 çalışma meta-analize dâhil edilmiştir. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarına ilişkin genel etki büyüklüğü değeri rastgele etkiler modeli kullanılarak 0,997 olarak belirlenmiştir. Meta-analiz çalışmasında, fen

bilimleri alanlarında, öğrenim düzeylerinde, örneklem büyüklüğünde, uygulama süresinde, kullanılan yöntemlerde ve yayın türlerinde moderatör analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda proje tabanlı öğrenme yaklaşımının geleneksel öğretim yöntemlerine göre öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarına pozitif etkisi olduğu belirlenmiştir.

Yılmaz, Altinkurt ve Yıldırım [236] çalışmalarında cinsiyet, kıdem ve branş değişkenlerinin öğretmenlerin örgütsel vatandaşlık davranışı üzerindeki etkililiği incelenmiştir. Çalışmada meta analiz yöntemi kullanılmıştır. Belirli ölçütler dâhilinde meta analiz, toplam 24 araştırma üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, kişisel değişkenlerin örgütsel vatandaşlık davranışları üzerinde zayıf düzeyde bir etki oluşturduğu belirlenmiştir. Etkisi araştırılan kişisel değişkenlerden en çok kıdem ($ED=-0.121$), daha sonra da branş ($ED=0.114$) ve cinsiyet ($ED=0.015$) öğretmenlerin örgütsel vatandaşlık davranışları üzerinde etkilidir.

Sarier [237] çalışmasında Türkiye’de öğrencilerin akademik başarısını etkileyen faktörleri incelemiştir. Çalışmada, veri toplamak amacıyla tez ve makalelere ulaşmak için Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi, ULAKBİM, bildirilere ulaşmak için ilgili sitelerden (kongre ve sempozyum) yararlanılmıştır. Ayrıca arama motorlarından, üniversite kütüphanelerinden, bilimsel dergilerin internet sayfalarından yararlanılmıştır. Çalışmaya dâhil edilen 62 çalışma meta analiz yöntemi kullanılarak ‘Comprehensive Meta-Analysis (CMA)’ istatistiksel paket programı ile analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda, öğrencilerin akademik başarısını etkileyen en önemli faktörlerin; sosyo-ekonomik durum, öz-yeterlik ve motivasyon olduğu belirlenmiştir.

Akdemir ve Karakuş [238] çalışmalarında yaratıcı drama yönteminin öğrenci başarısı üzerine etkililiğini incelemişlerdir. Yapılan araştırmada meta-analiz yöntemi kullanılmıştır. Çalışmalar Comprehensive Meta Analysis (CMA) istatistik programı ile hesaplanmıştır. Araştırma kapsamında toplam 27 tez çalışması incelenmiş, 39 karşılaştırma yapılmıştır. Türkiye'deki üniversitelerde yapılan 27 tezden (39 karşılaştırma) elde edilen veriler ile yaratıcı drama kullanımının akademik başarıya olumlu yönde ve geniş düzeyde etki ettiği tespit edilmiştir. Buradan yola çıkarak derslerde yaratıcı drama kullanımının akademik başarıyı etkileme düzeyinin yüksek

olduğu sonucuna varılabilir. Ayrıca bu başarı düzeyinin öğretim kademesi ve ders türüne göre değişip değişmediğini belirlemek için analizler yapılmıştır. Yapılan meta-analiz sonucunda derslerde yaratıcı drama yöntemi kullanılmasının akademik başarıyı olumlu yönde etkilediği, bu etkililik düzeyinin öğretim kademesi ve ders türüne göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Aktamış, Hiğde ve Özden [239] araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarıları, bilim süreci becerileri ve fene karşı tutumları üzerindeki etkililiğini incelemişlerdir. Çalışmada, araştırmaların sayısal verilerini istatistiksel olarak birleştirmek ve bu araştırmaların sonuçlarını kullanarak genel bir sonuca ulaşmak için meta analiz yöntemi kullanılmıştır. Toplam on dokuz çalışma araştırmaya dâhil edilmiştir. Çalışmanın sonuçları, araştırmaya dayalı fen eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarının olumlu ve yüksek düzeyde etkilerine sahip olduğunu göstermiştir (Cohen'in $d = 1.029$). Ayrıca, bu özel öğretim ve öğrenme yönteminin, fen süreçlerine (Cohen'in $d = 0.742$) ve bilime yönelik tutumlarına olumlu ve orta düzeyde bir etkisi olduğu bulunmuştur (Cohen'in $d = 0,558$). Fen öğretiminde kullanılan araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin, geleneksel öğretim yönteminin aksine, fen bilgisi süreç becerileri ve fen yönüne yönelik tutumlarından ziyade, öğrenci başarısı üzerinde çok daha anlamlı etkileri olduğu bulunmuştur.

Ulubey ve Toraman [240] çalışmalarında yaratıcı drama yönteminin, öğrencilerin akademik başarılarına etkililiğini incelemişlerdir. Meta analiz ile deneysel çalışmaların bir araya getirilerek yaratıcı drama yönteminin akademik başarıya etkisinin belirlenmesi ve araştırma bulgularının sentezlenmesi amaçlanmıştır. Yüksek Öğretim Kurumu Ulusal Tez Arama Sistemi, ProQuest Citations, Google Akademik ve EBSCO veri tabanlarından toplam 65 çalışmaya ulaşılmıştır. Çalışmalardan elde edilen veriler Comprehensive Meta-Analysis (CMA) ve Data Analysis and Statistical Software (STATA) programı kullanılmıştır. Araştırma bulguları yaratıcı drama yönteminin akademik başarıyı arttırdığını göstermiştir. Yaratıcı drama ve diğer öğretim yöntemlerinin kullanıldığı öğrenme-öğretme ortamında öğrencilerin başarı farklılıkları moderatör değişkenler doğrultusunda incelenmiştir. Coğrafi bölge ve ders alanı moderatör değişkenlerine göre çalışmalardaki etki büyüklükleri arasında farklılık bulunurken, öğretim kademesi ile yayın türünde farklılık bulunmamıştır.

2.7.2. Uluslararası Araştırmalar

Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi ve meta analiz ile ilgili uluslararası alanda yapılan araştırmalar ele alınmıştır.

2.7.2.1. Araştırmaya Dayalı Öğrenme Stratejisi ile İlgili Araştırmalar

Hsu, Chiu, Lin ve Wang [241] çalışmalarında bilimsel sorgulama sürecinde yapılandırılmış argümantasyon kullanılarak bilimsel açıklama becerisi üzerine etkisini incelemiştir. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma grubu olarak 6.sınıfta öğrenim gören 50 öğrenci katılım sağlamıştır. Veriler, yapılandırılmış argümantasyon ile bilimsel sorgulamanın öğrencilere bilimsel açıklamalar oluşturma becerilerini önemli ölçüde geliştirdiğini, açıklama ve sorgulama için daha fazla diyalog hareketleri gerçekleştirdiğini ve dört argüman bileşeninden daha fazlasını kullandığını göstermektedir.

Soprano ve Yang [242] öğretmen adaylarının öğrenme alanı deneyimlerinin, sorgulamaya dayalı fen öğretimi hakkındaki görüşlerine ve fen öğretiminin öz-yeterliliğine olan etkileri üzerine bir eylem araştırması yapmışlardır. Eylem araştırması olan bu çalışmada, (a) hizmet öncesi öğretmenlerin alan deneyimlerini planlama ve uygulama aşamaları boyunca sorgulamaya dayalı fen öğretimi ve öğrenme anlayışlarını geliştirmesi ve (b) hizmet öncesi öğretmenlerin sorgulama temelli fen öğretimi öz yeterlik inançları incelenmiştir. Fen Bilgisi Öğretmenliği İnançları Envanteri ve Kişisel Bilim Öğretim Etkinliği kullanılmıştır. Bulgular, (a) hizmet öncesi öğretmenlerin sorgulamaya dayalı fen öğretimi ve öğrenim anlayışının, alan deneyiminin planlama ve öğretim aşamaları yoluyla geliştirildiğini ortaya koymuştur; (b) hizmet öncesi öğretmenlerin fen öğretimi öz-yeterlik inançları araştırmaya dayalı fen öğretimi ve öğreniminin daha güçlü bir şekilde değerlendirilmesi ve anlaşılması sonucuna ulaşmıştır.

Marshall, Smart ve Alston [243] çalışmalarında ortaokul fen derslerinde sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencinin fen kavramlarını ve bilimsel uygulamalarını öğrenmelerini geliştirmek için olası çözüm üretmeyi amaçlamışlardır.

Çalışma 219 öğretmen 15.292 öğrencinin katılımıyla yürütülmüştür. Yarı deneysel desen uygulanmış olup Sanal Karşılaştırma Grubu Ölçeği ve Akademik Gelişim Ölçeği kullanılmıştır. Bu çalışma, araştırmaya dayalı öğretimin öğrencilerin bilimsel uygulamalara göre başarılarını artırmaya yardımcı olduğu ve aynı zamanda öğrenci kavramsal bilgisinin arttırıldığına dair kanıt sağladığı önceki araştırmaların bulgularını desteklemektedir.

Maeng, Mulvey, Smetana ve Bell [244] çalışmalarında fen öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı öğretimi desteklemek için teknoloji kullanımı ve teknolojik pedagojik alan bilgileri açıklamışlardır. Çalışma grubu olarak yüksek lisans programı kapsamında 26 öğretmen adaylarından oluşmaktadır. Bu çalışmada niteliksel bir vaka çalışması araştırma tasarımı kullanılmıştır. Sorgulamaya dayalı öğretimi desteklemek için teknoloji kullanımı için katılımcıların teknoloji entegrasyonu için izin verilen çoklu veri kaynakları gözlemler, ders planları, röportajlar ve yansımalarıdır. Sonuçlar, Teknolojik pedagojik alan bilgilerini geliştiren katılımcılar, seçici ve uygun teknoloji kullanımı ile içeriğe uygun teknolojiler içerdiğini göstermiştir. Bu sonuçlar, bütüncül sorgulamayı kolaylaştırmak için dijital görüntülerin kullanılmasının, sorgulama eğitimine yeni başlayan öğretmenler için bir başlangıç noktası olduğunu hatırlatmaktadır.

Schmidt ve Fulton [245] çalışmalarında ilköğretim fen öğretmen adayları için STEM ünitesinin örnek bir modelini sağlamaya yönelik araştırma temelli bir ünite olarak ay evreleri ünitesinin öğretmen adayları için teknolojik okuryazarlık ve bilimsel kavramları geliştirmek için teknolojik entegrasyonunu ele almışlardır. Nitel durum çalışması yöntemini kullanarak açık uçlu anket sorularının verileri analiz edilmiştir. Sorgulamaya dayalı öğrenme ve öğretme konusunda bir eğitime ihtiyaç duyulduğu bulunmuştur. Ayrıca öğretmen adaylarının anlamlı bir teknoloji entegrasyonu anlayışı geliştirmelerine yardımcı olmak için etkili teknoloji kullanımının açık örneklerine ihtiyaç olduğu belirlenmiştir. Bulgular, mevcut programlarda sorgulamaya dayalı STEM üniteleri uygulanabilirken, bunların uygulanması öğretmen adaylarının öğrenme ihtiyaçlarını karşılamak için önemli çabalar gerektirdiğini ve yinelenen tasarımların başarılı uygulama için çok önemli olduğunu göstermektedir.

Psycharis [246] çalışmasında STEM eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme ve öğretme yaklaşımında hesaplamalı deney ve biçimlendirici değerlendirmenin etkisini incelemiştir. Ders boyunca, öğrencilerin soru, kanıt, çözümleme, açıklama, bağlantı kurma, iletişim, yansıtma yedi özelliğini, hesaplamalı deney ve Hestenes'in önerdiği modelleme göstergelerini içermesi gereken kendi senaryolarını geliştirmeleri istenmiştir. Senaryo geliştirme sırasında, öğrencilere senaryoları geliştirilmesi sırasında sağlanan komutlara dayanarak değerlendirme listeleri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar, modellemenin sorgulama süreci için ihtiyaç duyulan bilimsel yeteneklere odaklanan değerlendirme listeleri ve öğretim desteği gerektiren bir süreç olduğunu göstermektedir. Bu çalışmada, seksen (80) ilköğretim okulu öğretmeni katılmıştır ve araştırmanın sonuçları, araştırmaya dayalı senaryosunun geliştirilmesinin, bilimsel beceriler değerlendirme listelerinden önemli ölçüde etkilendiğini göstermektedir.

Haug ve Ødegaard [247] çalışmalarında iki ilkokul öğretmenin sorgulamaya dayalı fen ortamında kavramsal anlayışın ve bilginin oluşması için nasıl öğrettiklerini incelemişlerdir. Bu araştırma nitel video çalışmasıdır. Öğretmenler, kelime bilgilerini geliştirerek, fen anahtar kavramlarını öğrenme odaklı öğretim materyalleri uygulamışlardır. Öğrencilerin konuşmalarında ortaya çıkan kelime bilgisi düzeyini incelemek için kelime bilgisi çerçevesi uygulanmıştır. Bu çerçevede oluşan bilgi kavramsal bilgidir. Sonuçlar, öğrencilerin kelime bilgi seviyelerinin, onların temel kavramları sorgulamanın tüm aşamalarında uygulamaları gerektiğinde kavramsal bilgiye doğru geliştiğini göstermektedir. Öğrenciler ilk araştırma faaliyetleri ile anahtar kavramlara aşina olduklarında, öğrenciler kavramlarını fikirlerini ve bulgularını tartışırken kavramsal anlayışlarını ilerletmek için bir araç olarak kullanırlar. Bununla birlikte, öğretmenler öğrenciler için konuşmayı yaparken, cevaplarını doğru cevaba yeniden değiştiklerinde ya da öğrencilerin bilimsel fenomenlerin günlük algılarını ele almayı ihmal ettiğinde kavramsal anlayış teşvik edilmemektedir.

Lotter ve Miller [248] çalışmalarında ortaokul öğrencileriyle yapılan bir yaz zenginleştirme programı sırasında ortaokul fen öğretmeni adaylarının sorgulamaya dayalı öğretim stratejilerini, uygulama öğretim oturumları üzerine düşünerek öğrenmelerini incelemişlerdir. Programda, öğretmenlerin fen derslerine katıldığı, orta

seviyedeki öğrencilere öğrettiği ve öğretmenlerin küçük grupların kolaylaştırdığı yansıtma oturumlarının yer aldığı 2 haftalık yaz kurumu yer aldı. Bu çalışma için, veri toplama, öğretmenlerin kaydedilen diyalogları kolaylaştırıcı çalışma yansıtma oturumları, öğretmenlerin günlük yazılı yansımaları, son yazılı bir yansıtma ve videoya dayalı bir öğretim oturumu üzerine yazılı bir yansıtma sırasında odaklanmıştır. Öğretmenlerin, basit tanımlamalardan, öğrenci öğreniminin nasıl geliştirileceğine dair daha karmaşık bir odağa kadar çeşitli yansıtma düzeylerinde yansıdığı bulunmuştur. Tekrarlayan temalar, öğretmenlerin yeni öğretim stratejileri geliştirmek için zamana sahip olmaları ve akran ve fen eğitimcilerinin öğrenci öğrenim meselelerinin nasıl ele alınacağı hakkında bilgi sahibi olmaları için anında yansıtma ile uygulama öğretimi gibi yer üstü öğrenme ortamlarının sağlanmasının önemine işaret etmektedir.

Škoda, Doulik, Bílek ve Šimonová [249] çalışmalarında araştırmaya dayalı fen eğitiminin öğrencilerin motivasyonlarına etkisini incelemişlerdir. Yarı deneysel desen kullanılmış olup nicel bir çalışmadır. Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı ortaokulda öğrenim gören 15 yaşındaki öğrencilere uygulanmıştır. Dört motivasyon türünde (kaşifler, yönetmenler, koordinatörler ve doğruluklar) araştırmaya dayalı fen eğitimi etkililiğinde farklılıklar olup olmadığını bulmak amaçlanmıştır. Araştırmaya dayalı fen eğitimi etkinliği, (ön test), testten hemen sonra (test1 sonrası) ve dört ay sonra (son test2) test edilmiştir. Test sonrası en iyi sonuçlara yöneticiler ulaşmıştır; doğrultucular'ın sonuçları en kötüsüdür. Bu bulgular araştırmaya dayalı fen eğitiminin evrensel bir yöntem olarak uygulanamadığını göstermektedir.

Di Mauro ve Furman [250] çalışmalarında bir sorgulama ünitesinin 4. sınıf öğrencilerinin fen öğrenmesi üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışma; ön test-son test ve gecikmeli test-sonrası ölçümlerle yarı deneysel bir desen içermekte olup, rasgele seçilmiş öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmelerle tamamlanmıştır. Bulgular, araştırmaya dayalı öğrenme ile çalışan öğrencilerin sürekliliğinin yanı sıra deneysel tasarım becerileri de geliştiğini göstermiştir. Tersine, kontrol grubundaki öğrenciler hiçbir iyileşme göstermediler ve önceki inançlara dayanarak ortaya çıkan sorunları çözmeye devam ettiler. Özet olarak, bu çalışma bağımsız öğrenci çalışmalarını öğretmen rehberliği ile birleştiren, günlük yaşam koşullarında belirlenen problemleri içeren sorgulamaya dayalı ünitelerin uygulanmasının, gerçek

sınıf ortamlarında bilimsel becerilerin geliştirilmesini önemli ölçüde geliştirdiğine dair sonuçlar göstermektedir.

Fang, Hsu, Chang, Chang, Wu ve Chen [251] çalışmalarında yapılandırılmış ve rehberli araştırmanın öğrencilerin kavramsal bilgi ve sorgulama becerilerinin gelişimine etkisini incelemişlerdir. Çalışma, 5 ortaokulda, bir haftalık yaz fen dersi kapsamında 9.sınıf olan 117 öğrenci ile uygulanmıştır. Çok düzeyli değerlendirme yaklaşımı ve yol analizi yaklaşımı benimsenmiştir. Sonuçlar, yapılandırılmış ve rehberli araştırmanın öğrencilerin altı ünite bağlamında kavramsal bilgi ve sorgulama becerilerini geliştirmede etkili olduğunu göstermiştir. Bu araştırma ortamı sonrasında öğrenciler, birbirine bağlı bilimsel bilgi oluşturabildiler. Yol diyagramları, farklı öğretim tasarımları nedeniyle, yapılandırılmış ve rehberli araştırmanın öğrencilerin konulara farklı şekillerde öğrenmelerini desteklediğini ortaya koymuştur.

Jiang ve McComas [18] çalışmalarında araştırmaya dayalı öğretimin öğrencilerin fen başarıları ve tutumları üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Çalışma nitel veriler üzerinden yürütüldüğünden, araştırmacı öğrenim öğrencilerine açıklık düzeyinin öğrencilerin fen başarısı üzerindeki etkilerini ve Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) 2006 verileriyle olan tutumlarını incelemek için tabakalaşma yaklaşımı ile marjinal ortalama ağırlık analizi gerçekleştirilmiştir. Bulgularda, hem bilişsel hem de duyuşsal sonuçlarda anlamlı etkiler tespit edilmiştir. Öğrenci fen bilgisi tutumları için, sorgulama öğretimi ile daha yüksek puanlarla sonuçlanmıştır.

2.7.2.2. Meta Analiz ile İlgili Araştırmalar

Yusoff, Fuaad, Yasin ve Tawil [252] çalışmalarında sonuçlara dayalı eğitim yaklaşımının program çıktıları üzerindeki mevcut araştırma ve ampirik kanıtlardan elde edilen bulguları bir araya getiren bir meta analizi kullanmışlardır. SciencesDirect, ERIC, ProQuest Dissertations and Theses, Scopus, JSTOR, Emerald Full text, ISI Web of Science, EBSCOHOST, eBook Collection (EBSCOHOST) veritabanları ile çalışmalara ulaşılmıştır. Toplam 20 yayınlanmış çalışma ile 0.968365 ortalama etki büyüklüğünü oluşturmuştur. Elde edilen bulgular, öğrencilerin program çıktıları üzerindeki başarısının, öğrencilerin sonuç tabanlı

eğitim yaklaşımları aracılığıyla program çıktıları üzerindeki başarılarına göre büyük etki büyüklükleri olduğunu ortaya koymuştur.

Jeynes [253] çalışmasında karakter eğitimi ile öğrenci başarısı ve davranışsal sonuçlar arasındaki ilişki üzerine kapsamlı bir meta analiz yapmıştır. Araştırmacı, meta-analize dâhil edilecek yeterli miktarda nicel veriye sahip 52 çalışmayı bulmuştur. Karakter eğitiminin etkilerinin öğrenci sınıf düzeyi, yer, ırk, vb. farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için moderatör analizler yapılmıştır. Sonuçlar, karakter eğitimi eğitimi ile genel öğrenci çıktıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğunu göstermiştir. Karakter eğitimi ayrıca, sevgi, dürüstlük, şefkat ve öz disiplin ifadelerinin daha yüksek düzeyleriyle ilişkili olduğu bulunmuştur. Genel olarak, karakter eğitimi, ilkokulda olanlardan ziyade lise çocuklarında biraz daha büyük etkiye sahiptir. Karakter eğitiminin etkileri ise çocukların ırkı ile farklılık göstermemiştir.

Lazonder ve Harmsen [254] çalışmalarında araştırmaya dayalı öğrenmenin diğer daha açık öğretimsel yaklaşımlardan ne kadar etkili olduğunu incelemişlerdir. Farklı yaş kategorilerinde rehberlik türlerinin etkililiğini karşılaştırmak için 72 çalışmanın sonuçlarını meta analiz ile sentezlemişlerdir. Sonuçlar rehberliğin öğrenme aktiviteleri üzerindeki genel etkilerini ($d = 0.66$), performans başarısını ($d = 0.71$) ve öğrenme çıktılarını ($d = 0.50$) göstermiştir. Bununla birlikte, rehberlik türünün performans başarısına etki ettiği; ancak diğer iki sonuç ölçütüne etki etmediğine ulaşılmıştır. Rehberliğin öğrenme etkinlikleri üzerindeki etkisinde önemli farklılıklar bulunmuştur, ancak nispeten az sayıda çalışma, olası yaşa bağlı farklılıklar hakkında kesin bir sonuca ulaşılmamıştır.

Kaldenberg, Watt ve Therrien [255] çalışmalarında öğrencilerin fen müfredatına tam olarak erişebilmeleri için, açıklayıcı bilim metninin okuduğunu anlamada etkililiğini incelemişlerdir. Çalışmada meta analiz yöntemi kullanılmıştır. Bu meta-analiz, bu tür müdahalelerin etkililiğini değerlendiren 20 çalışma için etki büyüklükleri hesaplanmıştır. Tüm çalışmalarda, 0.98'lik bir ortalama etki büyüklüğü (ES) elde edilmiştir. Bulgular, açık metin öğretimi ($ES = 1.25$) ve öğrencilerin fen ile ilgili materyalleri okurken çok bileşenli müdahalelerin ($ES = 0.64$) yararlandığını

belirten açıklayıcı metin okuduğunu anlama üzerine geçmiş araştırmalarla uyumludur.

Swanson, McCulley, Osman, Scammacca Lewis ve Solis [256] çalışmalarında takım temelli öğrenmenin içerik bilgisi üzerindeki etkililiğini incelemişlerdir. Araştırmada, konuya ilişkin çalışmaların bir sentezi ve meta-analizi sunulmuştur. Toplam 30 çalışma sentezlenmiştir. Genel etki büyüklüğü 0.55 bulunmuştur. Moderatör analizi, grup büyüklüğünün etki büyüklüğünü istatistiksel olarak anlamlı bir dereceye kadar değiştirdiğini, daha küçük grupların ise ek etkilere katkıda bulunduğunu göstermiştir.

Chen ve Chan [257] çalışmalarında ebeveynlik çocuklara yönelik kötü muameleyi azaltma ve ilişkili faktörleri modifiye etmenin yanı sıra program etkileriyle bağlantılı olan moderatör değişkenleri incelemede ebeveynlik programlarının etkililiğini incelemişlerdir. Meta analiz yönteminin uygulandığı bu çalışmada veritabanları olarak ERIC, MEDLINE, PsycINFO, Sociological Abstracts, Social Service Abstracts, Criminal Justice Abstracts, PubMed, EMBASE, and the Cochrane Library kullanılmıştır. Tarama sonucu belirli ölçütler dâhilinde 37 çalışma araştırmaya dâhil edilmiştir. Genel etki büyüklüğü 0.296 bulunmuştur. Bu meta analizden elde edilen bulgular, ebeveynlik programlarının çocuklara kötü muamelenin önlenmesi için etkili müdahale yaklaşımları olduğunu göstermektedir. Ebeveynlik programlarının olumlu etkileri bildiren çalışmaların büyük çoğunluğu, ebeveynlik programlarının katılımcı çocuklara kötü muamele ile ilgili bir dizi önlem almasını desteklediğini göstermektedir.

Furtak, Seidel, Iverson ve Briggs [258] çalışmalarında araştırmaya dayalı öğretiminin deneysel ve yarı deneysel çalışmalarını meta analiz yöntemi ile birleştirerek genel bir çerçeve sunmuştur. 1996 ve 2006 arasında yayınlanan 37 deneysel ve yarı deneysel çalışmanın kodlanmıştır. Çalışmaların genel ortalama etki büyüklüğü 0.50'dir. Sonuçlar, epistemik aktivitelerin veya prosedürel, epistemik ve sosyal aktivitelerin kombinasyonunun karşılaştırıldığı çalışmalar, en yüksek ortalama etki büyüklüğüne sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca, öğretmen tarafından yönetilen faaliyetlerin yer aldığı çalışmalar, öğrenci tarafından yönlendirilen koşullardan ortalama olarak yaklaşık 0.40 daha büyük etki büyüklüklerine sahiptir.

Dexter, Park ve Hughes [259] çalışmalarında öğrenme engelli orta ve ortaöğretim öğrencilerinin, grafik düzenleyicilerin kullanımı yoluyla fen içeriğinin öğretildiği deneysel ve yarı deneysel çalışmaların bir meta analizini sunmuşlardır. Belirlenen seçim kriterlerini karşılayan çalışmalar için kapsamlı bir araştırmayı takiben, sınıfın 6'dan 12'ye kadar olan 271 katılımcının yer aldığı altı çalışmadan 23 adet standartlaştırılmış ortalama etki büyüklüğü çıkarılmıştır. Bulgular, grafik düzenleyicilerin kullanımının artan kelime dağarcığı ile ilişkili olduğunu belirtmiştir.

Koomen [260] çalışmasında ilköğretim fen ve matematik dersleri ile birlikte bilişsel yük kuramını kuramsal bir çerçeve olarak kullanan erken dönem program öğretmen adaylarıyla uygulayıcı sorgulama kullanımı üzerine etkililiğini incelemiştir. Çalışmada meta analiz yöntemi kullanılmıştır. Bulgular öğretmen adaylarının uygulama bilgilerini uygulamada 5 boyutta geliştirdiğini göstermektedir: katılım, sınıf tartışması, sınıf katılımı, öğrenci öğrenimini anlama ve gruplama. Altıncı sonuç, uygulayıcının soruşturmasının, pratikten nasıl öğrenileceğini öğrenmeyi teşvik ettiği yollarının kanıtını sunmaktadır. Yaratıcı yük teorisi, ortaya çıkan öğretmen adayları için teoriyi pratikte özümsemenin zorluğunu açıklamak ve öğretmen eğitimi için kullanılabilir.

Engelmann, Neuhaus ve Fischer [261] çalışmalarında ilk ve ortaöğretim yoluyla bilimsel akıl yürütmeyi teşvik eden yaklaşımların bütünleşik bir analizini incelemişlerdir. Bu meta-analiz çalışması, deneysel ve yarı deneysel çalışmalarda 30 araştırmadan alınan etki büyüklüklerini değerlendirmekte ve araştırmaların bilimsel akıl yürütme üzerindeki ortalama etkisini göstermektedir. Moderatör analizler, yapıcı ve interaktif öğrenme etkinliklerinde belirlenen müdahalelerin olumlu etkiler verdiğini, ancak büyük ölçüde farklılık göstermediğini göstermiştir. Meta-analiz, içerdiği çalışmaların sayısı ile sınırlı olmasına rağmen, bilimsel akıl yürütmenin başarılı bir şekilde gerçekleştirilebileceği sonucuna varmışlar ve eğitim araştırmalarında hangi özelliklerin yararlı olduğunu tespit etmişlerdir.

Kim, Belland ve Walker [262] çalışmalarında bilgisayar tabanlı yönlendirici desteğin, Bayes meta-analizi (BMA) yoluyla STEM eğitimi için probleme dayalı öğrenme bağlamında etkinliğini incelemişlerdir. Bilgisayar tabanlı iskele

özelliklerine ve iskele kullanımı bağlamına bağlı altı moderatörün (toplam 24 alt kategori) etki büyüklüğü bulunmuştur. Çalışma sonuçları, bilgisayar tabanlı yönlendirici desteğin STEM eğitiminde probleme dayalı öğrenmede bilişsel sonuçları ($g=0.385$) önemli ölçüde etkilediğini göstermiştir. Ayrıca, yönlendirici desteğin kullanım özelliklerine ve kullanım koşullarına göre, bilgisayar tabanlı yönlendirici desteğin etkilerinin küçük ve orta değerle değiştiği görülmüştür. Çalışma sonunda, bilgisayar tabanlı yönlendirici desteğin problem bazlı öğrenme içindeki etkisini daha iyi anlamaya katkıda bulunduğu belirtilmiştir.

Schroeder, Nesbit, Anguiano ve Adesope [263] çalışmalarında kavram haritalarının kullanımının 142 bağımsız etki büyüklüğünün sonuçlarını sentezleyerek öğrenmeyi nasıl etkilediğini incelemişlerdir. Rastgele etkiler modeli meta-analizi, kavram ve bilgi haritalarıyla öğrenmenin orta, istatistiksel olarak anlamlı bir etki yarattığını ortaya koymuştur ($g=0.58$). Bir moderatör analizi, kavram haritalarının oluşturulmasından ($g=0.72$) kavram haritalarının çalışılmasından ziyade ilgili karşılaştırma koşullarına göre daha büyük bir fayda ile ilişkili olduğunu ortaya çıkarmıştır ($g=0.43$). Ek moderatör analizleri, kavram haritaları ile öğrenmeyi diğer öğretim karşılaştırma koşullarından üstündür ve bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) ve STEM olmayan bilgi alanları arasında etkili olmuştur.

Therrien, Taylor, Hosp, Kaldenberg ve Gorsh [264] çalışmalarında öğrenme güçlüğü olan öğrenciler için fen öğretiminde öğretim stratejilerinin etkinliğini değerlendirmişlerdir. Çalışmada meta analiz yöntemi ile uygulanan stratejinin türüne göre 12 çalışma incelenmiş, özetlenmiş ve gruplandırılmıştır. Tüm çalışmalarda, 0.78 ortalama fen başarısı olan öğrenme güçlüğüne sahip öğrenciler üzerinde orta derecede olumlu bir etkiye işaret etmektedir. Bulgular aynı zamanda, özel ihtiyaçları olan öğrenciler için araştırmaya dayalı eğitimin geçmiş değerlendirmeleriyle de uyumludur; bu da, öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin başarılı olmaları için bir araştırma bilimi yaklaşımında yapıya ihtiyaç duyduklarını göstermektedir. Ek olarak, sonuçlar, öğrenme engelli öğrencilerin fen olgularını elde etmelerini ve elde etmelerini artırmada anımsatıcı eğitimin son derece etkili olduğunu göstermektedir.

2.8. Tezin Amacı

Öğrencilerin öğrenme ortamlarında işlenen konularla ilgili kazandıkları bilgi ve becerilerini ortaya çıkarmak için uygun yöntem ve stratejilerin kullanılması gerekmektedir [31]. Nitekim araştırmaya dayalı öğrenme, fen öğretiminde öğrencilerin ilgilerini ve başarılarını arttırmak için tercih edilen bir stratejidir [265]. Fen derslerinde araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin kullanımı ile öğrencilerin motivasyonlarının artması [266, 267, 268], problem çözme becerilerinin gelişmesi [266, 135], bilimsel bilgiye ulaşmayı öğrenmeleri [50, 224], anlamlı öğrenmeleri [157, 270] ve bilginin kalıcılığının artması [266, 153, 271, 272, 268] sağlanmaktadır. Çalışkan [153] 'a göre, araştırmaya dayalı öğrenme süreci sonunda öğrenciler, çeşitli bilgiler ve beceriler kazanmakta ve birçok öğrenme ürünlerine sahip olmaktadır. Bunlar; kavramsal anlama, bilimsel düşünme yetenekleri, öz yeterlik inancı, motivasyon, bilgide kalıcılık, derse karşı tutum olarak sıralanabilir. Ayrıca araştırmaya dayalı öğrenme, öğrencilerde eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, problem çözme, karar verme ve analitik düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerinin gelişimine de yardımcı olmaktadır. Bunun yanı sıra Sarier [273] 'e göre okullardaki amacın öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal yönlerden gelişmesini gerçekleştirmek olduğu düşünüldüğünde, öğrencilerin özellikle akademik başarıları ve tutumları önemli öğrenme çıktıları olarak ele alınabilir.

Öğrencilerin en çok ölçülen özelliği olan akademik başarı onların edindikleri bilgiler ve bu bilgilerle kazandıkları beceriler olduğundan bunları ortaya çıkarmak adına en uygun yöntem, teknik ve stratejilerin kullanılması beklenmektedir [274]. Nitekim araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi ile öğrencilerin işlenen konularla ilgili kazandıkları kavramların kalıcılığı artmaktadır. Öğrenilen kavramların kalıcı ve anlamlı bir şekilde yapılandırılmasının akademik başarı için önemli bir unsur olduğu söylenebilir. Dolayısıyla akademik başarının sağlanmasında araştırmaya dayalı öğrenmenin temel felsefesinde yer aldığı gibi ezberden çok öğrencilerin yaşadıkları çevreyle ilişkilendirilerek aktif bir şekilde kendi deneyimlerinden bilgilerin kazandırılmasının önemli olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca öğrencilere araştırma deneyimlerinin kazandırılması durumunda bilişsel yapılarında da olumlu gelişmelerin meydana geldiği ifade edilebilir [170]. Bu durumda bilişsel boyutta en çok ölçülen akademik başarı değişkeninin araştırmaya dayalı öğrenme sürecinde oldukça büyük bir etkisi olduğu söylenebilir. Ayrıca araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi ile öğrencilerin sınıf içi veya sınıf dışı etkinliklerle tutumlarının ve

değerlerinin de geliştiği söylenebilir. Araştırmaya dayalı öğrenme ile öğrenciler soru sorma fırsatı yakaladıkları, merak duygularını sürdürebildikleri ve derslerde aktif olabildikleri için bu strateji onların fene karşı tutumlarının olumlu yönde gelişmesinde etkili olduğu ifade edilebilir [275]. Bu durumda araştırmaya dayalı öğrenme süreci sonunda öğrencilerden bilgi elde etmeleri ve derse yönelik olumlu tutum oluşturmaları beklenmektedir. Bu bağlamda araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinde duyuşsal boyutta en çok ölçülen tutum değişkeninin bu öğrenme sürecinde oldukça büyük bir etkisi olduğu ifade edilebilir.

Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi ile öğrencilerin fen dersine yönelik olumlu tutum geliştirmelerinde olduğu gibi özellikle akademik başarı, öz yeterlik inancı, kaygı ilgi, motivasyon ve faydalılık boyutlarında da etkili olduğu söylenebilir [29]. National Research Council (NRC) (Ulusal Araştırma Konseyi) [276]'ye göre araştırmaya dayalı öğrenme temelli fen eğitimi ile öğrencilerin yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, işbirliği içinde çalışma ve yaşam boyu öğrenme gibi becerileri pekiştirilmektedir. Bu durumda bu öğrenme ürünleri ile araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin fen eğitiminde önemli bir yere sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu kadar çok kazanımı olan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi beklendiği gibi pek çok ülkede fen programlarında temel alınıp kullanılmaktadır.

Ülkeler, mevcut fen öğretimi programlarını öğrenci merkezli öğretim yöntemleri ve öğrenme yaklaşımlarını temel alarak yenilemektedirler. Diğer pek çok ülkede olduğu gibi Türkiye'de de 2005-2006 eğitim-öğretim yılı itibarıyla uygulanmaya başlayan yeni öğretim programıyla birlikte öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif rol aldıkları ve bilgilerini yapılandırdıkları bir anlayış benimsenmiştir [277]. Bu anlayışa paralel olarak 2013 yılında fen öğretim programlarında güncelleme yapılmış ve araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi temel alınmıştır [124]. Doğrudan bilgi aktarımı yerine araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin kullanılması ile birlikte öğrencilerin fen derslerinde daha aktif rol almaları beklenmektedir. Fen eğitiminde bu stratejiye ilişkin öğretim etkinliklerinin ele alınmasıyla beraber öğrencilerin öğrenme düzeylerinde ve tutumlarında değişimler gerçekleştiği söylenebilir. Bu nedenle fen eğitiminde yoğun bir şekilde kullanılan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin fene dair akademik başarı ve tutum değişkenleri üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla birçok çalışma yapılmaya

başlanmıştır. Bu çalışmalarla oluşan bilgi birikimini yorumlamak yoluyla daha kapsamlı şekilde analiz edilmeleri ihtiyacı doğmuştur. Bu ihtiyaç doğrultusunda çalışmada; fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisinin incelendiği deneysel çalışmaların sonuçları meta analiz yöntemiyle birleştirilmiştir. Birleştirilen bu çalışmalar ile söz konusu stratejiye ilişkin genel bir yargıya varılmak istenmiştir. Sonuç olarak bu çalışmada meta analiz yöntemi kullanarak Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi, Google Akademik ve Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi bünyesinde yer alan konuya ilişkin çalışmaların bulgularını yorumlamak ve bu konu hakkında bir görüş elde etmek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda fen eğitimi alanında araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin akademik başarı ve tutumlarına etkisini inceleyen farklı örneklemelerle yürütülmüş çalışmaların bulgularını birleştirerek bir meta analitik etki değeri hesaplanmıştır. Bu etki değeri yorumlanarak araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin değişkenler üzerine etkileri hakkında sonuca varılması amaçlanmıştır.

3. DENEYSEL KISIM

Bu bölümde, çalışmada kullanılan araştırma modeli olarak meta analize dair açıklamalarda bulunulmuştur. Verilerin toplanması başlığı altında araştırmaya dâhil edilen çalışmaların dâhil edilme ve hariç tutulma ölçütleri hakkında bilgi verilmiştir. Daha sonraki kısımlarda ise verilerin kodlanması ve araştırmanın güvenilirliği ve geçerliği ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

3.1.Araştırmanın Modeli

Araştırmada fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin akademik başarı ve tutum üzerindeki etkililiğini belirlemek amacıyla alan yazındaki çalışmalar meta analiz yöntemine göre ele alınmıştır. Analizlerin toplanması veya üst analiz anlamına gelen meta-analiz, farklı çalışmalardan elde edilen sonuçların birleştirilmesi ve tekrar analiz edilmesi işlemidir. Bir diğer deyişle meta-analiz, aynı konuda olan fakat birbirinden farklı çalışmaların bulgularının birleştirilmesi ve eleştirilerin yeniden gözden geçirilmesinin sağlandığı bir literatür tarama yöntemi olup bireysel çalışmaların sentezlenmesi ve yorumlanması amacıyla kullanılan bir istatistiksel uygulamadır [278, 56]. Bu yöntem ile alan yazın taraması sonucu elde edilen bireysel çalışmaların sonuçlarını özetleyerek nicel veriler ve yorumlamalarla genel bir yargıya ulaşılabilir. Ayrıca Sağlam ve Yüksel [58] 'e göre meta analiz, aynı alanda birbirinden bağımsız yapılan ve farklı sonuçlara ulaşılan bilimsel çalışmaların analiz sürecinin tekrarlanması işlemidir. Bu çalışmada da araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin belirlenen değişkenlere göre etkisi incelenmek istendiğinden ve çok sayıda birbirinden bağımsız çalışmanın bulgularından yararlanılarak bütüncül bakış açısıyla yorumlar yapılması ve bir sonuca varılması ihtiyacından dolayı meta analiz yöntemi kullanılmıştır.

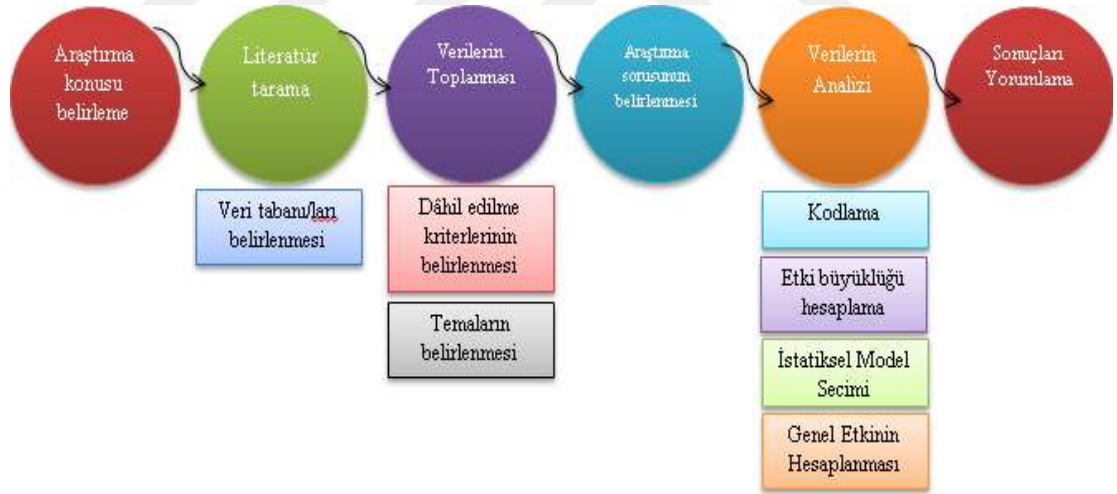
3.1.1. Meta Analiz Yöntemi

Meta-analiz ilk olarak sağlık bilimlerinde daha sık kullanılırken günümüzde diğer bilim alanlarında da yaygın bir biçimde kullanılmaktadır [219]. Diğer bilimsel çalışmalarda yer aldığı gibi eğitim bilimleri alanında sıkça ele alınan meta analiz yöntemi bu çalışmada da kullanılmıştır. Eğitim alanında yapılan çalışmalardan elde

edilen bulgular daha hassas olup olaylar, sınıf konuları ve sayısız diğer faktörlere karşı değişmektedir [279]. Bu nedenle eğitim çalışmalarının bulguları değişkenlik gösterdiğinden ve literatürde eğitime dair konuların sayısı arttığından eğitim alanında meta analiz çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bireysel çalışmalardan elde edilen sonuçların yeniden değerlendirilmesi sürecine katkı sağlayan bu yöntem, var olan örnekleme genişleterek daha güvenilir sonuçlar elde etmede ve istatistiksel anlamlılığı arttırmada önemli rol oynamaktadır.

3.1.2. Meta Analizin Uygulama Aşamaları

Meta analiz uygulamalarında araştırmacılar tarafından her ne kadar farklı aşama isimleri verilse de bunların bütününe bakıldığında belli başlı tanımlamaların ortak olduğu ifade edilebilir. Bu tanımlamalar dikkate alındığında bir meta analizin uygulanması ve yürütülmesi için genel olarak Şekil 3.1’de verilen aşamaların izlendiği görülmektedir.



Şekil 3.1. Meta analiz için işlem basamakları [219], [221]

Balemen [280]’e göre; meta analiz yönteminde uygulanan işlem basamakları, temel araştırma yöntemi basamakları ile aynı yolu izlemektedir. Şekil 3.1’de de görüldüğü gibi ilk olarak çalışmanın amacı, hedefi ve konusu belirlenir. Ardından konuya ilişkin çalışmalara ulaşmak adına literatür taraması yapılarak araştırmacı tarafından oluşturulan dâhil edilme kriterlerine uygun çalışmalar seçilir. Ulaşılan çalışmalar ile veri toplanmaya başlanır, çalışmalar kodlanır ve bu çalışmaların

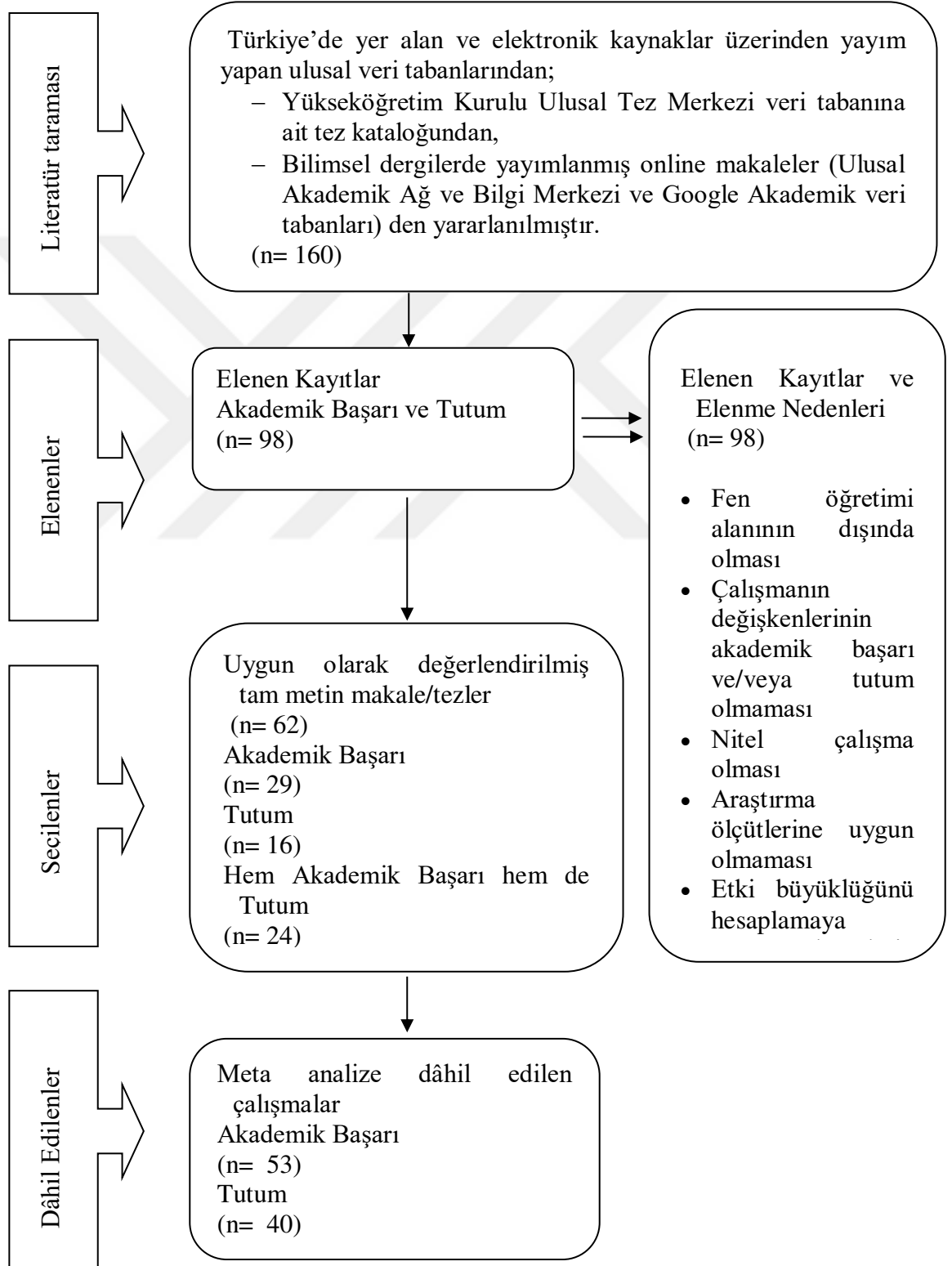
sonuçları karşılaştırılabilir hale getirilerek etki büyüklükleri hesaplanır. Heterojenlik testi ile uygun istatistiksel model seçimi yapılarak sonuçların genel etkilerinin hesaplanması sonucu yorumlamalar yapılabilir.

3.2. Verilerin Toplanması

Araştırma sorularına yanıt bulabilmek için Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi, Google Akademik ve Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi veri tabanlarındaki tezler ve bilimsel dergilerde yayımlanmış online makaleler taranmıştır. Söz konusu makale ve tezler; ‘Araştırma’, ‘Sorgulama’, ‘Araştırma ve sorgulamaya dayalı fen öğretimi’, ‘Araştırmaya dayalı öğrenme’, ‘Sorgulamaya dayalı öğrenme’, ‘Araştırma ve sorgulama’, ‘Sorgulayıcı araştırma’, ‘Sorgulamalı öğretim’, ‘Araştırma inceleme yoluyla öğretim’, ‘Araştırma temelli öğrenme yaklaşımı’, ‘Araştırma soruşturma tabanlı öğretim’, ‘Sorgulayıcı öğretim’ ve ‘Sorgulayıcı öğrenme’ anahtar kelimeleri kullanılarak taranmıştır. Kelimenin orijinali olan ‘inquiry based learning’ terimi Türkçeye hem araştırma hem sorgulama şeklinde çevrildiği için bu anahtar kelimeler tercih edilmiştir. Bununla birlikte ‘inquiry’, ‘inquiry based learning’ kelimeleri de gerçekleştirilen taramada mevcut anahtar kelimelerin içinde yer almaktadır. Yapılan tarama sonucunda toplam 160 bilimsel çalışmaya ulaşılmıştır. Fakat bu çalışmalardan araştırma problemine ve dâhil edilme kriterlerine uygun olan 62 çalışma araştırma kapsamına alınmıştır. Ancak bu 62 çalışmadan bazılarının aynı anda birden fazla üniteye akademik başarı veya tutum değişkenlerini ele aldığı görülmüştür. Dolayısıyla meta analiz çalışmalarının yapısına uygun olarak bu çalışmaların her birinin bulguları ayrı ayrı meta analize alınarak farklı çalışma gibi araştırmaya dâhil edilmiştir. Bunun yanı sıra aynı çalışma içerisinde farklı değişkenler ve benzer örneklem grubuyla yürütülen araştırmalar farklı çalışma olarak kabul edilmiştir. Bununla birlikte bu çalışmaların bir kısmı sadece akademik başarıyı (29) ve sadece tutumu (16) ele alırken bir kısmı hem akademik başarıyı hem tutumu (24) ele almaktadır. Dolayısıyla araştırmanın verilerini oluşturan çalışmaların toplamı her ne kadar 62 olarak görünse de akademik başarı için toplam 53, tutum için toplam 40 çalışma olarak ayrı ayrı ele alınmıştır. Tezin bundan sonraki tüm bölümlerinde çalışma sayısı buna uygun olarak ifade edilmiştir. Araştırmaya dâhil edilen çalışmalardan yayımlanmamış 6 teze

ulaşılmıştır. Bu tezlere; basımının yer aldığı üniversitelerin kütüphaneleri ve tezlerin yazarları ile iletişime geçilme yoluyla ulaşılmış ve analize dâhil edilmiştir.

Literatür taraması aşamasında meta analize dâhil edilen çalışmaların elde edilme sürecini gösteren akış diyagramı Şekil 3.2’de verilmiştir.



Şekil 3.2. Meta analize dâhil edilen çalışmaların elde edilme sürecini gösteren akış diyagramı

Çalışmaların meta analize dahil edilme sürecini özetleyen akış diyagramı Şekil 3.2’de sunulmuştur. Görüldüğü gibi veri tabanlarından toplam 160 adet yayına ulaşılmıştır. 160 çalışmadan 98’i; fen öğretimi alanının dışında olması, çalışmanın değişkenlerinin akademik başarı ve/veya tutum olmaması, nitel çalışmaların olması, araştırma ölçütlerine uygun olmaması ve etki büyüklüğünü hesaplamaya uygun değerlerin eksik olması nedenleriyle elenmiştir. Bu durumda araştırma problemine uygun olarak değerlendirilen 62 çalışma meta analize dâhil edilmiştir. Araştırmaya dahil edilen çalışmalar CMA programı kullanılarak etki büyüklükleri hesaplanmıştır. CMA programı ile ilgili ekran görüntüleri Ek 2’de verilmiştir

3.2.1. Dâhil Edilme Kriterleri

Meta analiz çalışmalarında söz konusu araştırmanın sınırlarının belirlenmesi yorumlamalar için oldukça önemlidir. Bu nedenle meta analize dâhil edilecek çalışmalar için önceden kriterler belirlenir. Bu tez çalışmasında ‘dâhil edilme kriterleri’ şu şekilde belirlenmiştir:

1. Çalışmaların 2000-2017 yılları içerisinde yapılmış olması

(Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin çalışıldığı araştırmaların büyük çoğunluğu 2000’li yıllar ve sonrasında yer aldığından bu zaman dilimi belirlenmiştir.)

Alan yazın tarama sürecinde bu stratejinin akademik başarı ve tutum üzerindeki etkisini belirlemeye yönelik en erken tarihli çalışmanın 2004 yılında yapıldığı görülmüştür. Her ne kadar çalışmanın dâhil edilme kriterinde 2000 yılı başlangıç alınsa da araştırmada 2004 yılı ile 2017 yılları arasında belirli ölçütler kapsamında taranan çalışmalar meta analize dâhil edilmiştir. Ayrıca deneysel ve yarı deneysel olan çalışmalara odaklanılarak özellikle ön test-son test deseninde olan ve gruplar arası karşılaştırma yapan çalışmalar seçilmiştir. Belirlenen özelliklere göre tarama sonucu akademik başarı için 53 ve tutum için 40 çalışma meta analize dâhil edilmiştir.

2. Çalışma kaynakları

Türkiye’de yapılmış;

- Tezler (Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanı) ve
- Bilimsel dergilerde yayımlanmış online makaleler (Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi ve Google Akademik veri tabanları) çalışma kaynağı olarak belirlenmiştir.

–

Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına etkisi hakkında; Türkiye’de yapılan tüm doktora ve yüksek lisans tezleri (Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi’ne ait tez kataloğu) ile elektronik kaynaklar üzerinden yayım yapan ulusal veri tabanlarından (Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi ve Google Akademik) elde edilmiş makalelerden yararlanılmıştır.

3. Değişkenlerin akademik başarı ve/veya tutum olması

Alan yazın incelendiğinde özellikle akademik başarı başta olmak üzere tutumun öğrenme üzerindeki etkisi de göz önüne alındığında daha çok araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin akademik başarı ve tutum üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmış çalışmaların olduğu görülmüştür. Bu nedenle akademik başarı ve/veya tutum değişkenlerini inceleyen çalışmalar araştırmaya dâhil edilmiştir.

4. Deney ve kontrol gruplu betimleyici sayısal verilerin olması

Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarı ve tutumlarına ilişkin belirli değerleri meta analiz hesaplamaları için gerekli olduğundan çalışmada aritmetik ortalama, standart sapma, örneklem büyüklüğü gibi değerleri olan deneysel ve yarı deneysel çalışmalar araştırmaya dâhil edilmiştir.

5. Deney ve kontrol gruplarına uygulanan yöntemler

Deney gruplarına araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi uygulanırken kontrol gruplarında söz konusu stratejinin uygulanmadığı örneklemeleri temsil etme özelliğine sahip çalışmalar araştırmaya dâhil edilmiştir.

3.2.2. Hariç Tutulma Kriterleri

Bir çalışmanın meta-analize dâhil edilmemesi, çalışmanın araştırma sınırları içerisinde olmayışından ya da analiz için gerekli istatistiki verilere sahip olmamasından kaynaklanmaktadır. Yani dâhil edilme ölçütlerine girmeyen çalışmalar araştırma dışında tutulmuştur. Araştırmaya dâhil edilmeyen çalışmalar; fen öğretimi alanının dışında olması, araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin akademik başarı veya tutum üzerine etkililiğini inceleyen çalışmalar olmaması, nitel çalışmaların olması, araştırma ölçütlerine uygun olmaması ve etki büyüklüğünü hesaplamaya uygun değerlerin eksik olması nedenleriyle elenmiştir. Tarama işlemi sonucu elde edilen çalışmalardan bir kısmının birden fazla veri tabanına kayıtlı olduğu bir kısmının da deneysel olmayan araştırmalar olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle bu meta analiz çalışmasında deneysel olmayan çalışmalar analiz dışında tutulmuştur.

3.3. Verilerin Analizi

Bu kısımda çalışmanın verilerinin kodlanması süreci ile araştırmanın güvenirlik ve geçerlik bilgilerine yer verilmiştir.

3.3.1. Verilerin Kodlanması

Yapılan tarama sonucu araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi ile ilgili elde edilen çalışmalar, belirlenen araştırma problemleri çerçevesinde incelenmiştir. Araştırmada elde edilen ve derinlemesine incelenen çalışmaların meta-analize dâhil edilme kriterlerine uygun olup olmadığının anlaşılması ve meta-analizde çalışmalar arasında karşılaştırma yapılabilmesi için araştırmaya dâhil edilen çalışmalar kodlama sürecine tabi tutulmuştur. Bu meta analiz çalışmasına ait araştırmanın güvenirliği ve geçerliğinin sağlanması için bir Kodlama Formu (Ek-1) oluşturulmuştur. Oluşturulan kodlama formundaki bilgiler, çalışmaları ayırt edebilmek ve onların genel

özelliklerini belirlemek üzere seçilmiştir. Sözü edilen kodlama formu üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde çalışmanın kimliği başlığı altında; çalışma numarası, çalışmanın adı ve teması, yazar/lar, yayın yılı, yayın veri tabanı ve yayın türü kısımlarından oluşan bilgiler veri olarak kullanılmıştır. İkinci bölümde çalışmanın içeriği başlığı adı altında; dersin adı, örneklem büyüklüğü, çalışmanın uygulandığı öğrenci grubunun düzeyi, kullanılan metot ve kullanılan ölçme araçları alt başlıkları ile elde edilen bilgiler yoluyla veriler elde edilmiştir. Son olarak üçüncü bölümde çalışmanın verileri başlığı altında; çalışmaya dâhil edilen verilere ait tanımlayıcı istatistiki değerleri ile veriler toplanmıştır.

3.3.2. Araştırmanın Güvenirliği ve Geçerliği

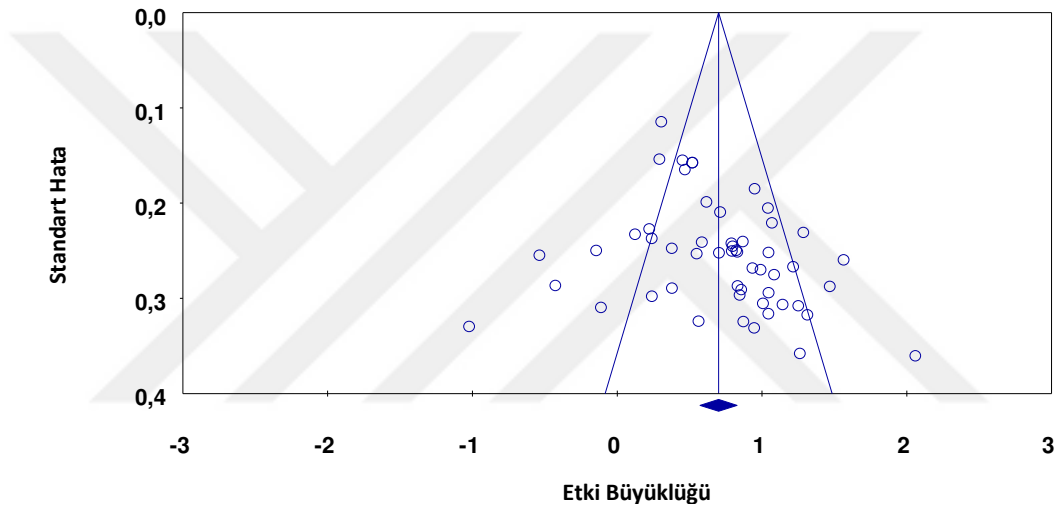
Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların kodlama sürecinde araştırmacıların (tez yazarı ve danışman) görüş birliğine dikkat edilmiş ve yapılan kodlama işleminin tutarlılığı incelenmiştir. Çalışmanın güvenirliliğini sağlamak için, kodlamalar en az iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı yapılmıştır. Bunun sonucunda çalışmalarda oluşan tutarsızlıklarda geri dönülmüş ve tam fikir birliği sağlanıncaya kadar analize devam edilmiştir. Ayrıca çalışmada ikinci bir yol olarak tezin yazarı tarafından kodlama işlemi iki kez tekrarlanmıştır. Bu tekrarlar arasında 6 ay süre geçmiştir. Tekrar edilen kodlamalar karşılaştırılmış örtüşmeyen kodlama olup olmadığı incelenmiştir. Ancak bu işleme yönelik olarak alan yazında var olan uyum yüzdesi hesaplamalarına gidilmemiştir. Çünkü çalışmada kullanılan meta analiz kodlama formunun içeriği incelendiğinde açıkça görülmektedir ki doldurulan bölümler değerlendiriciye özgü yargıyı içeren tema ve kodlar içermemektedir. Bu nedenle çalışmada iki araştırmacının yapmış olduğu değerlendirmeler ancak hatalı veri girişini engellemeye yönelik çalışmalardır.

Ayrıca araştırmada güvenirlilik ve geçerlik için kanıtı olarak CMA programında yer alan huni saçılma grafikleri ile Rosenthal ve Orwin'in hata koruma sayısı tabloları kullanılabilir. Bunlara yönelik grafik ve tablolar her bir değişken için alt başlıklar halinde sunulmuştur.

3.3.2.1. Akademik başarı

Çalışmaya dâhil edilen 53 araştırmanın toplamı ele alındığında deney grubunda 1945 (%51.83), kontrol grubunda 1808 (%48.17) olmak üzere toplam 3753 kişi üzerinde gerçekleştirilen çalışmalardan elde edilen verilerle yola çıkılmıştır. Bu durumda çalışma örnekleme sayısının fazla olduğu görülmektedir. Böylece çalışma örnekleminde fazla sayıda araştırmanın olması sonucunda yapılan analizin güvenilirliğinin ve istatistiksel anlamlılığın arttığı söylenebilir.

Akademik başarı değişkenini içeren çalışmalara ait etki büyüklüklerinin huni saçılma grafiği Şekil 3.3'te verilmiştir.



Şekil 3.3. Başarı değişkenini içeren çalışmalara ait etki büyüklüklerinin huni saçılma grafiği

Huni grafiğinde bireysel çalışmaların etki büyüklükleri huni çizgilerinin içinde ve simetrik bir şekilde dağılıyor ise yayın yanlılığına sebep olmamakta; bireysel çalışmaların etki büyüklükleri huni çizgilerinin dışında ve asimetrik bir şekilde dağılıyor ise de yayın yanlılığına sebep olmaktadır. Bu bilgi doğrultusunda Şekil 3.3 incelendiğinde başarı değişkenini inceleyen çalışmaların etki büyüklüklerinin simetrik bir şekle yakın olarak grafiğe dağıldığı söylenebilir. Simetriye yakın bir dağılım, yayın yanlılığın düşük oranda olduğunu göstermektedir. Buna bağlı olarak huni grafiğinin yanlılık göstergelerine ilişkin Begg-Mazumdar ve Egger testleri değerlendirildiğinde; söz konusu değerler Begg-Mazumdar Kendall's tau = 0.22, $p=0.019$ ve Egger: bias = 2.285 (95% CI = 0.312 to 4.259), $p=0.024$ olarak tespit edilmiştir. Bu durumda p değerinin anlamlı bir fark olmaması için 0.05'ten

büyük olması beklenirken bu değerin 0.019 olduğu görülmektedir. Bu sonuçtan yola çıkıldığında yapılan analiz sonuçları da yanlılığın çok düşük olduğunu ortaya koymaktadır. Bunun nedenlerinden birinin birincil çalışmaların fazlalığı olduğu ifade edilebilir. Bir diğer neden ise aynı çalışmadan gelen birden fazla bulguların kullanılması olabilir. Sonuç olarak huni saçılma grafiğine göre yayın yanlılığının çok düşük bir değerde olduğu ve hatta neredeyse yayın yanlılığının yok denecek kadar az olduğu görüşü desteklenmektedir. Ayrıca çalışma yanlılığını belirlemek için yapılan diğer bir test olan Rosenthal'in hata koruma sayısı (fail safe number) verileri de huni grafiğindeki verileri destekler niteliktedir. Rosenthal'in hata koruma sayısından elde edilen veriler Tablo 3.1'de sunulmuştur.

Tablo 3.1. Rosenthal'in hata koruma sayısı verileri

İncelenen çalışmalar için Z değeri	20,40072
İncelenen çalışmalar için p değeri	0,000*
Alfa	0,050
Yön	2
Alfa için Z değeri	1,95996
İncelenen çalışma sayısı	53
Hata koruma sayısı(Fail-safe Number [FSN])	5690

*p<,05

Tablo 3.1 incelendiğinde bu meta-analiz çalışmasından elde edilen hata koruma sayısı (fail safe number), Rosenthal metoduna göre 5690'dır. Elde edilen $p=0,000$ istatistiksel anlamlılık değerinin $p>0,05$ olabilmesi için başka bir deyişle meta analiz sonucunun anlamlılığının ortadan kalkması için etki büyüklüğü değeri sıfır olan 5690 çalışmanın yapılması gerekmektedir. Bir başka deyişle, 53 araştırmanın verisinden oluşan bu meta analizin bulgularının geçersiz sayılabilmesi için, alan yazında en az 5690 adet eldeki bulgulara zıt değerlere sahip çalışma olması gerekir.

Benzer şekilde yayın yanlılığını belirlemek için çalışmada Orwin'in Yöntemi de kullanılmış ve Rosenthal'in hata koruma analizi ile benzer bulgulara ulaşılmıştır. Bu bulgular Tablo 3.2'de verilmiştir.

Tablo 3.2. Orwin'in hata koruma sayısı analizi

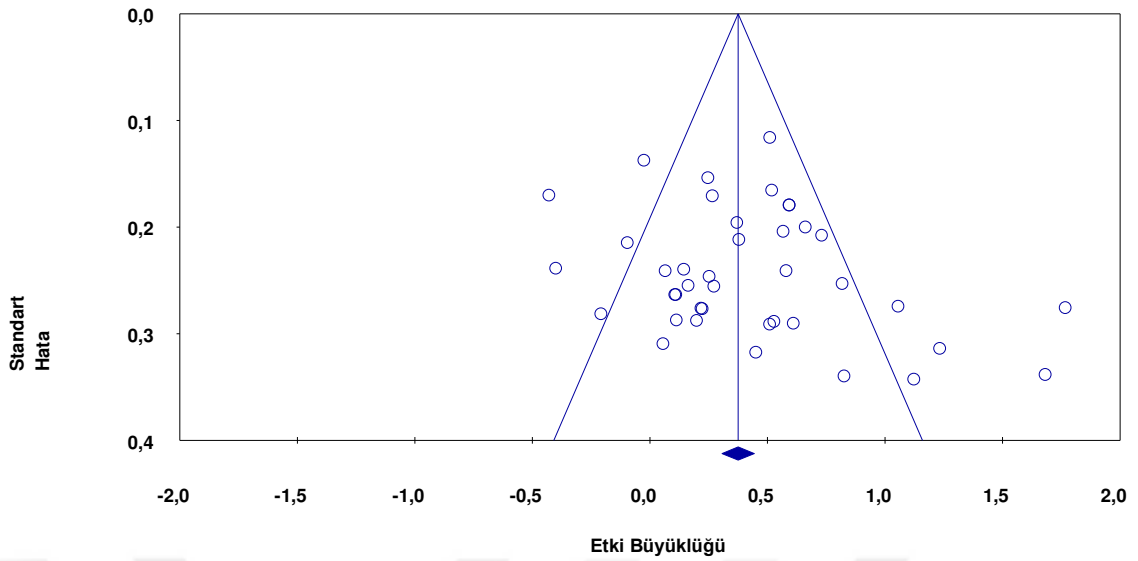
İncelenen Çalışmalardaki Hedges's g	0,64467
"Önemsiz" bir Hedges's g için ölçüt	0,10000
Kayıp Çalışmalar için ortalama Hedges's g	0,00000
Hedges's g değerini 0,1'in altına çekmek için gereken Kayıp Çalışma Sayısı (FSN)	289

Orwin'in yöntemine göre ise bu meta-analiz sonucunda elde edilen ortalama etki büyüklüğü 0.645 olarak, meta-analize dâhil edilmesi gereken araştırma sayısı ise 289 olarak bulunmuştur. Meta-analiz sonucunda bulunan 0,645 ortalama etki büyüklüğünün 0,100 değerine inmesi ve genel etki büyüklük değerlerinin önemsiz olarak değerlendirilebilmesi için etki büyüklük değeri sıfır olan 289 çalışmanın yapılması gerekmektedir. Ayrıca Hedges's g değerinin 0,200 değerine çekilebilmesi için 118 çalışmaya, 0,500 değerine inebilmesi için ise etki büyüklük değeri sıfır olan 16 çalışmaya ihtiyaç olduğu söylenebilir. Halbuki dâhil edilen 53 çalışma Türkiye'de bu araştırma sorusuna yönelik yapılmış tüm çalışmalardan (nitel, nicel, kuramsal vb.) dâhil edilme kriterine göre ulaşılabilmiş çalışmaların tamamıdır. Bu durumda yapılan meta analiz sonucunda yayın yanlılığının olmadığı ifade edilebilir. Sonuç olarak her iki yöntemle de elde edilen hata koruma sayılarına bakıldığında, bu meta analiz çalışmasının güvenilir olduğu söylenebilir.

3.3.2.2. Tutum

Çalışmaya dâhil edilen 40 araştırmanın toplamı ele alındığında deney grubunda 1473 (%53.39), kontrol grubunda 1286 (%46.61) olmak üzere toplam 2759 kişi üzerinde gerçekleştirilen çalışmalardan elde edilen verilerle yola çıkılmıştır. Bu durumda çalışma örnekleme sayısının fazla olduğu görülmektedir. Böylece çalışma örnekleminde fazla sayıda araştırmanın olması sonucunda yapılan analizin güvenilirliğinin ve istatistiksel anlamlılığın arttığı söylenebilir.

Tutum değişkenini içeren çalışmalara ait etki büyüklüklerinin huni saçılma grafiği Şekil 3.4'te verilmiştir.



Şekil 3.4. Tutum Değişkenini İçeren Çalışmalara Ait Etki Büyüklüklerinin Huni Saçılma Grafiği

Huni grafiğinde bireysel çalışmaların etki büyüklükleri huni çizgilerinin içinde ve simetrik bir şekilde dağılıyor ise yayın yanlılığına sebep olmamakta; bireysel çalışmaların etki büyüklükleri huni çizgilerinin dışında ve asimetrik bir şekilde dağılıyor ise de yayın yanlılığına sebep olmaktadır. Bu bilgi doğrultusunda Şekil 3.4 incelendiğinde ise tutum değişkenini inceleyen çalışmaların etki büyüklüklerinin simetrik bir şekle yakın olarak grafiğe dağıldığı söylenebilir. Simetriye yakın bir dağılım, yayın yanlılığın düşük oranda olduğunu göstermektedir. Buna bağlı olarak huni grafiğinin yanlılık göstergelerine ilişkin Begg-Mazumdar ve Egger testleri değerlendirildiğinde; söz konusu değerler Begg-Mazumdar Kendall's tau = 0,16216, p=0,14661 ve Egger: bias =1,71637 (95% CI =-0,47645 to 3,90918), p=0,16208 olarak tespit edilmiştir. Her iki analiz de yanlılığın anlamlı olmadığını göstermektedir.

Çalışma yanlılığını belirlemek için yapılan diğer bir test olan Rosenthal'in hata koruma sayısı(fail safe number) verileri de huni grafiğindeki verileri destekler niteliktedir. Rosenthal'in hata koruma sayısı'ndan elde edilen veriler Tablo 3.3'te sunulmuştur.

Tablo 3.3. Rosenthal'in hata koruma sayısı verileri

İncelenen çalışmalar için Z değeri	11,09853
İncelenen çalışmalar için p değeri	0,000*
Alfa	0,050
Yön	2
Alfa için Z değeri	1,95996
İncelenen çalışma sayısı	40
Hata koruma sayısı (Fail-safe Number [FSN])	1243

*p<.05

Tablo 3.3 incelendiğinde bu meta-analiz çalışmasından elde edilen hata koruma sayısı (fail safe number), Rosenthal metoduna göre 1243'tür. Elde edilen $p=0,000$ istatistiksel anlamlılık değerinin $p>0,05$ olabilmesi için başka bir deyişle meta analiz sonucunun anlamlılığının ortadan kalkması için etki büyüklüğü değeri sıfır olan 1243 çalışmanın yapılması gerekmektedir. Bir başka deyişle, 40 araştırmanın verisinden oluşan bu meta-analizin bulgularının geçersiz sayılabilmesi için, alan yazında en az 1243 adet eldeki bulgulara zıt değerlere sahip çalışma olması gerekir.

Benzer şekilde yayın yanlılığını belirlemek için çalışmada Orwin'in Yöntemi de kullanılmış ve Rosenthal'in hata koruma analizi ile benzer bulgulara ulaşılmıştır. Bu bulgular Tablo 3.4'te verilmiştir.

Tablo 3.4. Orwin'in hata koruma sayısı analizi

İncelenen Çalışmalardaki Hedges's g	0,37530
"Önemsiz" bir Hedges's g için ölçüt	0,10000
Kayıp Çalışmalar için ortalama Hedges's g	0,00000
Hedges's g değerini 0,1'in altına çekmek için gereken Kayıp Çalışma Sayısı (FSN)	111

Orwin'in yöntemine göre ise bu meta-analiz sonucunda elde edilen ortalama etki büyüklüğü 0,37530 olarak, meta-analize dâhil edilmesi gereken araştırma sayısı ise 111 olarak bulunmuştur. Meta-analiz sonucunda bulunan 0,37530 ortalama etki büyüklüğünün 0,100 değerine inmesi ve genel etki büyüklük değerlerinin önemsiz olarak değerlendirilebilmesi için etki büyüklük değeri sıfır olan 111 çalışmanın yapılması gerekmektedir. Ayrıca Hedges's g değerinin 0,200 değerine çekilebilmesi için 36 çalışmaya ihtiyaç olduğu söylenebilir. Hâlbuki dâhil edilen 40 çalışma

Türkiye’de bu araştırma sorusuna yönelik yapılmış tüm çalışmalardan (nitel, nicel, kuramsal vb.) dâhil edilme kriterine göre ulaşılabilmiş çalışmaların tamamıdır. Bu durumda yapılan meta analiz sonucunda yayın yanlılığının olmadığı ifade edilebilir. Sonuç olarak her iki yöntemle de elde edilen hata koruma sayılarına bakıldığında, bu meta analiz çalışmasının güvenilir olduğu söylenebilir.



4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Çalışmanın bu bölümünde, araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin fen eğitiminde öğrencilerin akademik başarıları ve tutumları üzerindeki etkisini belirlemeye yönelik yapılan analiz sonuçlarına yer verilmiştir. İlk olarak araştırmaya dâhil edilen çalışmaların betimleyici istatistiklerine ait bulgular verilmektedir. Bunun ardından araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin akademik başarı ve tutum üzerindeki etkisini konu alan araştırmaların meta analitik etki analizi sonuçları sunulmuştur. Alt gruplarda oluşturularak hesaplanan etki büyüklüğü değerleri her iki değişken (akademik başarı ve tutum) için ayrı ayrı incelenerek bu değişkenlere ait moderatör analizleri yapılmış ve bunların sonuçları verilmiştir.

4.1. Çalışmaya Ait Betimleyici İstatistikler

Bulguların bu bölümünde araştırmaya dâhil edilen çalışmalara ait betimleyici istatistik değerleri her bir kategorik değişken için açıklama yapılarak araştırmaya konu olan çalışmaların çeşitli kriterlere göre frekans ve yüzde dağılım tabloları oluşturulmuş ve yorumları yapılmıştır. Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların yıllara, yayın türüne, öğrenim düzeyine ve örneklem büyüklüğüne göre frekans ve yüzde dağılım tabloları verilmiştir.

4.1.1. Akademik Başarıyı İnceleyen Çalışmaların Çeşitli Değişkenlere Göre Betimleyici İstatistikleri

Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi kullanımının akademik başarı üzerine etkililiğini inceleyen 23 yüksek lisans tezi, 13 doktora tezi ile 17 makale olmak üzere literatür taraması sonucunda konuyla ilgili toplamda 53 çalışmaya ulaşılmıştır. Çalışmaya dâhil edilen 53 araştırmanın toplamı ele alındığında deney grubunda 1945 (%51.83), kontrol grubunda 1808 (%48.17) olmak üzere toplam 3753 kişi üzerinde gerçekleştirilen çalışmalardan elde edilen verilerle çalışmanın bulguları oluşturulmuştur.

Akademik başarı değişkenine ait çalışmaların yıllara ve yayın türlerine göre sınıflandırılması sonucu oluşan tanımlayıcı istatistikler Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1. Akademik başarı değişkenine ait çalışmaların yıllara ve yayın türlerine göre frekans ve yüzde dağılımları

Yıllar	Yüksek Lisans Tezi		Doktora Tezi		Makale		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
2005-2009	8	57.14	4	28.57	2	14.29	14	26.42
2010-2013	6	35.29	5	29.42	6	35.29	17	32.07
2014-2017	9	40.91	9	40.91	4	18.18	22	41.51
Toplam	23	43.40	13	24.53	17	32.07	53	100.00

Araştırmaya konu olan çalışmaların yıllara göre dağılımına bakıldığında çalışmaların büyük oranda (%41.51) 2014 ve 2017 aralığında yapılmış olduğu görülmektedir. Ayrıca akademik başarı değişkenine ait yapılan çalışmalar incelendiğinde yıllar geçtikçe çalışma sayısının arttığı söylenebilir. Bunun yanı sıra yapılan çalışmalar incelendiğinde doktora tezlerinde son yıllarda artış olduğu anlaşılmaktadır. Bu konuda yapılan bir çalışmaya göre 2008 yılı öncesinde yüksek lisans tezlerinde daha çok yer ve önem verilen araştırmaya dayalı öğrenme konusunun sonraki yıllarda doktora tezlerinde de ele alınmaya başlanıldığı ve 2008 yılından itibaren tamamlanan doktora tezlerinde bu konuda bir artışın olduğu dikkat çekmektedir [281]. Ancak yine de araştırmaya konu olan çalışmaların yayın türüne göre dağılımına bakıldığında çalışmaya dâhil edilen 53 çalışmadan 23'ünün yüksek lisans tezlerinden oluştuğu ve bu tezlerin çalışmada %43.40 değeriyle büyük bir paya sahip olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda konunun makalelere göre tezlerde daha çok çalışılıyor olmasının muhtemel sebebi, araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin kapsamlı bir konu olması ve geniş literatür taraması gerektirmesi gösterilebilir. Yine de bu meta analiz çalışmasına dâhil edilen araştırmaların doktora tezi türünde daha az sayıda gerçekleştiği görülmektedir. Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin başta akademik başarı olmak üzere çok sayıda öğrenme ürünü üzerine olan etkisi düşünüldüğünde konuyla ilgili doktora tezlerinin artırılması gerektiği ifade edilebilir.

Araştırmaya dâhil olan akademik başarı değişkenine ait çalışmaların katılımcılarını oluşturan öğrencilerin öğrenim düzeylerine göre sınıflandırılması sonucu oluşan tanımlayıcı istatistikler Tablo 4.2'de verilmiştir.

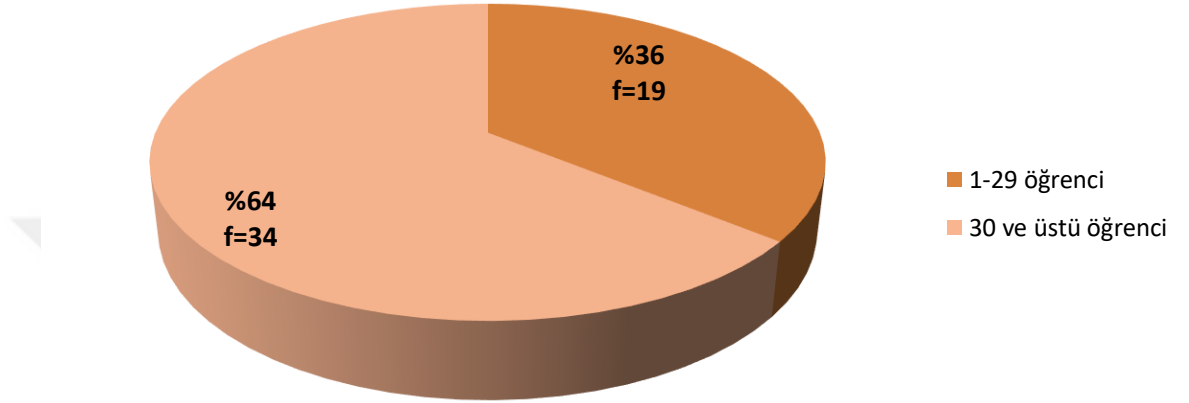
Tablo 4.2. Akademik Başarı Değişkenine Ait Çalışmaların Katılımcılarını Oluşturan Öğrencilerin Öğrenim Düzeylerine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

Öğrenim Düzeyi	Frekans	Yüzde
4. sınıf	4	7.55
5. sınıf	4	7.55
6. sınıf	9	16.98
7. sınıf	14	26.42
8. sınıf	6	11.32
Fen Öğretmen Adayları	12	22.64
Sınıf Öğretmen Adayları	3	5.66
Karma Grup (4. ve 5. sınıf)	1	1.88

Tabloda meta-analize dâhil edilen çalışmalarda yer alan öğrencilerin öğrenim düzeylerine ilişkin dağılım incelendiğinde araştırmaya konu olan çalışmaların örneklemelerinin büyük çoğunluğunun (%26,42) 14 çalışma ile 7. sınıf düzeyinde gerçekleştiği görülmektedir. Dağılım incelendiğinde fen öğretmen adayları düzeyinde 12 (%22,64) ve 6. sınıf düzeyinde de 9 (%16,98) çalışmanın bunu takip ettiği anlaşılmaktadır. Fen derslerinde kullanılan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin daha çok ilkokul ikinci kademe öğrencileri üzerinde uygulandığı görülmektedir. Bu öğrenim düzeyinde ise en çok 7. sınıf üzerine çalışılmıştır. Bu durumun sebebi, öğrenci merkezli eğitimi temel alan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin bu öğrenim düzeyinde kullanımına daha çok önem verilmesiyle ilişkilendirilebilir. Nitekim araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin, öğrenci merkezli, alan ile ilgili konuları öğrenmede öğrencilerin sorumluluk aldığı ve onların daha aktif olduğu ve bu özelliklerinden dolayı bilgiyi yapılandırmayı desteklediği söylenebilir [282, 182, 283]. Ancak ilköğretim kademesinde 4., 5., 6. ve 8. sınıf öğrencileri üzerine yapılan çalışma sayısının 7. sınıf düzeyine göre az olduğu görülmektedir. Bu durumun 4., 5. ve 6. sınıf düzeyinin düşük olmasından ve araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin kapsamlı bir yapıya sahip olmasından dolayı tercih edilmediği düşünülmektedir. Bunun yanı sıra 8. sınıf düzeyinde yapılan çalışmaların az sayıda olması ise liseye geçiş sınavlarına en çok hazırlık yapılan sınıf düzeyi olmasından kaynaklandığı ifade edilebilir. Ayrıca fen öğretmen adaylarıyla tamamlanan çalışmaların sayısının da yadsınamayacak düzeyde olduğu görülmektedir. Bu durum, fen öğretmen adaylarının araştırmaya dayalı öğrenme konusundaki bilgi ve becerilerini yapılandırmaları için onlara fırsat oluşturan

derslerin (laboratuar uygulamaları, özel öğretim yöntemleri gibi) etkili olması ile açıklanabilir.

Araştırmaya dâhil olan akademik başarı değişkenine ait çalışmaların örneklem büyüklüklerine göre frekans ve yüzde dağılımları Şekil 4.1’de verilmiştir.



Şekil 4.1. Akademik başarı değişkenine ait çalışmaların örneklem büyüklüğüne göre frekans ve yüzde dağılımları

Grafikte meta-analize dâhil edilen çalışmaların uygulanan örneklem büyüklüklerine ilişkin dağılımı incelendiğinde çalışmaların daha çok 30 ve üstü öğrenci ile gerçekleştirildiği görülmektedir. Araştırmaya dâhil edilen çalışmalarda kullanılan örneklemelerin genellikle kolay ulaşılabilir ve rastgele seçildikleri tespit edilmiştir. Bu araştırmaların çalışma desenine uygun örneklem seçimi, alan yazına ve sonraki çalışmalara önemli veri kaynağı oluşturacağı söylenebilir. Çalışmadan elde edilecek verilerin evreni temsil edebilmesi ve sonuçların genellenebilmesi için örneklem büyüklüğünün yeterli düzeyde olması gerekmektedir [284]. Bu sayede geniş örneklemeler üzerinde yapılan çalışmaların genellemelere gidilmesi yönünde kolaylık sağlayacağı düşünülmektedir.

4.1.2. Tutumu İnceleyen Çalışmaların Çeşitli Değişkenlere Göre Betimleyici İstatistikleri

Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi kullanımının tutum üzerine etkililiğini inceleyen 12 yüksek lisans tezi, 12 doktora tezi ile 16 makale olmak üzere literatür taraması sonucunda konuyla ilgili toplamda 40 çalışmaya ulaşılmıştır. Çalışmaya dâhil edilen 40 araştırmanın toplamı ele alındığında deney grubunda 1473 (%53.39), kontrol grubunda 1286 (%46.61) olmak üzere toplam 2759 kişi üzerinde gerçekleştirilen çalışmalardan elde edilen verilere ulaşılmıştır. Anlaşıldığı üzere çalışma örnekleme sayısı oldukça fazladır. Çalışma örnekleminde fazla sayıda araştırmanın olması analizin güvenilirliğini arttıran bir unsur olarak değerlendirilmektedir.

Tutum değişkenine ait çalışmaların yıllara ve yayın türlerine göre sınıflandırılması ile oluşan frekans ve yüzde dağılımları Tablo 4.3'te verilmiştir.

Tablo 4.3. Tutum değişkenine ait çalışmaların yıllara ve yayın türlerine göre frekans ve yüzde dağılımları

Yıllar	Yüksek Lisans Tezi		Doktora Tezi		Makale		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
2005-2009	4	33.33	1	8.33	2	12.5	7	17.50
2010-2013	5	41.67	5	41.67	8	50.00	18	45.00
2014-2017	3	25.00	6	50.00	6	37.5	15	37.50
Toplam	12	30.00	12	30.00	16	40.00	40	100

Tutum değişkeni bakımından araştırmaya konu olan çalışmaların yıllara göre dağılımına bakıldığında çalışmaların büyük oranda (%45.00) 2010 ve 2013 aralığında yapılmış olduğu görülmektedir. Bunu ise yakın bir oranda (37.50) 2014 ve 2017 yılları izlemektedir. Araştırmaya konu olan çalışmaların yayın türüne göre dağılımına bakıldığında çalışmaya dâhil edilen 40 çalışmadan 16'sının makalelerden oluştuğu ve bunların çalışmada %40.00 değeriyle büyük bir paya sahip olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra yapılan çalışmalar incelendiğinde doktora tezlerinde son yıllarda artış olduğu anlaşılmaktadır. 2010 yılı öncesinde araştırmaya dayalı öğrenme konusunun tutum değişkeni üzerindeki etkisinin incelendiği doktora tezlerinin sayısının yok denecek kadar az ($f=1$) olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda 2010 yılı sonrasında araştırmaya dayalı öğrenme konusunun sonraki yıllarda doktora tezlerinde de ele alınmaya başlanıldığı ve bu konuda bir artışın olduğu dikkat çekmektedir. Ancak yine de araştırmaya konu olan çalışmaların yayın türüne göre

dağılımına bakıldığında çalışmaya dâhil edilen 40 çalışmadan 16'sının makalelerden oluştuğu ve bunların çalışmada %40.00 değeriyle büyük bir paya sahip olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda konunun tezlerde daha az çalışılıyor olmasının muhtemel sebebi, konunun sözü edilen değişken üzerinde yeterince çalışılmış olması ve bu nedenle özgünlüğünü yitirmiş olabileceği düşüncesi ile yazarlar tezlerinde bu konuya daha az yer vermiş olabilirler. Ancak değişen bilim ve teknoloji ile araştırmaya dayalı öğrenme temelli fen dersleri öğrencilerin tutumlarını etkilemekte ve değiştirmektedir. Bu durumda araştırmaya dayalı öğrenmenin tutum değişkeni üzerindeki etkisinin incelendiği çalışmalarının sayısının artırılmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Buna karşın, lisansüstü tezlerin özellikle doktora tez çalışmalarının, konuları diğer çalışmalara göre daha derinlemesine ele alan, sonuçlarında orijinal, nitelikli ve somut öneriler getiren uzun soluklu çalışmalar olduğu ifade edilebilir [285]. Bu nedenle konuyla ilgili daha çok yüksek lisans ve doktora düzeyinde çalışmaların yapılması büyük önem taşımaktadır.

Tutum değişkenine ait çalışmaların katılımcılarını oluşturan öğrencilerin öğrenim düzeylerinin sınıflandırılması sonucu oluşan tanımlayıcı istatistikler Tablo 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4.4. Tutum Değişkenine Ait Çalışmaların Katılımcılarını Oluşturan Öğrencilerin Öğrenim Düzeylerine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

Öğrenim Düzeyi	Frekans	Yüzde
5.sınıf	9	22.50
6.sınıf	9	22.50
7.sınıf	8	20.00
8.sınıf	2	5.00
Fen Öğretmen Adayları	5	12.50
Sınıf Öğretmen Adayları	4	10.00
Karma Grup*	3	7.50

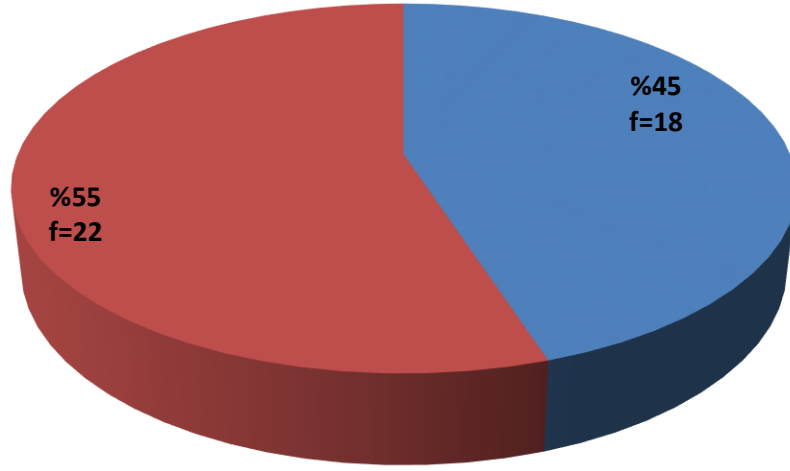
*Tutum değişkenine ait çalışmaların katılımcılarını oluşturan öğrencilerin öğrenim düzeylerinin sınıflandırılmasında karma gruplar oluşturulmuştur. Bu karma grupları oluşturan sınıf düzeyleri 4. ve 5. sınıf, 4., 5. ve 6. sınıf, 7. ve 8. sınıf olmak üzere 3 çalışmada yer almaktadır.

Tabloda meta-analize dâhil edilen çalışmalarda yer alan öğrencilerin öğrenim düzeylerine ilişkin dağılım incelendiğinde araştırmaya konu olan çalışmaların örneklemelerinin büyük çoğunluğunun (%22.5) 9 çalışma ile 5. ve 6.sınıf düzeyinde

gerçekleştirdiği görülmektedir. Dağılım incelendiğinde 7.sınıf düzeyinde 8 (%20.00) çalışmanın bunu takip ettiği anlaşılmaktadır. Genellikle ortaokul öğrencilerinin katılımıyla gerçekleştirilen çalışmaların daha fazla yer aldığı görülmektedir. Öğrencilerin bu dönemde araştırma ve merak yönlerinin artmaya başladığı ve bu sayede onların araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi ile birlikte fen derslerine yönelik tutumlarının olumlu yönde geliştiği söylenebilir. Araştırmaya dayalı öğrenme sürecinde öğrencilerin gerekli bilgi ve becerileri kullanarak temel gerçeklere, kavramlara, kanunlara ve teorilere ulaşmaları ile bu süreç sonunda elde ettikleri bilgileri genelleyebilecek tutumları kazanmaları beklenmektedir [286, 287, 288]. Araştırmaların bu örneklem üzerinde çalışılması, ortaokul öğrencilerinin fen eğitimine önem verilmesiyle ve bunun sonucu olarak sonraki yıllarda da fen derslerindeki tutumlarını arttırmada etkili olacağı düşüncesiyle ilişkilendirilebilir. Bu durum, araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin ilköğretim düzeyine lisans düzeyinden daha uygun olduğu anlamına gelebilir. Hâlihazırda meta-analize dâhil edilen çalışmaların uygulandıkları öğrenim düzeylerine göre dağılımı incelendiğinde ilköğretim düzeyinde 31 çalışma yer alırken lisans düzeyinde ise 9 çalışmanın yer aldığı görülmektedir. Bu yüzden de araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin tutumları üzerindeki etkililiğinin üniversitelerde daha fazla araştırılması gerektiği ifade edilebilir.

Tutum değişkenine ait çalışmaların örneklem büyüklüğüne göre frekans ve yüzde dağılımları Şekil 4.2’de verilmiştir.

■ 1-29 öğrenci ■ 30 ve üstü öğrenci



Şekil 4.2. Tutum değişkenine ait çalışmaların örneklem büyüklüğüne göre frekans ve yüzde dağılımları

Grafikte meta-analize dâhil edilen çalışmaların uygulanan örneklem büyüklüklerine ilişkin dağılımı incelendiğinde çalışmaların daha çok ($f=22$) 30 ve üstü öğrenci ile gerçekleştiği görülmektedir. Birçok araştırma için 30'dan büyük ve 500'den küçük örneklem ile çalışılmasının uygun olduğu söylenebilir [289]. Özellikle karşılaştırmalı araştırmalarda grupların en az 30 kişi olmasının gerektiği ifade edilebilir [290]. Bu bağlamda iyi bir örneklem çalışmalarından elde edilen verilerin genellenebilmesi ve güvenilir olması için yeterli büyüklükte olması önemlidir. Bu durumda 15'ten az sayıda örneklem ile yapılan araştırmaların sayısı 30 ve üstü örneklem sayısı ile yapılan araştırmalarla karşılaştırıldığında ikinci grubun yeterli büyüklükte olması konusunda daha uygun olacağı ifade edilebilir [291]. Buradan yola çıkılarak söz konusu çalışmada meta analize dâhil edilen araştırmaların 30 ve üstü örneklem ile çalışılmasının uygun olduğu söylenebilir.

4.2. Akademik Başarı ile İlgili Genel Etki Büyüklüğü Bulguları

Çalışmaların etki büyüklüğü analizleri yapılarak ulaşılan bulgular bu bölümde gösterilmiştir. Elde edilen araştırmalardan belirlenen ölçütlere uygun olan

Çalışmaların rneklem sayısı, standart sapmaları, aritmetik ortalamaları, p değerleri ve F değerleri kullanılarak genel etki büyüklükleri hesaplanmıştır.

4.2.1. Meta-Analize Dâhil Edilen alışmaların Etki Modeline Göre Ortalama Etki Büyüklüğü, Güven Aralıkları ve Heterojen Dağılım Değeri

Meta analiz çalışması yapılırken araştırmaya dâhil edilen çalışmalar farklı etki büyüklükleri verir. Bu farklılıkların olması istatistiksel olarak çalışmanın yapılabilmesi için gereklidir. Etki büyüklüklerinin normal dağılıma uygun olup olmadığının öğrenilebilmesi için heterojenlik testleri uygulanır. Bu testler sayısal olarak hesaplanabildiği gibi grafikler yardımıyla da inceleme kolaylığı sağlayabilir. Bu çalışmada etki büyüklüklerinin normal dağılıma uygun olup olmadığı öğrenilmesi amacıyla hem heterojenlik testlerinden hem de grafiklerden yararlanılmıştır.

Sabit etkiler modeli ile akademik başarı değişkenine ait çalışmaların genel etki büyüklüğüne ilişkin bulgular Tablo 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4.5. Sabit Etkiler Modeline Göre Akademik Başarı Değişkenine Ait alışmaların Etki Büyüklüklerine İlişkin Bulgular

Model	k	Hedges's g	I ²	Ki-Kare Tablo Değeri (Chi-Square)	Homojenlik Değeri (Q)	%95 Güven Aralığı		p
						Alt Sınır (min.)	st Sınır (max.)	
Sabit Etkiler Modeli	53	0.645	74.113	67.505	200.872	0.581	0.708	0.000

Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin kullanımının akademik başarıya etkisinin incelendiği çalışmaların homojenlik değeri sabit etkiler modeline göre yapılan analiz sonucunda Q istatistiksel değerinin (200,872), χ^2 tablosundan %95 anlamlılık düzeyinde 52 serbestlik derecesi ile ki-kare dağılımının kritik değerini ($df=52$ için $\chi^2_{(0,95)} = 67.505$) aştığı görülmüştür. Bu durumda etki büyüklükleri dağılımının heterojen bir özelliğe sahip olduğu söylenebilir. Ayrıca istatistiksel anlamlılık amacıyla gerçekleştirilen Z-testi hesaplamaları sonucunda $Z=19,950$

değeri bulunmuştur. Buna göre ulaşılan sonuç $p=0.000$ ile analizin istatistiksel anlamlılığa sahip olduğunu göstermektedir. ($Z=19,950$; $p=0,000$). Aynı şekilde, I^2 değerinin %74 ile yüksek oranda heterojen çıktığı ifade edilebilir.

Ortalama etki büyüklüğü değerinin pozitif çıkması (+0,645), işlem etkisinin deney grubu lehine olduğunu gösterir. Bu nedenle araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin diğer öğretim yöntemlerine (kontrol gruplarında uygulanan öğretim yöntemlerine) göre olumlu yönde daha etkili olduğu söylenebilir. Bu sonuçlarla çalışmaların etki büyüklüğü değerlerinin sabit etkiler modeline göre heterojen çıkması nedeniyle rastgele etkiler modeli kullanılarak örneklemin heterojen olmasından kaynaklanan olası hataların ortadan kaldırılabileceği söylenebilir.

Rastgele etkiler modeli ile akademik başarı değişkenine ait çalışmaların genel etki büyüklüğüne ilişkin bulgular Tablo 4.6’da verilmiştir.

Tablo 4.6. Rastgele Etkiler Modeline Göre Akademik Başarı Değişkenine Ait Çalışmaların Etki Büyüklüklerine İlişkin Bulgular

Model	k	Hedges's g	Standart Hata	Z değeri	%95 Güven Aralığı		p
					Alt Sınır (min.)	Üst Sınır (max.)	
Rastgele Etkiler Modeli	53	0,700	0,065	10,720	0,572	0,828	0,000

Tablo 4.6 incelendiğinde çalışmaların rastgele etkiler modeline göre; 0,065 standart hata ve %95’lik güven aralığının alt sınırı 0,572 ve üst sınırı 0,828 ile ortalama etki büyüklüğü değerinin 0,700 olarak hesaplandığı görülmektedir. İstatistiksel anlamlılık amacıyla gerçekleştirilen Z-testi hesaplamaları sonucunda bu değer $Z=10,720$ olarak bulunmuştur. Buna göre ulaşılan sonucun $p=0.000$ ile istatistiksel anlamlılığa sahip olduğu söylenebilir ($Z=10,720$; $p=0.000$).

Bulunan bu değerler yorumlandığında akademik başarının geniş düzeye yakın orta düzeyde bir etki büyüklüğüne sahip olduğunu ve istatistiksel olarak sonuçların anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır. Bir başka ifade ile ortalama etki büyüklüğü

değeri pozitif çıktığından araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin akademik başarıya etkisinin diğer öğretim yöntemlerine (kontrol gruplarında uygulanan öğretim yöntemlerine) göre daha olumlu sonuçlar ortaya koyduğu ifade edilebilir. Bu sonuç, Aktamış, Hiçde ve Özden'in [239] araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin başarıları üzerine etkisini tespit etmek amacıyla yapmış oldukları meta analiz çalışmasında elde ettikleri etki büyüklüğünün ($EB=1.029$) geniş düzeyde ve pozitif olması sonucu ile örtüşmektedir. Nitekim alan yazında araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin akademik başarılarında olumlu etkiye sahip olduğunu gösteren yurt içi ve yurt dışında yapılmış pek çok çalışma [292, 293, 41,294, 295, 36, 296, 33, 31, 30, 297, 298] bulunmaktadır. Bu durumda çalışmanın sonucunun ilgili alan yazın ile tutarlı olduğu ve sözü edilen öğrenme stratejisinin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı ifade edilebilir.

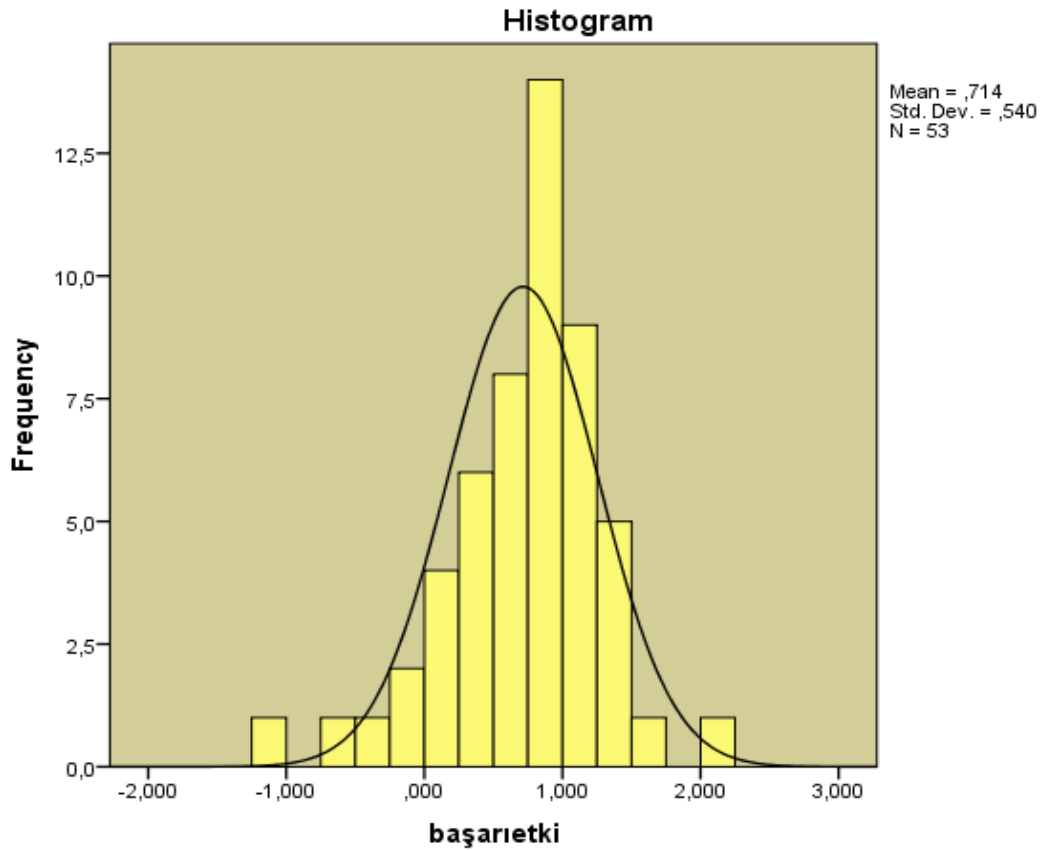
Akademik başarı değişkenine ait çalışmalar incelendiğinde bu çalışmalara ait etki büyüklüğü değerleri ve ağırlıkları Tablo 4.7'de sunulmuştur.

Tablo 4.7. Akademik başarıya ilişkin çalışmalara ait etki büyüklüğü değerleri ve ağırlıkları

ÇALIŞMA KİMLİĞİ	Etki Büyüklüğü	Standart Hata	Varyans	Alt Limit	Üst Limit	Z	p	Ortalamalar arası fark ve %95 GA	Bağıl Ağırlık
Akpullukçu ve Günay, 2013	0.793	0.243	0.059	0.318	1.269	3.269	0.001		1.95
Alkan Dilbaz, vd., 2013	-0.423	0.287	0.082	-0.986	0.140	-1.473	0.141		1.76
Arslan ve Şahin, 2007	1.473	0.288	0.083	0.908	2.038	5.112	0.000		1.76
Bağcaz ve Kurbanoglu, 2009	0.938	0.269	0.072	0.412	1.465	3.491	0.000		1.84
Bilir ve Özkan, 2015	1.011	0.306	0.094	0.411	1.611	3.303	0.001		1.68
Bozkurt, Ay ve Fansa, 2013	2.064	0.361	0.130	1.356	2.771	5.717	0.000		1.47
Bozkurt, 2012	0.861	0.291	0.085	0.290	1.432	2.955	0.003		1.74
Çakar ve Bümen, 2013	1.088	0.276	0.076	0.547	1.628	3.944	0.000		1.81
Çelik ve Çavaş, 2012	1.147	0.307	0.094	0.545	1.749	3.734	0.000		1.68
Çolak ve Durmaz, 2014	0.566	0.325	0.105	-0.070	1.202	1.743	0.081		1.61
Demirci, 2015(a)	0.589	0.242	0.058	0.116	1.063	2.438	0.015		1.96
Demirci, 2015(b)	1.049	0.252	0.064	0.555	1.544	4.156	0.000		1.91
Dinçol Özgür ve Yılmaz, 2017	0.875	0.325	0.106	0.238	1.512	2.693	0.007		1.61
Duran ve Dökme, 2014	1.317	0.318	0.101	0.694	1.941	4.144	0.000		1.64
Erdoğan ve Köseoğlu, 2005	0.382	0.248	0.062	-0.104	0.868	1.539	0.124		1.93
Gençtürk ve Türkmen, 2007	1.255	0.308	0.095	0.651	1.860	4.069	0.000		1.67
Güler ve Doğru, 2017	1.046	0.206	0.042	0.642	1.449	5.080	0.000		2.11
İnal ve Karapınar, 2013	-0.108	0.310	0.096	-0.716	0.500	-0.347	0.729		1.67
Karakoç ve Ataman, 2016	0.950	0.332	0.110	0.300	1.600	2.863	0.004		1.58
Karamanoğlu ve Şahin, 2006	-1.019	0.330	0.109	-1.666	-0.372	-3.085	0.002		1.59
Kaya ve Kabapınar, 2009	-0.141	0.250	0.063	-0.631	0.350	-0.562	0.574		1.92
Kaya ve Yılmaz, 2016	1.219	0.267	0.072	0.695	1.743	4.559	0.000		1.84
Kayacan ve Selvi, 2014	0.127	0.233	0.054	-0.330	0.585	0.546	0.585		1.99
Kayacan ve Selvi, 2017	0.872	0.241	0.058	0.400	1.344	3.617	0.000		1.96
Kırktaş ve Kesercioğlu, 2014	0.826	0.250	0.063	0.336	1.316	3.303	0.001		1.92
Kırktaş ve Ünal Çoban, 2016	0.553	0.254	0.064	0.056	1.050	2.180	0.029		1.90
Kırmazkaya, 2014	0.836	0.288	0.083	0.273	1.400	2.908	0.004		1.76
Kocabaş Yılmaz ve Korkmaz, 2013	0.243	0.238	0.056	-0.223	0.708	1.021	0.307		1.97
Köksal ve Berberoğlu, 2008(a)	0.295	0.154	0.024	-0.008	0.598	1.911	0.056		2.32
Köksal ve Berberoğlu, 2008(c)	0.456	0.156	0.024	0.150	0.761	2.927	0.003		2.32
Köksal ve Berberoğlu, 2014	0.309	0.115	0.013	0.083	0.535	2.681	0.077		2.46
Kula ve Akınoğlu, 2009	0.995	0.271	0.073	0.464	1.525	3.676	0.000		1.83
Kurtulmuş ve Ercan, 2017	1.050	0.295	0.087	0.472	1.628	3.562	0.000		1.73
Ortakuz ve Şahin, 2006	1.073	0.221	0.049	0.639	1.507	4.848	0.000		2.04
Parım ve Şahin, 2009	0.243	0.298	0.089	-0.342	0.828	0.816	0.415		1.71
Sağlam ve Elçin, 2012	0.225	0.228	0.052	-0.221	0.672	0.990	0.322		2.02
Sağlamer Yazgan ve Şahin, 2013	1.290	0.231	0.054	0.836	1.744	5.573	0.000		2.00
Şensoy ve Aydoğdu, 2009	0.715	0.210	0.044	0.304	1.127	3.405	0.001		2.09
Sever ve Güven, 2012	-0.533	0.255	0.065	-1.034	-0.033	-2.088	0.037		1.90
Sever ve Oğuz-Ünver, 2011	0.472	0.165	0.027	0.148	0.796	2.851	0.004		2.28
Sözen ve Kurbanoglu, 2010	0.834	0.252	0.063	0.340	1.327	3.309	0.001		1.91
Sunar ve Baykara, 2017(a)	0.797	0.251	0.063	0.305	1.289	3.175	0.001		1.92
Sunar ve Baykara, 2017(b)	0.523	0.158	0.025	0.213	0.833	3.305	0.001		2.31
Şimşek ve Kabapınar, 2010	0.523	0.158	0.025	0.213	0.833	3.305	0.001		2.31
Taşkoyan ve Balım, 2008	1.266	0.358	0.128	0.563	1.968	3.531	0.000		1.48
Tatar ve Kuru, 2006	0.620	0.199	0.040	0.230	1.011	3.111	0.002		2.14
Timur ve Yavaş Kınal, 2010	0.954	0.186	0.034	0.590	1.317	5.139	0.000		2.20
Türker Altan ve Yurdatapan, 2015	1.568	0.260	0.068	1.058	2.078	6.024	0.000		1.87
Tüysüz, Sarıdağ ve Durukan, 2017	0.850	0.297	0.088	0.268	1.433	2.861	0.004		1.72
Ulu ve Bayram, 2011	0.708	0.253	0.064	0.212	1.203	2.798	0.005		1.91
Yıldırım ve Berberoğlu, 2012	0.383	0.290	0.084	-0.186	0.951	1.320	0.187		1.75
Yıldırım, Kurt ve Güneş, 2014	1.049	0.317	0.100	0.428	1.669	3.310	0.001		1.64
Yılmaz ve Arı, 2015	0.801	0.246	0.060	0.319	1.283	3.258	0.001		1.94
GENEL ETKİ BÜYÜKLÜĞÜ	0.700	0.065	0.004	0.572	0.828	10.720	0.000	4,00 -2,00 0,00 2,00 4,00 Kontrol Grubu Deney Grubu	

Tablo 4.7’de bulunan kareler araştırmaya dâhil edilen bireysel çalışmaların etki büyüklüğünü, karelerin iki yanındaki çizgiler ise %95 güven aralığında etki büyüklüklerinin alt ve üst sınırlarını göstermektedir. Karelerin genişliği bireysel çalışmaların ağırlığını; eşkenar dörtgen ise çalışmaların genel etki büyüklüğünü göstermektedir. Çalışmalara ait etki büyüklükleri incelendiğinde en yüksek etki büyüklüğü değerinin 2.064, en küçük etki büyüklüğü değerinin ise -1.019 olduğu belirlenmiştir. Pozitif etkiye sahip 48 çalışma araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin uygulandığı deney grubu lehine bir etkiye sahipken, negatif etkiye sahip 5 çalışma diğer öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu lehine bir etkiye sahiptir. Buna bağlı olarak çalışmaların etki büyüklüklerine bakıldığında 53 çalışmadan 48’inin pozitif, 5’inin negatif etkiye sahip olduğu söylenebilir. Bu durumda araştırmaya dayalı öğrenmenin akademik başarı üzerindeki etkisini inceleyen çalışmaların deney grubu lehine bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

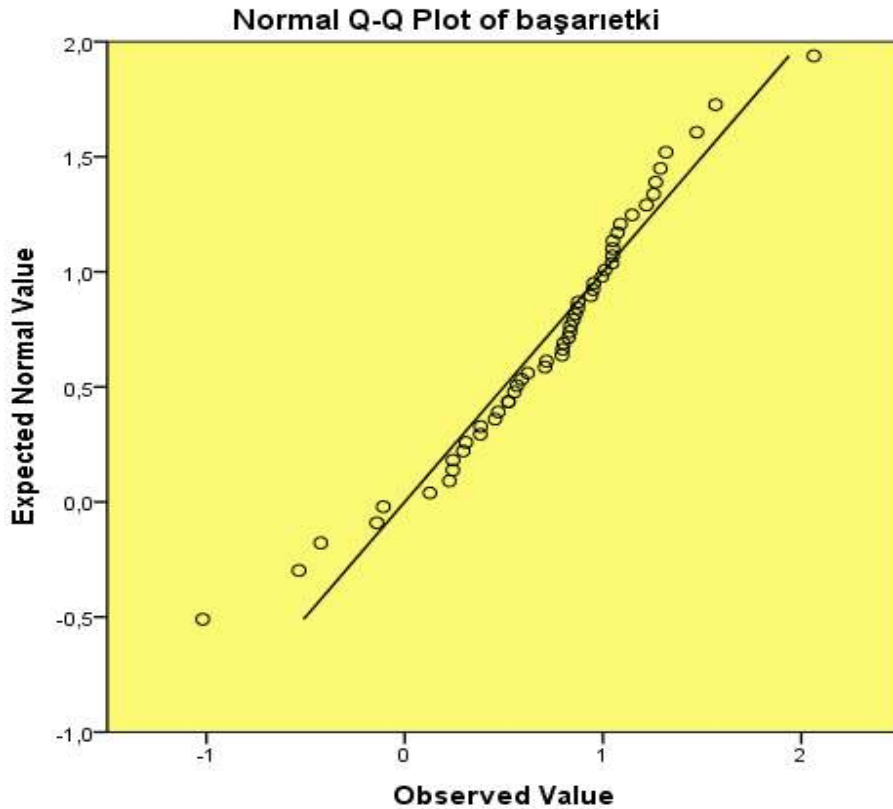
Akademik başarı değişkenine göre meta analize dâhil edilen çalışmaların hedges’s g etki büyüklüklerinin histogram grafiği Şekil 4.3’te sunulmuştur.



Şekil 4.3. Akademik başarıya göre meta analize dâhil edilen çalışmaların hedges's g etki büyüklüklerinin histogram grafiği

Şekilde Hedges's g etki büyüklükleri değişkenine ait histogram grafiği incelendiğinde normale yakın bir dağılım sergiledikleri görülmektedir. Dağılımın sola çarpık olması ile deney grubu lehine bir sonuç oluşmuştur. Şekilde görüldüğü gibi 0,00 ile 1.50 aralığında yoğunluğun arttığından, 0,75 ile 1,00 noktaları aralığında etki büyüklüğünün değerlerinin en yüksek frekansla temsil edildiğinden söz edilebilir. Değişkenin -0.732 çarpıklık ve 1.706 basıklık istatistikleri de bu görüşü desteklemektedir. Bir başka deyişle, meta-analize dâhil edilen çalışmaların etki büyüklükleri normal dağılıma yakın bir dağılım göstermektedir. Bu nedenle bu meta analizi oluşturan çalışmaların birleştirilmesinin istatistiksel olarak uygun olduğu söylenebilir.

Akademik başarı açısından araştırmaya dâhil edilen çalışmaların etki büyüklüklerinin normal dağılım q-q grafiği şekil 4.4'te sunulmuştur.



Şekil 4.4. Akademik başarı açısından araştırmaya dâhil edilen çalışmaların etki büyüklüklerinin normal dağılım Q-Q grafiği

Şekil 4’te akademik başarı değişkeninin etki büyüklüğü değerlerinin normal dağılımdan ne düzeyde bir sapma gösterdiği görselleştirilmiştir. Şekilde de görüldüğü gibi akademik başarı açısından araştırmaya dâhil edilen çalışmalar doğrusal çizginin altındaki ve üstündeki noktalarda normallikten önemli sapmalar göstermediği görülmektedir. Bu durumda meta analize dâhil edilen çalışmaların etki büyüklüklerinin dağılımının normale yakın dağılım gösterdiği ifade edilebilir. Bu nedenle meta analizi oluşturan çalışmaların birleştirilmesinin ve üzerinde istatistiksel analizler yapılmasına uygun olduğu söylenebilir.

4.3. Akademik Başarı ile İlgili Moderatör Analizi Bulguları

Gerçekleştirilen çalışmadaki dağılımın heterojen yapıya sahip olması nedeniyle; araştırmaya dâhil edilen çalışmalardaki sınıf düzeyi, yayın türü, örneklem büyüklükleri ve yapıldıkları yıl moderatör değişken olarak kullanılmıştır. Bu noktadan hareketle, araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi kullanılarak yapılan öğretim ile diğer öğretim programıyla (kontrol gruplarında uygulanan öğretim) yapılan öğretimin etkililiğini ortaya koymak amacıyla belirlenen moderatör değişkenler için alt grup analizleri gerçekleştirilmiştir.

Çalışmaların yapıldığı sınıf düzeylerine göre araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin kullanımının akademik başarıya etkililiği Tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.8. Çalışmaların Yapıldığı Sınıf Düzeylerine Göre Araştırmaya Dayalı Öğrenme Stratejisinin Kullanımının Akademik Başarıya Etkililiği

Sınıf	N	Hedges’ s g	%95 Güven Aralığı		Gruplar arası Homojenlik Değeri (Q _B)	χ^2 kritik değer aralığı	p
			Alt Sınır (min.)	Üst Sınır (max.)			
4.sınıf	4	0.482	-0.409	1.372	1.833	14.067	0.969
5.sınıf	4	0.736	-0.064	1.536			
6.sınıf	9	0.728	0.471	0.985			
7.sınıf	14	0.781	0.473	1.089			
8.sınıf	6	0.599	0.135	1.062			
Fen	12	0.630	0.506	0.753			

Öğretmen Adayları							
Sınıf Öğretmen Adayları	3	0.649	0.392	0.906			
Karma Grup (4. ve 5. sınıf)	1	Çalışma sayısı az olduğu için hesaplanamamıştır					
Toplam	53	0.685	0.577	0.793			

Öğrenim düzeylerine göre tekrar hesaplanan etki katsayıları incelendiğinde 7.sınıf ile ilgili araştırmaya dayalı öğrenmenin diğer düzeylerdeki araştırmaya dayalı öğrenmeye göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca göre araştırmada yer alan çalışmaların büyük oranda (%26.42) 14 çalışma ve en yüksek etki büyüklüğü (0.781) ile 7. sınıf düzeyinde gerçekleştirildiği görülmektedir.

Tablodaki analiz sonuçlarından elde edilen verilerin gruplar arası homojenlik testi sonucunda Q_B istatistiksel değeri 1.833 olarak hesaplanmıştır. Ki-kare tablosundan %95 anlamlılık düzeyinde, 7 serbestlik derecesine ait kritik değer 14.067 olarak kabul edilmektedir. Bu araştırmada hesaplanan homojenlik değeri $Q_B=1.833$, kabul edilen kritik değer olan 14.067'den küçük olduğu için etki büyüklükleri arasında homojen dağılım vardır. Buna göre, meta analize dâhil edilen çalışmaların öğrenim düzeyine göre gruplar arası homojenlik değerine bakıldığında ($Q_B=1.833$; $p=0.969$) kritik değerden daha küçük olmasından dolayı öğrenim düzeylerine göre oluşturulmuş gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Başka bir deyişle, dağılım homojen bir yapıya sahip olup öğrenim düzeylerine göre oluşturulan grupların etki büyüklükleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. Bu durumda, araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin kullanımının akademik başarıya etkisinde öğrenim düzeylerinin benzer etki büyüklüklerine sahip olduğu ve elde edilen bulguların tüm sınıf düzeylerine aynı şekilde genellenebileceği söylenebilir. Sonuç olarak çalışmaların ilköğretim öğrencileri ya da öğretmen adayları ile yapılmış olması etki büyüklüğünü değiştirmemektedir.

Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi öğrenim düzeyleri bakımından akademik başarının etki büyüklüğünde anlamlı bir fark oluşturmada da öğrencilerin

başarılarını arttırmada ilk ve orta öğretimde daha etkili olduğu görülmektedir. Diğer bir deyişle, araştırmaya dâhil edilen çalışmaların bulgularından çıkan sonuçlara göre bu stratejinin ilk ve orta öğretimdeki öğrencilerin akademik başarıları üzerinde daha etkili olduğu söylenebilir. Nitekim Roehrig, Michlin, Schmitt, MacNabb ve Dubinsky [299] çalışmalarında öğretmen adaylarının lisans eğitimi süresi boyunca nadiren araştırmaya dayalı öğrenme temelli eğitim gördüklerini ifade etmektedirler. Bu nedenle araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin lisans düzeyindeki öğrencilerle gerçekleştirildiği araştırmaların etki büyüklüğünün diğer kademelerle çalışılan araştırmalara göre daha düşük olmasının sebebinin, bu stratejinin yükseköğrenim düzeyinde daha az kullanılmasından kaynaklandığı söylenebilir.

İlkokul öğrencileri ile yapılan çalışmaların öğretmen adayları ile yapılan çalışmalardan daha etkili olmasının bir başka nedeni ise okul kültürü ile ilişkilendirilebilir. Okul kültürünün güçlü olmasının öğrencilerin amaçlarına ve derslere daha fazla bağlanmalarına neden olduğu söylenebilir [237]. Okul kültürünün güçlü, işbirlikçi ve başarıya odaklı olması ile okullarda bu kültürün öğrenci başarısını arttırması [300, 301], aksi takdirde bu özelliklere sahip olmayan okul kültürlerinin de öğrenci başarısını düşürmesi beklenmektedir [302]. Ayık ve Ada [303]’a göre okul kültürü, öğrencilerin öğrenmesinde etkili olduğu gibi onların algı, inanç, tutum ve davranışlarında da etkili olmaktadır. Bu öğrenme ürünlerinin oluşumunda ders içi ve ders dışı etkinliklerin önemli olduğu söylenebilir. Okul kültürünün oluşmasında ders içi ve ders dışı etkinlikler önemli rol oynamaktadır. Ders dışı etkinliklerin okul olanaklarına ve çevrenin desteğine bağlı olduğu yani okul kültürü ile ilişkili olduğu ifade edilebilir. Bu etkinliklerin birbirleriyle ilişkilendirilerek uygulanması durumunda öğrencilerin başarılarında artış olması beklenmektedir [304]. Bu durumda okul kültürünün öğrenci başarısında oldukça etkili olduğu anlaşılmaktadır. Sonuç olarak yükseköğrenim kurumlarının daha büyük bir yapıya sahip olması ve bu kültürün oluşmasının zor olmasından dolayı araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin başarı üzerindeki etkisinin lisans düzeyindeki öğrencilerde ilkokul öğrencilerine göre daha düşük olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle ilköğretimde yapılan yöntem temelli uygulamaların daha etkili sonuçlar verebileceği ifade edilebilir. Ayrıca Furtak, Seidel, Iverson & Briggs [258] Türkiye’de özellikle ilk ve orta öğretimlerde uygulanan çalışmalarda araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin kavramsal öğrenmeleri üzerindeki etkisi bakımından etki büyüklüğünün orta düzeyde olduğunu

ifade etmektedirler. Anlaşıldığı üzere her ne kadar etki büyüklükleri bakımından anlamlı farklılık olmasa da araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi temel eğitim kademelerinde daha etkili sonuçlar vermekte, öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde yüksek düzeyde etkili olmaktadır.

Çalışmaların yapıldığı yayın türlerine göre araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin kullanımının akademik başarıya etkililiği Tablo 4.9’da verilmiştir.

Tablo 4.9. Çalışmaların Yapıldığı Yayın Türlerine Göre Araştırmaya Dayalı Öğrenme Stratejisinin Kullanımının Akademik Başarıya Etkililiği

Yayın türü	N	Hedges's g	%95 Güven Aralığı		Gruplar arası Homojenlik Değeri (Q _B)	χ^2 kritik değer aralığı	p
			Alt Sınır (min.)	Üst Sınır (max.)			
Yüksek Lisans Tezi	23	0.623	0.413	0.832	5.785	5.991	0.055
Doktora Tezi	13	0.558	0.283	0.833			
Makale	17	0.901	0.716	1.087			
Toplam	53	0.734	0.610	0.858			

Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin kullanımının yayın türü açısından öğrencilerin akademik başarılarına olan etkisi değerlendirildiğinde, en yüksek etki büyüklüğünün 0,901 ile ‘makale’ olan çalışmalarda, en düşük etki büyüklüğünün ise 0,558 ile ‘doktora tezi’ çalışmalarında olduğu görülmüştür. Grupların toplam etki büyüklüğü ise 0.734 olarak bulunmuştur. Bütün bu değerler incelendiğinde, bütün tez ve makale çalışmalarının orta düzeyde (0.734) bir etki büyüklüğüne sahip olduğu ifade edilebilir.

Tablodaki analiz sonuçlarından elde edilen verilerin gruplar arası homojenlik testi sonucunda Q_B istatistiksel değeri 5.785 olarak hesaplanmıştır. Ki-kare tablosundan %95 anlamlılık düzeyinde, 2 serbestlik derecesine ait kritik değer 5.991 olarak kabul edilmektedir. Bu araştırmada hesaplanan homojenlik değeri Q_B=5.785, kabul edilen kritik değer olan 5.991’den küçük olduğu için etki büyüklükleri arasında homojen dağılım vardır. Buna göre, meta analize dâhil edilen çalışmaların yayın türüne göre gruplar arası homojenlik değerine bakıldığında (Q_B=5.785; p=0.055) kritik değerden daha küçük olmasından dolayı yayın türlerine göre oluşturulmuş

gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumda yayın türlerine göre oluşturulan grupların Hedges'g etki büyüklüğü dağılımlarının homojen bir yapıya sahip olduğu ve etki büyüklükleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı anlaşılmaktadır. Ayrıca tüm yayın türlerindeki çalışmaların pozitif yönde etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmektedir. Bu durumda tüm yayın türlerinde yayımlanan çalışmaların ortak etki büyüklüklerine sahip olduğu ve sonuçların deney grubu lehine olduğu söylenebilir. Başka bir deyişle, araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin kullanımının akademik başarıya etkisinde çalışmaların yayımlandığı yayın türlerine (yüksek lisans tezi, doktora tezi ya da makale) göre farklılaşmadığı ve akademik başarı üzerine olumlu etkide bulunduğu anlaşılmaktadır.

Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin akademik başarıya etkisinde yayın türlerinin etki büyüklüklerini değiştirmediği görülse de makalelerin etki büyüklüklerinin tezlerden daha fazla olduğu görülmektedir. Bunun sebeplerinden biri kullanılan ölçme araçlarının yapılan çalışmaya göre farklılık göstermesi olabilir. İnal [305] 'a göre çalışmalarda kullanılan testlerin özellikleri büyük öneme sahiptir. Bu nedenle yapılan çalışmaların türüne göre farklı sonuçların çıkabileceği ifade edilebilir. Bunun yanı sıra etki büyüklüğünün makalelerde daha yüksek değerde olmasının sebebinin bu çalışmaların değerlendirme süreçlerinde tezlere oranla daha objektif olmasından kaynaklandığı gösterilebilir. Makalelerin yayımlanma sürecinde hakemli dergilerdeki değerlendirmelerin daha objektif olması, bunu açıklayabilecek durumlardan biri olarak kabul edilebilir [306].

Araştırmaya dâhil edilen çalışmalarda örneklem büyüklüklerine göre araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin kullanımının akademik başarıya etkililiği Tablo 4.10'da verilmiştir.

Tablo 4.10. Çalışmalarda Örneklem Büyüklüğüne Göre Araştırmaya Dayalı Öğrenme Stratejisinin Kullanımının Akademik Başarıya Etkililiği

Örneklem Büyüklüğü	N	Hedges' s g	%95 Güven Aralığı		Gruplar arası Homojenlik Değeri (Q _B)	χ^2 kritik değer aralığı	p
			Alt Sınır (min.)	Üst Sınır (max.)			

30 ve üstü öğrenci	34	0.669	0.532	0.806	0.320	3.841	0.571
1-29 öğrenci	19	0.764	0.466	1.061			
Toplam	53	0.686	0.561	0.810			

Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin kullanımının örneklem büyüklüğü açısından öğrencilerin akademik başarılarına olan etkisi değerlendirildiğinde, en yüksek etki büyüklüğünün 0.764 ile öğrenci sayısı 1-29 olan çalışmalarda, en düşük etki büyüklüğünün ise 0.669 ile öğrenci sayısı 30 ve üstü olan çalışmalarda olduğu görülmüştür. Grupların toplam etki büyüklüğü ise 0.686 olarak bulunmuştur. Bütün bu değerler incelendiğinde, bütün çalışmalarının orta düzeyde (0.686) bir etki büyüklüğüne sahip olduğu saptanmıştır.

Tablodaki analiz sonuçlarından elde edilen verilerin gruplar arası homojenlik testi sonucunda Q_B istatistiksel değeri 0.320 olarak hesaplanmıştır. Ki-kare tablosundan %95 anlamlılık düzeyinde, 1 serbestlik derecesine ait kritik değer 3.841 olarak kabul edilmektedir. Bu çalışmada hesaplanan homojenlik değeri $Q_B=0.320$, kabul edilen kritik değer olan 3.841'den küçük olduğu için etki büyüklükleri arasında homojen dağılım vardır. Buna göre, meta analize dâhil edilen çalışmaların yayın türüne göre gruplar arası homojenlik değerine bakıldığında ($Q_B=0.320$; $p=0.571$) kritik değerden daha küçük olmasından dolayı örneklem büyüklüklerine göre oluşturulmuş gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Başka bir deyişle, dağılım homojen bir yapıya sahip olup örneklem büyüklüklerine göre oluşturulan grupların etki büyüklükleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. Bu durumda, araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin kullanımının akademik başarıya etkisinde örneklem büyüklüklerinin benzer etki büyüklüklerine sahip olduğu söylenebilir. Sonuç olarak çalışmaların 1-29 öğrenci ya da 30 ve üstü öğrenci ile yapılmış olması etki büyüklüğünü değiştirmemektedir.

İstatistiksel anlamda fark çıkmamasına rağmen ortalama değerlere bakıldığında öğrencilerin başarılarını arttırmada araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin örneklemini 1-29 arası öğrenciden oluşan gruplarda uygulanmasının daha etkili olduğu görülmektedir. Örneklem büyüklüğü olarak 1 ile 29 kişi aralığında yapılan çalışmaların daha etkili olmasının nedeni, araştırmaya dayalı öğrenme

stratejisinin öğretimsel uygulamalarının kalabalık sınıflarda daha zor organize edilmesinden kaynaklanabileceği ifade edilebilir. Nitekim deneysel çalışmalarda 10 veya 20 gibi küçük örneklem büyüklükleri ile daha başarılı bir araştırma ortaya çıktığı ifade edilebilir [289]. Dolayısıyla çalışmaların az kişi ile uygulanması sonucu konunun öğrenciler tarafından daha iyi kavranmasını sağlayacağından başarının arttığı söylenebilir. Bununla birlikte, örneklem büyüklüğü arttıkça ölçülecek olan öğrenme ürünlerinden beklenen sonuçların değerinin de azalacağı ifade edilebilir. Buna bağlı olarak Albayrak [284] 'a göre araştırma verilerini oluşturan sonuçların genellebilmesi ve evreni temsil edebilmesi için çalışmaların örneklem büyüklüklerinin yeterli düzeyde olması beklenmektedir. Bir araştırmanın sonuçları ne kadar fazla genellenebiliyorsa değerinin de o oranda artacağı söylenebilir [307]. Bu nedenle yeterli büyüklükte örneklem sayılarına sahip olan araştırmaların daha değerli sonuçlar vereceği anlaşılmaktadır.

Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların yıllara göre araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin kullanımının akademik başarıya etkililiği Tablo 4.11’de verilmiştir.

Tablo 4.11. Çalışmaların Yıllara Göre Araştırmaya Dayalı Öğrenme Stratejisinin Kullanımının Akademik Başarıya Etkililiği

Yıllar	N	Hedges's g	%95 Güven Aralığı		Gruplar arası Homojenlik Değeri (Q _B)	χ^2 kritik değer aralığı	p
			Alt Sınır (min.)	Üst Sınır (max.)			
2005-2009	14	0.607	0.327	0.887	2.218	5.991	0.330
2010-2013	17	0.625	0.355	0.895			
2014-2017	22	0.805	0.649	0.961			
Toplam	53	0.731	0.610	0.853			

Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin kullanımının çalışmaların yapıldıkları yıllar açısından öğrencilerin akademik başarılarına olan etkisi değerlendirildiğinde, en yüksek etki büyüklüğünün 0,805 ile 2014 ve 2017 aralığında gerçekleşen çalışmalarda, en düşük etki büyüklüğünün ise 0,607 ile 2005 ve 2009 aralığında gerçekleşen çalışmalarda olduğu görülmüştür. Grupların toplam etki büyüklüğü ise 0,731 olarak bulunmuştur. Bütün bu değerler incelendiğinde, bütün çalışmalarının orta düzeyde (0,731) bir etki büyüklüğüne sahip olduğu saptanmıştır.

Tablodaki analiz sonuçlarından elde edilen verilerin gruplar arası homojenlik testi sonucunda Q_B istatistiksel değeri 2.218 olarak hesaplanmıştır. Ki-kare tablosundan %95 anlamlılık düzeyinde, 2 serbestlik derecesine ait kritik değer 5,991 olarak kabul edilmektedir. Bu araştırmada hesaplanan homojenlik değeri $Q_B=2.218$, kabul edilen kritik değer olan 5,991'den küçük olduğu için etki büyüklükleri arasında homojen dağılım vardır. Buna göre, meta analize dâhil edilen çalışmaların yapıldıkları yıllara göre gruplar arası homojenlik değerine bakıldığında ($Q_B=2.218$; $p=0.330$) kritik değerden daha küçük olmasından dolayı çalışmaların yapıldıkları yıllara göre oluşturulmuş gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Başka bir deyişle, dağılım homojen bir yapıya sahip olup çalışmaların yapıldıkları yıllara göre oluşturulan grupların etki büyüklükleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Bu durumda, araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin çalışılan yıl bakımından akademik başarı üzerindeki etki büyüklüğünü değiştirmediği ($Q_B=2.218 < \chi^2=5.991$) ve tüm yıllarda gerçekleştirilen çalışmalarda kontrol gruplarında kullanılan diğer yöntemlere göre etkili olduğu görülmektedir. Sonuç olarak farklı zamanlarda yapılan çalışmaların benzer etki büyüklüklerine sahip olduğu ve dolayısıyla elde edilen bulguların tüm yıllara aynı şekilde genellenebildiği ifade edilebilir.

Çalışmaların yapıldıkları yılların etki büyüklüklerine bakıldığında her ne kadar benzer etki büyüklüklerine sahip olsalar da 2014 ile 2017 aralığında gerçekleştirilen çalışmaların en yüksek etki büyüklüğüne (0.805) sahip olduğu görülmektedir. Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin uygulandığı bu çalışmaların, Türkiye'de 2013 yılında fen programlarında araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi temelli güncellemeden [124], etkilenilerek daha çok bu yıllarda yapılmış oldukları düşünülmektedir. Güncellenen bu program ile aktif, araştıran, sorgulayan, bilimsel anlamda bilgi ve fikir üreten ve problem çözebilen öğrencilerin yetiştirilmesine olanak tanıyan eğitim anlayışı benimsenmiştir. Bu nedenle bu program ile öğrencilerin akademik başarıları ve bilimsel düşünme becerileri artacağından 2014 ile 2017 aralığındaki çalışmaların akademik başarı üzerindeki etkililiğinin daha fazla olduğu söylenebilir.

4.4. Tutum ile İlgili Genel Etki Büyüklüğü Bulguları

Çalışmaların etki büyüklüğü analizleri yapılarak ulaşılan bulgular bu bölümde gösterilmiştir. Elde edilen araştırmalardan belirlenen ölçütlere uygun olan çalışmaların örneklem sayısı, standart sapmaları, aritmetik ortalamaları, p değerleri ve F değerleri kullanılarak genel etki büyüklükleri hesaplanmıştır.

4.4.1. Meta-Analize Dâhil Edilen Çalışmaların Etki Modeline Göre Ortalama Etki Büyüklüğü, Güven Aralıkları ve Heterojen Dağılım Değeri

Meta analiz çalışması yapılırken araştırmaya dâhil edilen çalışmalar farklı etki büyüklükleri verir. Bu farklılıkların olması istatistiksel olarak çalışmanın yapılabilmesi için gereklidir. Etki büyüklüklerinin normal dağılıma uygun olup olmadığının öğrenilebilmesi için heterojenlik testleri uygulanır. Bu testler sayısal olarak hesaplanabildiği gibi grafikler yardımıyla da inceleme kolaylığı sağlayabilir. Bu çalışmada etki büyüklüklerinin normal dağılıma uygun olup olmadığı öğrenilmesi amacıyla hem heterojenlik testlerinden hem de grafiklerden yararlanılmıştır.

Sabit etkiler modeli ile tutuma ait çalışmaların genel etki büyüklüğüne ilişkin bulgular Tablo 4.12’de verilmiştir.

Tablo 4.12. Sabit Etkiler Modeline Göre Tutuma Ait Çalışmaların Etki Büyüklüklerine İlişkin Bulgular

Model	k	Hedges's g	I ²	Ki-Kare Tablo Değeri (Chi-Square)	Homojenlik Değeri (Q)	%95 Güven Aralığı		p
						Alt Sınır (min.)	Üst Sınır (max.)	
Sabit Etkiler Modeli	40	0.375	71.352	49.802	136.136	0.307	0.444	0.000

Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin kullanımının tutuma etkisinin incelendiği çalışmaların homojenlik değeri sabit etkiler modeline göre yapılan analiz sonucunda Q istatistiksel değerinin (136.136), χ^2 tablosundan %95 anlamlılık düzeyinde 35 serbestlik derecesi ile ki-kare dağılımının kritik değerini (df=35 için

$\chi^2_{(0,95)}=49,802$) aştığı görülmüştür. Bu durumda etki büyüklükleri dağılımının heterojen bir özelliğe sahip olduğu söylenebilir. Ayrıca istatistiksel anlamlılık amacıyla gerçekleştirilen Z-testi hesaplamaları sonucunda $Z=10,717$ değeri bulunmuştur. Buna göre ulaşılan sonuç $p=0.000$ ile analizin istatistiksel anlamlılığa sahip olduğunu göstermektedir. ($Z=10,717$; $p=0,000$). Aynı şekilde, I^2 değerinin %72 ile yüksek oranda heterojen çıktığı ifade edilebilir.

Ortalama etki büyüklüğü değerinin pozitif çıkması (+0,378), işlem etkisinin deney grubu lehine olduğunu gösterir. Bu nedenle araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin tutumlarına etkisinin diğer öğretim yöntemlerine (kontrol gruplarında uygulanan öğretim yöntemlerine) göre olumlu yönde daha etkili olduğu söylenebilir. Bu sonuçla çalışmaların etki büyüklüğü değerlerinin sabit etkiler modeline göre heterojen çıkması sonucuyla rastgele etkiler modeli kullanılarak örneklemin heterojen olmasından kaynaklanan olası hataların ortadan kaldırılabileceği söylenebilir.

Rastgele etkiler modeli ile akademik başarıya ait çalışmaların genel etki büyüklüğüne ilişkin bulgular ise Tablo 4.13'te verilmiştir.

Tablo 4.13. Rastgele Etkiler Modeline Göre Tutuma Ait Çalışmaların Etki Büyüklüklerine İlişkin Bulgular

Model	k	Hedges's g	Standart Hata	Z değeri	%95 Güven Aralığı		p
					Alt Sınır (min.)	Üst Sınır (max.)	
Rastgele Etkiler Modeli	40	0,414	0,068	6,131	0,282	0,547	0,000

Tablo 4.13 incelendiğinde çalışmaların rastgele etkiler modeline göre; 0,069 standart hata ve %95'lik güven aralığının üst sınırı 0,547 ve alt sınırı 0,282 ile ortalama etki büyüklüğü değerinin 0,414 olarak hesaplandığı görülmektedir. İstatistiksel anlamlılık amacıyla gerçekleştirilen Z-testi hesaplamaları sonucunda bu değer $Z=6,131$ olarak bulunmuştur. Buna göre ulaşılan sonucun $p=0.000$ ile istatistiksel anlamlılığa sahip olduğu söylenebilir ($Z=6,131$; $p=0,000$).

Bulunan bu değerler yorumlandığında, tutumun orta düzeyde bir etki büyüklüğüne sahip olduğu ve istatistiksel olarak anlamlı sonuçları olduğunu ortaya koymaktadır. Bir başka ifade ile ortalama etki büyüklüğü değeri pozitif çıktığından araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin tutuma etkisinin diğer öğretim yöntemlerine (kontrol gruplarında uygulanan öğretim yöntemlerine) göre daha olumlu sonuçlar ortaya koyduğu ifade edilebilir. Bu sonuç, Aktamış, Hiğde ve Özden'in [239] araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin tutumları üzerine etkisini tespit etmek amacıyla yapmış oldukları meta analiz çalışmasında elde ettikleri etki büyüklüğünün ($EB=0.558$) orta düzeyde ve pozitif olması sonucu ile örtüşmektedir. Nitekim alan yazında araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin tutumlarında olumlu etkiye sahip olduğunu gösteren yurt içi ve yurt dışında çok sayıda çalışma [308, 229, 309, 288, 44, 174, 15, 164, 141, 294] bulunmaktadır. Bu durumda çalışmanın sonucunun ilgili alan yazın ile tutarlı olduğunu ve araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin kullanıldığı derslerin öğrencilerin tutum kazanmalarında onlara yardım ettiğini göstermektedir.

Tutum değişkenine ait çalışmalar incelendiğinde bu çalışmalara ait etki büyüklüğü değerleri ve ağırlıkları Tablo 4.14'te sunulmuştur.

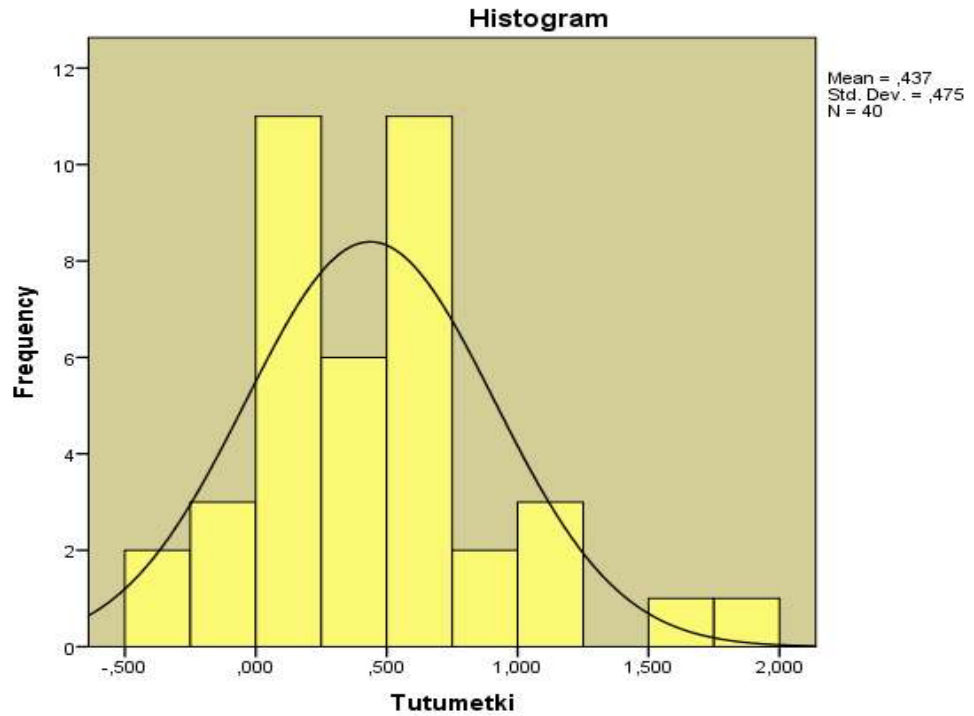
Tablo 4.14. Tutuma ilişkin çalışmalara ait etki büyüklüğü değerleri ve ağırlıkları

ÇALIŞMA KİMLİĞİ	Etki Büyüklüğü	Standart Hata	Varyans	Alt Limit	Üst Limit	Z	p	Ortalamalar arası fark ve %95 GA	Bağıl Ağırlık
Akben ve Köseoğlu, 2010	0.664	0.201	0.040	0.271	1.057	3.309	0.001		2.79
Akben ve Köseoğlu, 2011(a)	0.595	0.180	0.032	0.242	0.948	3.307	0.001		2.94
Akben ve Köseoğlu, 2011(b)	0.595	0.180	0.032	0.242	0.948	3.307	0.001		2.94
Akpullukçu ve Günay, 2013	1.770	0.276	0.076	1.228	2.311	6.408	0.000		2.29
Alkan Dilbaz, vd., 2013	0.613	0.291	0.085	0.043	1.183	2.109	0.035		2.20
Bağcaz ve Kurbanoğlu, 2009	0.166	0.255	0.065	-0.335	0.666	0.648	0.517		2.42
Baykara ve Yakar, 2011	-0.427	0.171	0.029	-0.761	-0.092	-2.501	0.012		3.00
Bozkurt, Ay ve Fansa, 2013	1.685	0.339	0.115	1.020	2.349	4.971	0.000		1.92
Bozkurt, 2015	0.821	0.254	0.064	0.324	1.318	3.237	0.001		2.44
Çakar ve Bümen, 2013	1.059	0.275	0.076	0.520	1.597	3.852	0.000		2.30
Çelik ve Çavaş, 2012	0.530	0.289	0.084	-0.036	1.097	1.835	0.066		2.21
Çolak ve Durmaz, 2014	1.125	0.343	0.118	0.453	1.798	3.278	0.001		1.89
Duran ve Dökme, 2014	1.236	0.314	0.099	0.619	1.852	3.930	0.000		2.06
Duru, vd., 2011	-0.023	0.138	0.019	-0.293	0.248	-0.164	0.869		3.21
Erdoğan ve Köseoğlu, 2005	0.255	0.247	0.061	-0.229	0.739	1.032	0.302		2.48
Ergül, vd., 2011(a)	0.268	0.171	0.029	-0.068	0.604	1.565	0.118		2.99
Ergül, vd., 2011(b)	0.570	0.205	0.042	-0.169	0.971	2.784	0.005		2.77
Gülhan ve Yurdatapan, 2014	0.512	0.292	0.085	-0.060	1.084	1.756	0.079		2.19
İnal ve Karapınar, 2013	0.059	0.310	0.096	-0.549	0.666	0.189	0.850		2.08
Kaplan Parsa ve Akinoğlu, 2016	-0.206	0.282	0.079	-0.758	0.347	-0.730	0.465		2.25
Karakoç ve Ataman, 2016	0.453	0.318	0.101	-0.170	1.077	1.426	0.154		2.04
Keçeci ve Kırbağ Zengin, 2014(a)	0.201	0.288	0.083	-0.364	0.766	0.698	0.485		2.21
Keçeci ve Kırbağ Zengin, 2014(b)	0.115	0.288	0.083	-0.448	0.679	0.401	0.688		2.22
Keçeci ve Kırbağ Zengin, 2016(a)	0.113	0.264	0.070	-0.405	0.630	0.427	0.669		2.37
Keçeci ve Kırbağ Zengin, 2016(b)	0.109	0.264	0.070	-0.408	0.626	0.412	0.680		2.37
Kırıktaş ve Kesercioğlu, 2014	0.147	0.240	0.058	-0.324	0.617	0.610	0.542		2.52
Kırılmazkaya, 2014	0.226	0.277	0.077	-0.318	0.769	0.769	0.416		2.28
Kocabaş Yılmaz ve Korkmaz, 2013	-0.398	0.239	0.057	-0.867	0.071	-1.664	0.096		2.53
Köksal ve Berberoğlu, 2008(b)	0.249	0.154	0.024	-0.053	0.552	1.1617	0.106		3.11
Köksal ve Berberoğlu, 2014	0.513	0.116	0.014	0.285	0.741	4.405	0.000		3.34
Kula ve Akinoğlu, 2009	0.275	0.256	0.066	-0.227	0.777	1.074	0.283		2.42
Kurtulmuş ve Ercan, 2017	0.220	0.277	0.077	-0.322	0.763	0.797	0.426		2.29
Sağlamer Yazgan ve Şahin, 2013	0.382	0.212	0.045	-0.034	0.798	1.798	0.072		2.71
Sever ve Oğuz-Ünver, 2011	0.521	0.166	0.028	0.196	0.846	3.139	0.002		3.03
Sözen ve Kurbanoğlu, 2010	-0.093	0.215	0.046	-0.515	0.329	-0.433	0.665		2.69
Şimşek ve Kabapınar, 2010	0.068	0.242	0.058	-0.406	0.541	0.281	0.779		2.52
Taşkoyan ve Balım, 2008	0.829	0.340	0.116	0.162	1.496	2.436	0.015		1.91
Tatar ve Kuru, 2009	0.373	0.196	0.039	-0.012	0.758	1.899	0.058		2.82
Türkmen, 2009	0.734	0.208	0.043	0.325	1.142	3.523	0.000		2.74
Yılmaz ve Arı, 2015	0.582	0.241	0.058	0.109	1.055	2.410	0.016		2.52
GENEL ETKİ BÜYÜKLÜĞÜ	0.414	0.068	0.005	0.282	0.547	6.131	0.000	4,00 -2,00 0,00 2,00 4,00 Kontrol Grubu Deney Grubu	

Tablo 4.14’te bulunan kareler araştırmaya dâhil edilen bireysel çalışmaların etki büyüklüğünü, karelerin iki yanındaki çizgiler ise %95 güven aralığında etki büyüklüklerinin alt ve üst sınırlarını göstermektedir. Karelerin genişliği bireysel çalışmaların ağırlığını; eşkenar dörtgen ise çalışmaların genel etki büyüklüğünü göstermektedir. Çalışmalara ait etki büyüklükleri incelendiğinde en küçük etki büyüklüğü değerinin -0,427, en yüksek etki büyüklüğü değerinin ise 1,770 olduğu belirlenmiştir. Pozitif etkiye sahip 35 çalışma araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu lehine bir etkiye sahipken, negatif etkiye sahip 5 çalışma diğer öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu lehine bir etkiye sahiptir. Buna bağlı olarak çalışmaların etki büyüklüklerine bakıldığında 40

çalışmadan 35'inin pozitif, 5'inin negatif etkiye sahip olduğu söylenebilir. Bu durumda araştırmaya dayalı öğrenmenin tutum üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalarda deney grubu lehine bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte araştırmaya dâhil edilen bu çalışmalar arasında negatif etkiye sahip çalışmaların çok az sayıda bulunduğu görülmektedir. sözü edilen bu çalışmalar hem bu araştırmanın içeriğine uygun hem de gerekli verilere sahip olduğundan araştırmanın belirlenen ölçütlerine uygun ve ulaşılabilen tüm yüksek lisans tezleri, doktora tezleri ve makale çalışmaları alınmıştır. Böylelikle Özcan ve Bakioğlu [310] 'a göre araştırmadan elde edilen meta analiz sonucunda ulaşılan bulgulardan genellemeler yapılma kalitesi de yüksek tutulmuştur.

Tutum değişkenine göre meta analize dâhil edilen çalışmaların hedges's g etki büyüklüklerinin histogram grafiği Şekil 4.5'te sunulmuştur.

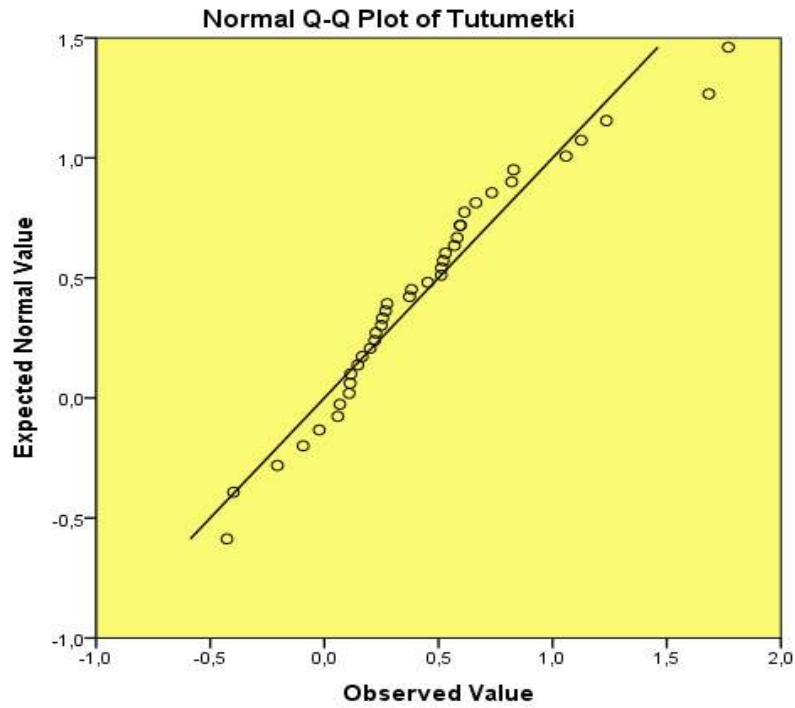


Şekil 4.5. Tutuma Göre Meta Analize Dâhil Edilen Çalışmaların Hedges's g Etki Büyüklüklerinin Histogram Grafiği

Şekilde Hedges's g etki büyüklükleri değişkenine ait histogram grafiği değerleri incelendiğinde normale yakın bir dağılım sergiledikleri görülmektedir. Dağılımın sola çarpık olması ile deney grubu lehine bir sonuç oluşmuştur. Şekilde

görüldüğü gibi 0,00 ile 0.25 ve 0.50 ile 0.75 aralıklarında yoğunluğun arttığından ve bu aralıklarda etki büyüklüğü değerlerinin en yüksek frekansla temsil edildiğinden söz edilebilir. Değişkenin 0,885 çarpıklık ve 1,367 basıklık istatistikleri de bu görüşü desteklemektedir. Bir başka deyişle, meta-analize dâhil edilen çalışmaların etki büyüklükleri normal dağılıma yakın bir dağılım göstermektedir. Bu nedenle bu meta analizi oluşturan çalışmaların birleştirilmesinin istatistiksel olarak uygun olduğu söylenebilir.

Tutum açısından araştırmaya dâhil edilen çalışmaların etki büyüklüklerinin normal dağılım q-q grafiği Şekil 4.6’da sunulmuştur.



Şekil 4.6. Tutum Açısından Araştırmaya Dâhil Edilen Çalışmaların Etki Büyüklüklerinin Normal Dağılım Q-Q Grafiği

Şekilde tutum değişkeninin etki büyüklüğü değerlerinin normal dağılımdan ne düzeyde bir sapma gösterdiği görselleştirilmiştir. Şekilde de görüldüğü gibi tutum açısından araştırmaya dâhil edilen çalışmalar doğrusal çizginin altındaki ve üstündeki noktalarda normallikten önemli sapmalar göstermediği görülmektedir. Bu durumda meta analize dâhil edilen çalışmaların etki büyüklüklerinin dağılımının normale yakın dağılım gösterdiği ifade edilebilir. Bu nedenle meta analizi oluşturan

çalışmaların birleştirilmesinin ve üzerinde istatistiksel analizler yapılmasına uygun olduğu söylenebilir.

4.5. Tutum ile İlgili Moderatör Analizi Bulguları

Gerçekleştirilen çalışmadaki dağılımın heterojen yapıya sahip olması nedeniyle; araştırmaya dâhil edilen çalışmalardaki sınıf düzeyi, yayın türü, örneklem büyüklükleri ve yapıldıkları yıl moderatör değişken olarak kullanılmıştır. Bu noktadan hareketle, araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi kullanılarak yapılan öğretim ile diğer öğretim programıyla (kontrol gruplarında uygulanan öğretim) yapılan öğretimin etkililiğini ortaya koymak amacıyla belirlenen moderatör değişkenler için alt grup analizleri gerçekleştirilmiştir.

Çalışmaların yapıldığı sınıf düzeylerine göre araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin kullanımının tutuma etkililiği Tablo 4.15'te verilmiştir.

Tablo 4.15. Çalışmaların Yapıldığı Sınıf Düzeylerine Göre Araştırmaya Dayalı Öğrenme Stratejisinin Kullanımının Tutuma Etkililiği

Sınıf	N	Hedges's g	%95 Güven Aralığı		Gruplar arası Homojenlik Değeri (Q _B)	χ^2 kritik değer aralığı	p
			Alt Sınır (min.)	Üst Sınır (max.)			
5.sınıf	9	0.371	0.009	0.733	21.577	12,592	0.001
6.sınıf	9	0.434	0.214	0.653			
7.sınıf	8	0.671	0.318	1.025			
8.sınıf	2	0.202	-0.570	0.973			
Fen Öğretmen Adayları	5	-0.069	-0.238	0.101			
Sınıf Öğretmen Adayları	4	0.602	0.418	0.786			
Karma Grup (4. ve 5. sınıf)	3	0.401	0.163	0.639			
Toplam	40	0.400	0.302	0.498			

Öğrenim düzeylerine göre tekrar hesaplanan etki katsayıları incelendiğinde 7.sınıf ile ilgili araştırmaya dayalı öğrenmenin diğer düzeylerdeki araştırmaya dayalı öğrenmeye göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tablodaki analiz

sonuçlarından elde edilen verilerin gruplar arası homojenlik testi sonucunda Q_B istatistiksel değeri 21.577 olarak hesaplanmıştır. Ki-kare tablosundan %95 anlamlılık düzeyinde, 6 serbestlik derecesine ait kritik değer 12,592 olarak kabul edilmektedir. Bu araştırmada hesaplanan homojenlik değeri $Q_B=21.577$, kabul edilen kritik değer olan 12,592'den büyük olduğu için etki büyüklükleri arasında heterojen dağılım vardır. Buna göre, meta analize dâhil edilen çalışmaların öğrenim düzeylerine göre gruplar arası homojenlik değerine bakıldığında ($Q_B=21,577$; $p=0.001$) kritik değerden daha büyük olmasından dolayı öğrenim düzeylerine göre oluşturulmuş gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Başka bir deyişle, dağılım heterojen bir yapıya sahip olup öğrenim düzeylerine göre oluşturulan grupların etki büyüklükleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Bu durumda, araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin kullanımının tutuma etkisinde öğrenim düzeylerinin etkili olduğu ve anlamlı bir fark oluşturacak şekilde değiştirdiği söylenebilir. Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin tutumları üzerinde en çok 7. sınıf düzeyinde ($EB=0.671$) etkili olduğu görülmektedir. Fen öğretmen adaylarında ise araştırmaya dayalı öğrenmenin diğer düzeylere göre az ve negatif yönde etkili olduğu görülmektedir. Bu durum, araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin ilköğretim düzeyine, üniversite (fen öğretmen adayları) düzeyinden daha uygun olduğu anlamına gelebilir. Ancak meta analize dâhil edilen çalışmalardan ilköğretim düzeyinde yapılanların üniversite düzeyinde yapılanlardan daha fazla olduğu görülmektedir. Bu yüzden araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin tutumları üzerindeki etkililiğinin üniversitelerde daha fazla araştırılmasının önemli olduğu, bu konuda daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu söylenebilir.

Öğrencilerin tutumlarının en az ve negatif etki büyüklüğüne sahip olduğu fen öğretmen adaylarının, fene yönelik tutum düzeylerinin düşmesine yol açabilecek fen derslerinin onlara verilmesi nedeniyle bu durumun gerçekleştiği düşünülmektedir. Kanter ve Konstantopoulos [311] ilköğretimdeki öğrencilerin tutumlarının zamanla azaldığı ve bunun sonunda fene ilişkin kariyerlerinden uzaklaşmalarına yol açabilecek fen derslerini almamaları gerektiğini ifade etmektedir. Bu bağlamda ilköğretimdeki öğrencilerin fene yönelik tutum ve başarılarının fene ilişkin kariyer tercihlerinde büyük rol oynadığı söylenebilir. Bu nedenle ilköğretim düzeyinde olan

öğrencilerin araştırmaya dayalı öğrenme temelli fen dersleri ile başarıları ve tutumlarının arttırılmasının önem teşkil ettiği anlaşılmaktadır.

Çalışmaların yapıldığı yayın türlerine göre araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin kullanımının tutuma etkililiği Tablo 4.16’da verilmiştir.

Tablo 4.16. Çalışmaların Yapıldığı Yayın Türlerine Göre Araştırmaya Dayalı Öğrenme Stratejisinin Kullanımının Tutuma Etkililiği

Yayın türü	N	Hedges’s g	%95 Güven Aralığı		Gruplar arası Homojenlik Değeri (Q _B)	χ^2 kritik değer aralığı	p
			Alt Sınır (min.)	Üst Sınır (max.)			
Makale	16	0.511	0.293	0.730	1.707	5,991	0.426
Doktora Tezi	12	0.415	0.213	0.618			
Yüksek Lisans Tezi	12	0.285	0.024	0.546			
Toplam	40	0.417	0.288	0.546			

Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin kullanımının yayın türü açısından öğrencilerin tutumlarına olan etkisi değerlendirildiğinde, en yüksek etki büyüklüğünün 0,511 ile makale tezi çalışmalarında, en düşük etki büyüklüğünün ise 0,285 ile yüksek lisans tezi çalışmalarında olduğu görülmüştür. Grupların toplam etki büyüklüğü ise 0.417 olarak bulunmuştur. Bütün bu değerler incelendiğinde, bütün tez ve makale çalışmalarının orta düzeyde (0.417) bir etki büyüklüğüne sahip olduğu ifade edilebilir.

Tablodaki analiz sonuçlarından elde edilen verilerin gruplar arası homojenlik testi sonucunda Q_B istatistiksel değeri 1,707 olarak hesaplanmıştır. Ki-kare tablosundan %95 anlamlılık düzeyinde, 2 serbestlik derecesine ait kritik değer 5.991 olarak kabul edilmektedir. Bu araştırmada hesaplanan homojenlik değeri Q_B=1,707, kabul edilen kritik değer olan 5.991’den küçük olduğu için etki büyüklükleri arasında homojen dağılım vardır. Buna göre, meta analize dâhil edilen çalışmaların öğrenim düzeyine göre gruplar arası homojenlik değerine bakıldığında (Q_B=1.707; p=0.426) kritik değerden daha küçük olmasından dolayı yayın türlerine göre oluşturulmuş

gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Başka bir deyişle, dağılım homojen bir yapıya sahip olup yayın türlerine göre oluşturulan grupların etki büyüklükleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. Bu durumda, araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin kullanımının tutum üzerine etkisinde yayın türlerinin benzer etki büyüklüklerine sahip olduğu söylenebilir. Sonuç olarak çalışmaların yüksek lisans tezi, doktora tezi ya da makale türünde yapılmış olması etki büyüklüğünü değiştirmemektedir.

Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin tutuma etkisinde yayın türlerinin etki büyüklüklerini değiştirmediği görülse de doktora tezlerinin ve makalelerin etki büyüklüklerinin yüksek lisans tezlerinden daha fazla olduğu görülmektedir. Bu durumun sebebi doktora tezleri ve makale çalışmalarının konuya ve araştırma yöntemlerine daha hâkim ve daha uzman araştırmacılar tarafından yapılmış olmasından kaynaklanmış olması ile ilişkilendirilebilir. Bunun yanı sıra etki büyüklüğü makalelere göre daha az olan tezler çoğu kez daha karmaşık uygulamalar gerektirdiğinden, öğrencilerin tutumlarının gelişmesinin az olduğu düşünülmektedir. Lisansüstü tezlerin etki büyüklükleri kendi aralarında sınıflandırıldığında ise, doktora tezlerinin daha etkili olduğu görülmektedir. Bu farklılığın sebebi, doktora tez çalışmalarının yüksek lisans tez çalışmalarına göre daha uzun uygulama sürelerinde gerçekleştirilmesinden kaynaklanmış olabilir.

Araştırmaya dâhil edilen çalışmalarda örneklem büyüklüklerine göre araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin kullanımının tutuma etkililiği Tablo 4.17’de verilmiştir.

Tablo 4.17. Çalışmalarda Örneklem Büyüklüğüne Göre Araştırmaya Dayalı Öğrenme Stratejisinin Kullanımının Tutuma Etkililiği

Örneklem Büyüklüğü	N	Hedges's g	%95 Güven Aralığı		Gruplar arası Homojenlik Değeri (Q _B)	χ^2 kritik değer aralığı	p
			Alt Sınır (min.)	Üst Sınır (max.)			
30 ve üstü öğrenci	22	0,398	0,226	0,569	0,093	3,841	0,760
1-29 öğrenci	18	0,441	0,226	0,655			

Toplam	40	0,414	0,280	0,549			
--------	----	-------	-------	-------	--	--	--

Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin kullanımının örneklem büyüklüğü açısından öğrencilerin tutumlarına olan etkisi değerlendirildiğinde, en yüksek etki büyüklüğünün 0,441 ile öğrenci sayısı 1-29 olan çalışmalarda, en düşük etki büyüklüğünün ise 0,398 ile öğrenci sayısı 30 ve üstü olan çalışmalarda olduğu görülmüştür. Grupların toplam etki büyüklüğü ise 0,414 olarak bulunmuştur. Bütün bu değerler incelendiğinde, bütün çalışmalarının küçük düzeyde (0,414) bir etki büyüklüğüne sahip olduğu saptanmıştır.

Tablodaki analiz sonuçlarından elde edilen verilerin gruplar arası homojenlik testi sonucunda Q_B istatistiksel değeri 0.093 olarak hesaplanmıştır. Ki-kare tablosundan %95 anlamlılık düzeyinde, 1 serbestlik derecesine ait kritik değer 3.841 olarak kabul edilmektedir. Bu çalışmada hesaplanan homojenlik değeri $Q_B=0,093$, kabul edilen kritik değer olan 3.841'den küçük olduğu için etki büyüklükleri arasında homojen dağılım vardır. Buna göre, meta analize dâhil edilen çalışmaların örneklem büyüklüğüne göre gruplar arası homojenlik değerine bakıldığında ($Q_B=0.093$; $p=0.760$) kritik değerden daha küçük olmasından dolayı örneklem büyüklüklerine göre oluşturulmuş gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumda, araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin kullanımının tutuma etkisinde örneklem büyüklüklerinin benzer etki büyüklüklerine sahip olduğu söylenebilir. Sonuç olarak çalışmaların 1-29 öğrenci ya da 30 ve üstü öğrenci ile yapılmış olması etki büyüklüğünü değiştirmemektedir. Bu durumda araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin sınıf mevcudundan fazla etkilenmediği ve öğrencilerin bireysel ya da grup olarak yürütülen araştırma temelli etkinliklerle tutumlarını geliştirdikleri söylenebilir.

Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların yıllara göre araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin kullanımının tutuma etkililiği Tablo 4.18'de verilmiştir.

Tablo 4.18. Çalışmaların Yıllara Göre Araştırmaya Dayalı Öğrenme Stratejisinin Kullanımının Tutuma Etkililiği

Yıllar	N	Hedges's g	%95 Güven Aralığı		Gruplar arası Homojenlik Değeri (Q_B)	χ^2 kritik değer aralığı	p
			Alt Sınır (min.)	Üst Sınır (max.)			
2005-2009	7	0,379	0,209	0,548	0,182	5,991	0,913
2010-2013	18	0,443	0,201	0,685			
2014-2017	15	0,400	0,221	0,579			
Toplam	40	0,400	0,290	0,509			

Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin kullanımının çalışmaların yayınlandığı yıllar açısından öğrencilerin tutumlarına olan etkisi değerlendirildiğinde, en yüksek etki büyüklüğünün 0.443 ile 2010 ve 2013 aralığında gerçekleşen çalışmalarda, en düşük etki büyüklüğünün ise 0.379 ile 2005 ve 2009 aralığında gerçekleşen çalışmalarda olduğu görülmüştür. Grupların toplam etki büyüklüğü ise 0.400 olarak bulunmuştur. Bütün bu değerler incelendiğinde, bütün çalışmalarının orta düzeyde (0.400) bir etki büyüklüğüne sahip olduğu ifade edilebilir.

Tablodaki analiz sonuçlarından elde edilen verilerin gruplar arası homojenlik testi sonucunda Q_B istatistiksel değeri 0.182 olarak hesaplanmıştır. Ki-kare tablosundan %95 anlamlılık düzeyinde, 2 serbestlik derecesine ait kritik değer 5.991 olarak kabul edilmektedir. Bu araştırmada hesaplanan homojenlik değeri $Q_B=0.182$, kabul edilen kritik değer olan 5.991'den küçük olduğu için etki büyüklükleri arasında homojen dağılım vardır. Buna göre, meta analize dâhil edilen çalışmaların yayınlandığı yıllara göre gruplar arası homojenlik değerine bakıldığında ($Q_B=0.182$; $p=0.913$) kritik değerden daha küçük olmasından dolayı çalışmaların yayınlandığı yıllara göre oluşturulmuş gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Başka bir deyişle, dağılım homojen bir yapıya sahip olup yayınlanan yıllara göre oluşturulan grupların etki büyüklükleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Bu durumda, araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin tutuma etkisinde yıllar etki büyüklüğünü değiştirmemektedir. Çalışmaların yapıldıkları yılların etki büyüklüklerine bakıldığında her ne kadar benzer etki büyüklüklerine sahip olsalar da en yüksek etki büyüklüğünün 2010 ve

2013 (EB=0.443) aralığında gerçekleştirilen çalışmalarda, en düşük etki büyüklüğünün ise 0.379 ile 2005 ve 2009 aralığında gerçekleştirilen çalışmalarda olduğu görülmektedir. Bu durumun nedeninin, Türkiye’de 2013 fen programı güncellemesi ile araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin temel alınmaya başlanması ile ilişkilendirilebilir.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde genel çalışma karakteristikleri sunulmuş ve araştırma sonucunda elde edilen bulgular ile yorumlara dayalı olarak ulaşılan sonuçlara yer verilmiştir. Daha sonra sonuçlardan yola çıkarak gerçekleştirilecek çalışmalara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

5.1. Sonuçlar

Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin akademik başarıları ve tutumları üzerindeki etkisinin ne düzeyde olduğunu belirlemeyi amaçlayan bu meta analiz çalışmasında, Türkiye’de 2000-2017 yılları arasında fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme ile ilgili gerçekleştirilmiş deneysel ve yarı deneysel çalışmalar incelenmiştir. Belirli ölçütler dâhilinde sınırlandırılmış akademik başarı ile ilgili olarak 53, tutum ile ilgili olarak ise 40 araştırma meta analize dâhil edilmiştir.

5.1.1. Akademik Başarı ile İlgili Sonuçlar

Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi kullanımının akademik başarı üzerine etkililiğini inceleyen Türkiye’de 2000-2017 yılları arasında yapılmış 23 yüksek lisans tezi, 13 doktora tezi ile 17 makale olmak üzere toplam 53 çalışmaya ulaşılmıştır. Çalışmaya dâhil edilen araştırmaların toplamı ele alındığında deney grubunda 1945 (%51.83), kontrol grubunda 1808 (%48.17) olmak üzere toplam 3753 kişi ile çalışılmıştır. Bu araştırmaların birleştirilmesinden yola çıkılarak ilgili analizler yapıldığında; homojenlik değeri sabit etkiler modeline göre Q istatistiksel değerinin (200.872), ki-kare dağılımının kritik değerini ($df=52$ için $\chi^2_{(0,95)}= 67.505$) aştığı görülmüştür. Bu durumda etki büyüklükleri dağılımının heterojen bir özelliğe sahip olduğu söylenebilir. Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların heterojen yapıya sahip olduğu belirlendiğinden rastgele etkiler modeli kullanılmıştır. Rastgele etkiler modeline göre çalışmaların genel etki büyüklüğü değeri 0.700 olarak hesaplanmıştır. Bu etki büyüklüğü değeri, Thalheimer ve Cook’un etki düzeyi sınıflandırılmasına göre orta düzeyde ($0.40 \leq EB \leq 0.75$) bir etki büyüklüğüne sahip olduğunu ve

istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır. Ortalama etki büyüklüğü değerinin pozitif çıkması (+0.700), işlem etkisinin deney grubu lehine olduğunu göstermektedir. Bu nedenle araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin diğer öğretim yöntemlerine (kontrol gruplarında uygulanan öğretim yöntemlerine) göre olumlu yönde daha etkili olduğu sonucunu ortaya koymaktadır.

Fen derslerinde kullanılan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin ele alındığı çalışmalarda öğrencilerin öğrenim düzeylerine göre incelendiğinde daha çok ilkokul ikinci kademe öğrencileri üzerinde uygulandığı görülmektedir. Bu çalışmaların öğrenim düzeylerinin ise en çok 7. sınıf üzerinde uygulandığı söylenebilir. Çalışmalar öğrenim düzeylerine göre gruplandırılarak etki büyüklüğü incelendiğinde gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmaya konu olan çalışmaların yayın türüne göre dağılımına bakıldığında çalışmaya dâhil edilen 53 çalışmadan 22'sinin yüksek lisans tezlerinden oluştuğu ve bu tezlerin çalışmada %41.51 değeriyle büyük bir paya sahip olduğu görülmektedir. Bununla birlikte meta analize dâhil edilen çalışmaların yayın türlerine göre oluşturulmuş gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Meta analize dâhil edilen çalışmaların uygulanan örneklem büyüklüklerine ilişkin dağılımı incelendiğinde çalışmaların daha çok 30 ve üstü öğrenci ile gerçekleştirildiği anlaşılmaktadır. Bununla birlikte çalışmaların örneklem büyüklüğüne göre gruplandırılarak etki büyüklüğüne bakıldığında gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca akademik başarı değişkenine ait çalışmaların yıllara göre dağılımı incelendiğinde ise çalışmaların büyük oranda (%41.51) 2014 ve 2017 yılları arasında yapılmış olduğu görülmektedir. Ayrıca akademik başarı değişkenine ait yapılan çalışmaların yıllar geçtikçe sayısının arttığı söylenebilir. Bununla birlikte çalışmaların yapıldıkları yıllara göre oluşturulmuş gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Rosenthal yöntemine göre meta-analize dâhil edilen çalışmaların hata koruma sayısı 5690 çıkmıştır. Meta analiz sonucunun anlamlılığının ortadan kalkması için etki büyüklüğü değeri sıfır olan çalışmaların yapılması gerekmektedir. Bu durumda meta analize dâhil edilen 53 araştırmanın verisinden oluşan bu çalışmanın

bulgularının geçersiz sayılabilmesi için, alan yazında en az 5690 adet eldeki bulgulara zıt değerlere sahip çalışma olması durumunda bulguların geçersiz sayılacağı ortaya çıkmıştır. Bu bulgular ise açık bir şekilde araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin fen eğitiminde oldukça etkili olduğunu göstermektedir.

5.1.2. Tutum ile İlgili Sonuçlar

Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi kullanımının tutum değişkeni üzerine etkililiğini inceleyen Türkiye’de 2000-2017 yılları arasında yapılmış 12 yüksek lisans tezi, 12 doktora tezi ile 16 makale olmak üzere toplamda 40 çalışmaya ulaşılmıştır. Çalışmaya dâhil edilen 40 araştırmanın toplamı ele alındığında deney grubunda 1473 (%53.39), kontrol grubunda 1286 (%46.61) olmak üzere toplam kişi sayısı 2759’dır. Bu araştırmaların birleştirilmesinden yola çıkılarak ilgili analizler yapıldığında; homojenlik değeri sabit etkiler modeline göre Q istatistiksel değerinin (136.136), ki-kare dağılımının kritik değerini ($df=35$ için $\chi^2_{(0,95)}=49,802$) aştığı görülmüştür. Bu durumda etki büyüklükleri dağılımının heterojen bir özelliğe sahip olduğu söylenebilir. Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların heterojen yapıya sahip olduğu belirlendiğinden rastgele etkiler modeli kullanılmıştır. Rastgele etkiler modeline göre çalışmaların genel etki büyüklüğü değeri 0,414 olarak hesaplanmıştır. Bu etki büyüklüğü değeri, Thalheimer ve Cook’un etki düzeyi sınıflandırılmasına göre orta düzeyde ($0.40 \leq EB \leq 0.75$) bir etki büyüklüğüne sahip olduğunu ve istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır. Ortalama etki büyüklüğü değerinin pozitif çıkması (+0.414), işlem etkisinin deney grubu lehine olduğunu göstermektedir. Bu nedenle araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin tutumlarına etkisinin diğer öğretim yöntemlerine (kontrol gruplarında uygulanan öğretim yöntemlerine) göre olumlu yönde daha etkili olduğu anlaşılmaktadır.

Fen derslerinde kullanılan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin ele alındığı çalışmalarda sonuçlar öğrencilerin öğrenim düzeylerine göre incelendiğinde daha çok ortaokul öğrencilerinin katılımıyla gerçekleştirilen çalışmaların daha fazla yer aldığı görülmektedir. Araştırmaya konu olan çalışmaların örneklemelerinin en büyük oranda (%22.5) 9 çalışma ile 5. ve 6.sınıf düzeyinde gerçekleştirildiği sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmalar öğrenim düzeylerine göre gruplandırılarak etki

büyükülüğü incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Başka bir deyişle, dağılım heterojen bir yapıya sahip olup öğrenim düzeylerine göre oluşturulan grupların etki büyüklükleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Bu durumda, araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin kullanımının tutuma etkisinde öğrenim düzeylerinin etkili olduğu ve anlamlı bir fark oluşturacak şekilde değiştirdiği söylenebilir. Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin tutumları üzerinde en çok 7. sınıf düzeyinde ($EB=0.671$) etkili olduğu görülmektedir. Araştırmaya konu olan çalışmaların yayın türüne göre dağılımına bakıldığında çalışmaya dâhil edilen 40 araştırmanın 16'sının makalelerden oluştuğu ve bunların çalışmada %40.00 değeriyle büyük bir paya sahip olduğu görülmektedir. Bununla birlikte meta analize dâhil edilen çalışmaların yayın türlerine göre oluşturulmuş gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Meta analize dâhil edilen çalışmaların uygulanan örneklem büyüklüklerine ilişkin dağılımı incelendiğinde çalışmaların daha çok ($f=22$) 30 ve üstü öğrenci ile gerçekleştirildiği görülmektedir. Bununla birlikte çalışmaların örneklem büyüklüğüne göre gruplandırılarak etki büyüklüğüne bakıldığında gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca tutum değişkenine ait çalışmaların yıllara göre dağılımı incelendiğinde ise çalışmaların %45 oranla 2010 ve 2013 aralığında yapılmış olduğu görülmektedir. Bunu ise yakın bir oranda (%37.50) 2014 ve 2017 yılları izlemektedir. Ayrıca çalışmaların yapıldıkları yıllara göre oluşturulmuş gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Rosenthal yöntemine göre meta-analize dâhil edilen çalışmaların hata koruma sayısı 1243 çıkmıştır. Meta analiz sonucunun anlamlılığının ortadan kalkması için etki büyüklüğü değeri sıfır olan çalışmaların yapılması gerekmektedir. Bu durumda meta analize dâhil edilen 40 araştırmanın verisinden oluşan bu çalışmanın bulgularının geçersiz sayılabilmesi için, alan yazında en az 1243 adet eldeki bulgulara zıt değerlere sahip çalışma olması durumunda bulguların geçersiz sayılacağı ortaya çıkmıştır. Bu sonuç ise açık bir şekilde araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin fen eğitiminde derse yönelik tutumu olumlu yönde arttırmada oldukça etkili olduğunu göstermektedir.

5.1. Öneriler

Çalışma sonuçlarına göre araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin akademik başarı ve tutum değişkenleri üzerinde genel anlamda oldukça etkili olduğu anlaşılmaktadır. Bu noktada, fen derslerinde diğer öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğu görülen araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin kullanım alanlarının artırılması önerilebilir. Böylece çeşitli değişkenler açısından olumlu yönde etki sağlayabilir.

Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisine ilişkin çalışmaların daha çok tezlerde uygulandığı tespit edilmiştir. Çalışmanın sonucuna göre meta analize dâhil edilen araştırmaların makale ve doktora tezi türünde az sayıda gerçekleştiği görülmektedir. Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin akademik başarı ve tutum gibi önemli öğrenme ürünleri üzerine olan etkisi düşünüldüğünde konuyla ilgili makale ve doktora tezlerinin artırılması gerektiği önerilebilir.

Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların örneklemelerinin büyük çoğunluğunun ortaokul öğrencilerinin katılımıyla gerçekleştirildiği görülmüştür. Fakat liseye geçiş sınavlarına hazırlık yapan 8.sınıf öğrencileri üzerinde az çalışma olması dikkat çekmektedir. Konuya ilişkin 8. sınıf düzeyi üzerinde yapılan çalışmaların sayısının da artırılması önerilebilir. Son yıllarda Türkiye’de revize edilen fen öğretim programlarında kullanımı vurgulanan strateji, yöntem ve tekniklerin uygulayıcısı olarak fen öğretmenleri ve öğretmen adayları gösterilebilir. Bu nedenle araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin etkililiği konusunda fen öğretmenleri ve öğretmen adaylarının katılımıyla gerçekleştirilen çalışmaların yapılması önerilebilir. Bu sayede programın uygulayıcısı olan öğretmenlerin ve uygulayacak olan öğretmen adaylarının programda ele alınan strateji, yöntem ve teknikleri, eğitim-öğretime dâhil edebilmeleri ile eğitim-öğretimin kalitesinin artmasına katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin ele alındığı çalışmalarda kontrol gruplarında genellikle geleneksel öğretim yöntemleri uygulanmıştır. Öğrenci merkezli öğrenme yaklaşımları ile karşılaştırma yapılan çalışmalara az sayıda

rastlanılmıştır. Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisine ilişkin yapılacak çalışmalarda hem deney hem de kontrol gruplarında yenilikçi ve öğrenci merkezli öğretim yöntemlerinin ele alınması önerilebilir. Bu durumda araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin sözü edilen yöntem ve tekniklerle karşılaştırıldığında etkisinin ne olacağı anlaşılabilecektir.

Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisine ilişkin yapılan bu meta analiz çalışmasında söz konusu stratejinin akademik başarı ve tutuma olan etkililiği incelenmiştir. Bunun dışında araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin başka değişkenler (üst düzey düşünme becerileri, motivasyon, bilimsel süreç becerileri güdülenme, cinsiyet gibi) üzerindeki etkililiğinin incelenmesi yönünde meta analiz çalışmalarının gerçekleştirilmesi önerilmektedir. Bununla birlikte yapılması planlanan bu çalışmalarda araştırmacıların, öğrencilerin akademik başarıları ve tutumların yanı sıra başka değişkenler üzerinde etkili olan faktörlere ilişkin olarak uluslararası düzeyde meta-analiz çalışmaları yapmaları önerilebilir.

KAYNAKLAR

- [1] Kavak, N., Tufan, Y., ve Demirelli, H. Fen teknoloji okuryazarlığı ve informal fen eğitimi gazetelerin potansiyel rolü. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi. 2006, 26(3), 17-28.
- [2] Aktamış, H. ve Ergin, Ö. Fen eğitimi ve yaratıcılık. Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 2006, 20, 77-83.
- [3] Elmas, R. ve Eryılmaz, A. Bağlam Temelli Fen Soru Yazımı: Kriterler ve Efsaneler. Kuramsal Eğitimbilim Dergisi, 2015, 8(4), 564-580.
- [4] Yağbasan, R. ve Gülçiçek, Ç. Fen Öğretiminde Kavram Yanılgılarının Karakteristiklerinin Tanımlanması. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2003, 13(13), 102-120.
- [5] Ecevit, T. ve Şimşek, P. Ö. Öğretmenlerin Fen Kavram Öğretimleri, Kavram Yanılgılarını Saptama ve Giderme Çalışmalarının Değerlendirilmesi. İlköğretim Online, 2017, 16(1), 129-150.
- [6] Özdemir, Ö., Ülker, M., Uyguç, M., Huyugüzel, P., Çavaş, B. ve Kesercioğlu, T. Fen Eğitiminde İnşacı Yaklaşım Ve Kavram Haritalarının Kullanımının Öğrenci Başarılarına Olan Etkileri, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 2002. (V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı, 2002, 361-366.)
- [7] Köseoğlu, F. ve Kavak, N. Fen Öğretiminde Yapılandırıcı Yaklaşım. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2001, 21(1).
- [8] Akpınar, B. Yapılandırmacı Yaklaşımda Öğretmenin, Öğrencinin ve Velinin Rolü. Eğitime Bakış Eğitim-Öğretim ve Bilim Araştırma Dergisi, 2010, 6(16), 16-20.
- [9] Akkaya, D. İlkokul ve Ortaokul Öğretmenlerinin Yapılandırmacı Öğrenme Kuramına İlişkin Bilişsel Farkındalık Düzeylerinin Belirlenmesi (Kayseri İli Örneği). Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Kayseri, 2015, 138 (Yüksek Lisans Tezi).
- [10] Küçük, Ö. Ortaokullardaki Branş Öğretmenlerinin Yapılandırmacı Öğrenme Kuramını Uygulama Düzeyleri. İstanbul Aydın Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, İşletme Ana Bilim Dalı, İstanbul, 2015, 109 (Yüksek Lisans Tezi).
- [11] Balım, A. G., İnel, D. ve Evrekli, E. Fen Öğretiminde Kavram Karikatürü Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algılarına Etkisi. İlköğretim Online, 2008, 7(1), 188-202.
- [12] Anderson, R. D. Inquiry as an Organizing Theme For Science Curricula. in Handbook of Research on Science Education, 2013, 821-844.
- [13] Korkmaz, Ö., Ozan, C. E. ve Karamustafaoğlu, S. Ortaokul Öğrencilerinin Araştırma Sorgulamaya Dönük Özyeterlilik Algı Ölçeği. Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi, 2016, (3), 679-695.
- [14] Akınoğlu, O. Yapılandırmacı Öğrenme ve Coğrafya Öğretimi. Marmara Coğrafya Dergisi, 2004, (10), 73-94.
- [15] Köksal, E. A. ve Berberoğlu, G. The Effect Of Guided-Inquiry Instruction On 6th Grade Turkish Students' Achievement, Science Process Skills, And Attitudes Toward Science. International Journal Of Science Education, 2014, 36(1), 66-78.
- [16] Etheredge, S., ve Rudnitsky, A. Introducing Students to Scientific Inquiry: How Do We Know What We Know. Boston: Allyn & Bacon, 2003.
- [17] Zimmerman, C. The Development of Scientific Thinking Skills in Elementary and Middle School. Developmental Review, 2007, 27(2), 172-223.

- [18] Jiang, F. ve McComas, W. F. (2015). The Effects of Inquiry Teaching on Student Science Achievement and Attitudes: Evidence From Propensity Score Analysis of PISA Data. *International Journal Of Science Education*, 37(3), 554-576.
- [19] Ebren Ozan, C., Karamustafaoğlu, S. ve Ahışa, A. R. Fen Bilimleri Öğretiminde Araştırma Sorgulamaya Dayalı Etkinlik Geliştirme. *Pegem Atıf İndeksi*, 2017, 51-76.
- [20] Yıldırım, M. ve Türker Altan, S. Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının İlkokul Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2017, 14(38), 71-89.
- [21] Abdi, A. The Effect of Inquiry-Based Learning Method on Students' Academic Achievement in Science Course. *Universal Journal of Educational Research*, 2014, 2(1), 37-41.
- [22] Buckner, E. ve Kim, P. Integrating Technology and Pedagogy For Inquiry-Based Learning: The Stanford Mobile Inquiry-Based Learning Environment (SMILE). *Prospects*, 2014, 44(1), 99-118.
- [23] Dinçol Özgür, S. ve Yılmaz, A. The Effect Of Inquiry-Based Learning on Gifted and Talented Students' Understanding of Acids-Bases Concepts And Motivation. *Journal Of Baltic Science Education*, 2017, 16(6), 994-1008.
- [24] Güler, C. ve Doğru, M. The Effect of “Argument-Based Science Inquiry” Approach on Science Teacher Candidates’ Academic Achievements. *Online Journal of Education And Teaching (IOJET)*, 2017, 4(3), 229-244.
- [25] Tüysüz, M., Şardağ, M. ve Durukan, A. Araştırma-Sorgulama Temelli Öğrenme Yaklaşımının Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Analitik Kimya Öğrenimine Etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2017, 14(1), 1657-1696.
- [26] Sunar, Y. Basit Araç Gereçlerle Yapılan Etkinliklerde Sorgulayıcı Öğretim Yönteminin Kullanılması. *Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Elazığ*, 2017, 239 (Yüksek Lisans Tezi).
- [27] Kaya, G. ve Yılmaz, S. Açık Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Başarısına Ve Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2016, 31(2), 300-318.
- [28] Kırıktaş, H. ve Ünal Çoban, G. Çoklu Zeka Destekli Sorgulama Uygulamalarının Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşüncelerine Ve Akademik Başarılarına Etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2016, 1(37), 69-88.
- [29] Bilir, U. Fen Bilimleri Öğretiminde Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Sürecinin Öğrencilerin Akademik Başarısına Etkisi. *Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Bursa*, 2015, 133 (Yüksek Lisans Tezi).
- [30] Demirci, N. Fen Bilimleri Dersinde Üst Bilişsel Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarılarına ve Üst Bilişsel Süreçlerine Etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Aydın*, 2015, 225 (Yüksek Lisans Tezi).
- [31] Türker Altan, S. Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yöntemiyle İlkokul Öğrencilerinde Başarı ve Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesi. *Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İstanbul*, 2015, 245 (Yüksek Lisans Tezi).
- [32] Kayacan, K. Özdüzenleme Faaliyetleri ile Zenginleştirilmiş Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğretim Stratejisinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kuvvet ve Hareket Konusunu Kavramsal Anlamalarına ve Akademik Özyeterliliklerine Etkisi.

- Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Ankara, 2014, 220 (Doktora Tezi.)
- [33] Yıldırım, N., Kurt, S. ve Güneş, L. Effects Of Inquiry Based Learning Activities On Scientific Process Skills And Academic Achievement Of Preservice Classroom Teachers. *International Journal Of Academic Research*, 2014, 6(6), 46-54.
- [34] Bozkurt, O. Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi/Effect of Inquiry-Based Learning Approach on Students' Academic Success And Science Process Skills in Science Education. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2012, 9(18).
- [35] Yıldırım, A. Rehberli Sorgulama Deneylerinin Bilimsel Süreç Becerilerinin Kazandırılmasına, Başarıya ve Kavramsal Değişime Etkisi. *Ortaoğlu Teknik Üniversitesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü*, Ankara, 2012, 177 (Yüksek Lisans Tezi).
- [36] Ulu, C. Fen Öğretiminde Araştırma Sorgulamaya Dayalı Bilim Yazma Aracı Kullanımının Kavramsal Anlama, Bilimsel Süreç ve Üstbiliş Becerilerine Etkisi. *Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı*, İstanbul, 2011, 389 (Doktora Tezi).
- [37] Kaya, B. Araştırma Temelli Öğretim Ve Bilimsel Tartışma Yönteminin İlköğretim Öğrencilerinin Asitler Ve Bazlar Konusunu Öğrenmesi Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması. *Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kimya Eğitim Anabilim Dalı*, İstanbul, 2009, 279 (Yüksek Lisans Tezi).
- [38] Parım, G. İlköğretim 8.Sınıf Öğrencilerinde Fotosentez, Solunum Kavramlarının Öğrenilmesine, Başarıya ve Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesinde Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin Etkileri. *Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı*, İstanbul, 2009, 357 (Doktora Tezi).
- [39] Arslan, A. Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğretim Yönteminin Kavramsal Öğrenmeye Etkisi. *Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı*, İstanbul, 2007, 211 (Yüksek Lisans Tezi).
- [40] Gençtürk, H. A. ve Türkmen, L. İlköğretim 4. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Sorgulama Yöntemi ve Etkinliği Üzerine Bir Çalışma. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2007, 27(1), 277-292.
- [41] Ortakuz, Y. Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişisini Kurmasına Etkisi. *Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı*, İstanbul, 2006, 133 (Yüksek Lisans Tezi).
- [42] Tatar, N. ve Kuru, M. Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Akademik Başarıya Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2006, 31(31), 147-158.
- [43] Kaplan Parsa, M. İşbirlikli Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Ortamının Yaratıcı Düşünmeye, Sorgulayıcı Öğrenme Becerilerine, Fen Ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutuma Etkisi. *Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı*, İstanbul, 2016, 269 (Doktora Tezi).
- [44] Keçeci, G. ve Kırbağ Zengin, F. Araştırma Ve Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretiminin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine Ve Tutumlarına Etkisi. *International Journal Of Social Science*, 2016, (47), 269-287.
- [45] Bozkurt, O. (2015). Investigating the Effect of Inquiry-Based Learning on Pre-Service Teachers' Attitudes and Opinions about the Approach. *Croatian Journal of Education: Hrvatski časopis za odgoj i obrazovanje*, 17(4), 175-197.
- [46] Çolak, Ö. Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Fen Öğretimi Yönteminin Fen Okuryazarlığı Ve Bazı Alt-Boyutları Üzerine Etkisi. *Trakya Üniversitesi, Fen*

- Bilimleri Enstitüsü, İÖ Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Edirne, 2014, 168 (Yüksek Lisans Tezi).
- [47] Yurdatapan, M. ve Gülhan, F. 5E Modeline Uygun Araştırma Sorgulamaya Dayalı Etkinliklerin 5. Sınıf Öğrencilerinin Çevre İle İlgili Tutum ve Davranışlarına Etkisi. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2014, 11(27), 237-258.
- [48] Keçeci, G. Araştırma Ve Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretiminin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine Ve Tutumlarına Etkisi. Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, 2014, 202 (Doktora Tezi).
- [49] Baykara, H. Araştırmaya Dayalı Fen Laboratuvarlarının Etkinliğinin İncelenmesi. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Denizli, 2011, 180 (Yüksek Lisans Tezi).
- [50] Duru, M. K., Demir, S., Önen, F. ve Benzer, E. Sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının laboratuvar algısına tutumuna ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 2011, (33), 25-44.
- [51] Ergül, R., Şimşekli, Y., Çalış, S., Özdilek, Z., Göçmençelebi, Ş. ve Şanlı, M. The Effects Of Inquiry-Based Science Teaching On Elementary School Students' Science Process Skills And Science Attitudes. Bulgarian Journal Of Science & Education Policy, 2011, 5(1), 48-68.
- [52] Akben, N. Öğretmen Adayları İçin Bilimsel Sorgulama Destekli Laboratuvar Dersi Geliştirilmesi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Ana Bilim Dalı, Ankara, 2011, 220 (Doktora Tezi).
- [53] Akben, N. ve Köseoğlu, F. İlköğretim 5. Sınıf Yoğunluk Konusunda Bilimsel Sorgulamaya Dayalı Laboratuvar Etkinliği Örneği. Nwsa: Education Sciences, 2010, 5(3), 1281-1289.
- [54] Tatar, N. ve Kuru, M. Açıklamalı Yöntemlere Karşı Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı: İlköğretim Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutumlarına Etkileri. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2009, 25(25), 153-165.
- [55] Türkmen, H. An effect of technology based inquiry approach on the learning of" Earth, Sun, & Moon" subject. In Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching 2009, 10 (1), 1-20.
- [56] Akgöz, S., Ercan, İ. ve Kan, İ. Meta-analizi. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 2004, 30(2), 107-112.
- [57] Haseski Demir, F. Okul Öncesi Eğitim Kurumlarında Fen Eğitiminde Kullanılan Materyallerin Okul Öncesi Öğretmenlerinin Görüşlerine Dayalı Olarak Değerlendirilmesi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Çanakkale, 2015, 185 (Yüksek Lisans Tezi).
- [58] Sağlam, M. ve Yüksel, İ. Program değerlendirmede meta-analiz ve meta-değerlendirme yöntemleri. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 2007, 18(18), 175-188.
- [59] Dempfle, A. Evaluation of methods for meta-analysis of genetic linkage studies for complex diseases and application to genome scans for asthma and adult height. Philipps-University Marburg, 2006, Inaugural Dissertation.
- [60] Littell, J., H., Corcoran, J. ve Pillai, V. Systematic Reviews and Meta Analysis
- [61] Sunğur, B. Bilgisayar Destekli Öğretimin İlköğretim Öğrencilerinin Akademik Başarısına Etkisi Üzerine Meta Analiz Çalışması. Zirve Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı, Gaziantep, 2015, 110 (Yüksek Lisans Tezi).

- [62] Yu, C. Meta-analysis and Effect Size. <http://www.creative-wisdom.com/teaching/WBI/es.shtml>, 2017.
- [63] Kış, A. ve Konan, N. A Meta-Analysis of Gender Differences in Terms of Teacher Views on the Instructional Leadership Behavior of Principals. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 2014, 14(6), 2139-2145.
- [64] Gürol, M. Eğitim Teknolojisinde Yeni Paradigma: Oluşturmacılık. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2002, 12(1), 159-183.
- [65] Demirel, M. Öğrenme Stratejilerinin Öğretimi. *Eğitim ve Bilim*, 1993, 17(88).
- [66] Gültekin, M., Karadağ, R. ve Yılmaz, F. Yapılandırmacılık Ve Öğretim Uygulamalarına Yansımaları. *Anadolu University Journal of Social Sciences*, 2007, 7(2).
- [67] Yücel 2014, <http://www.dmy.info/ogrenme-kuramlari/>, Kasım 2017’de erişildi
- [68] Köseoğlu, F. ve Tümay, H. (2013). Bilim eğitiminde yapılandırıcı paradigma. Ankara: Pegem Akademi.
- [69] Ertmer, P. A. ve Newby, T. J. Behaviorism, cognitivism, constructivism: Comparing critical features from an instructional design perspective. *Performance improvement quarterly*, 1993, 6(4), 50-72.
- [70] Hazar, Ç. M. Kişilik ve iletişim tipleri. *Selçuk Üniversitesi İletişim Fakültesi Akademik Dergisi*, 2006, 4(2), 125-140.
- [71] Balcı, A. S. Fen Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşım Uygulamasının Etkisi. *Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı*, Konya, 2007, 107 (Yüksek Lisans Tezi).
- [72] Özkalp, E. Davranış Bilimlerine Giriş. *Anadolu Üniversitesi*, 1993, (1355).
- [73] Türkçapar, M. H. ve Sargın, A. E. Bilişsel davranışçı psikoterapiler: tarihçe ve gelişim. *Bilişsel Davranışçı Psikoterapi ve Araştırmalar Dergisi*, 2012, 1, 7-14.
- [74] Çağlar, G. Yapılandırmacı Yaklaşımın Matematik Öğretimine (İlköğretim 7.sınıflarda) Etkisi. *Beykent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Yönetimi Anabilim Dalı*, İstanbul, 2010, 171 (Yüksek Lisans Tezi).
- [75] Tutar, H., Altınöz, M. ve Çakıroğlu, D. İşgörenlerin Kendilik Algılarının Bireysel Özellikler Bakımından Değerlendirilmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2009, (21), 489-496.
- [76] Öznacar, M. D. İlköğretim Fen Bilgisi Dersi Biyolojik Çeşitlilik, Çevre Kirliliği Ve Erozyon Konularının Yapıcı (Constructivist) Öğrenme Kuramına Göre Öğretiminin, Akademik Başarıya Ve Kalıcılığa Etkisi. *Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı*, Adana, 2005, 305 (Yüksek Lisans Tezi).
- [77] Siemens, G. (2014). Connectivism: A learning theory for the digital age.
- [78] Karapınar, A. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Ortamının Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri, Sorgulama Becerileri ve Bilimsel Düşünme Yetenekleri Üzerindeki Etkisi. *Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı*, Manisa, 2016, 168 (Yüksek Lisans Tezi).
- [79] Aygören, F. Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarının Sınıf Öğretmenlerinin ve Okul Yöneticilerinin Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Programları ve Öğretimi Ana Bilim Dalı*, Aydın, 2009, 112 (Yüksek Lisans Tezi).
- [80] Özmen, H. Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2004, 3(1), 100-111.
- [81] Güneş, F. (2010). Eğitimde yapılandırmacı yaklaşımla gelen yenilikler. *Eğitime Bakış. Eğitim-Öğretim ve Bilim Araştırma Dergisi*, 6(16), 3-9.

- [82] Arkün,S. ve Aşkar P. Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarını Değerlendirme Ölçeğinin Geliştirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal Of Education) ,2010, 39: 32-43
- [83] Şaşan, H. Yapılandırmacı Öğrenme, Yaşadıkça Eğitim. 74-75,2002. 49-52.
- [84] Saygın, Ö., Atılboz, N. ve Salman, S. Yapılandırmacı Öğretim Yaklaşımının Biyoloji Dersi Konularını Öğrenme Başarısı Üzerine Etkisi: Canlılığın Temel Birimi-Hücre, GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2006, 26(1), 51-64
- [85] Gür, T. Dilci, T. ve Arseven, A. Geleneksel Yaklaşımdan Yapılandırmacı Yaklaşım Geçişte Öğretmen Adaylarının Görüş Ve Değerlendirmeleri; Bir Söylem Analizi. Karadeniz Uluslararası Bilimsel Dergi, 2013, 1(17).
- [86] Arı, E. Ve Bayram, H. The İnfluence Of Constructivist Approach And Learning Styles On Achievement And Science Process Skills İn The Laboratory. Primary Education Online, 2011, 10(1), 311-324.
- [87] Erdem, E. ve Demirel, Ö. Program Geliştirmede Yapılandırmacılık Yaklaşımı. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2002, 23(23).
- [88] Arslan, A., Orhan, S. Ve Kırbas, A. Türkçe Dersinde Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Uygulanmasına İlişkin Yönetici Görüşleri. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2010. 14(1).
- [89] Ocak,G. Yapılandırmacı Öğrenme Uygulamalarına Yönelik Öğretmen Tutumları. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2010, 30(3).
- [90] Veznedaroğlu, R. L., Ve Özgür, A. O. Öğrenme Stilleri: Tanımlamalar, Modeller Ve İşlevleri. İlköğretim Online, 2005, 4(2).
- [91] Yurdakul, B. Eğitimde Davranışçılıktan Yapılandırılmacılığa Geçiş İçin Bilgi, Gerçeklik Ve Öğrenme Olgularının Yeniden Anlamlandırılması. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2004.
- [92] Duman, B., 2012. Öğretim İlke ve Yöntemleri, 4. Baskı Pegem Akademi, Ankara
- [93] Adıgüzel, A. Yenilenen İlköğretim Programının Uygulanması Sürecinde Karşılaşılan Sorunlar. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1997, 9(17), 77-94.
- [94] Demiralp, D. Ve Kazu, H. İlköğretim Birinci Kademe Programlarının Öğrencilerin Yansıtıcı Düşüncelerini Geliştirmedeki Katkısına Yönelik Öğretmen Görüşleri. Pegem Eğitim Ve Öğretim Dergisi, 2012, 2(2), 29-38.
- [95] Arslan, A. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı Ve Türkçe Öğretimi. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2009, 13(1), 143-154.
- [96] Çetin, O.ve Günay, Y. Fen Öğretiminde Yapılandırmacılık Kuramının Öğrencilerin Başarılarına Ve Bilgiyi Yapılandırmalarına Olan Etkisi. Eğitim Ve Bilim, 2010, 32(146), 24-38.
- [97] Şahin, İ. Assessment of new Turkish curriculum for grade 1 to 5. Elementary Education Online, 2007. 6(2), 284-304.
- [98] Karadağ, E., Deniz, S., Korkmaz, T. ve Deniz, G. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı: Sınıf Öğretmenleri Görüşleri Kapsamında Bir Araştırma. Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2008, 21(2).
- [99] Terhart, E. Constructivism and teaching: a new paradigm in general didactics?. Journal of curriculum studies, 2003, 35(1), 25-44.
- [100] Özel, A. ve Bayındır, N. Neyi, Niçin Yapılandıracağız?. Eğitime Bakış Dergisi, 2010, S, 16.
- [101] Maypole, J., ve Davies, T. G. Students' perceptions of constructivist learning in a community college american history 11 survey course. Community College Review, 2001, 29(2), 54-79.

- [102] Erdem, E., & Demirel, Ö. Program Geliştirmede Yapılandırmacılık Yaklaşımı. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2002, 23(23).
- [103] Coştu, B., Ünal, S. ve Ayas, A. Günlük Yaşamdaki Olayların Fen Bilimleri Öğretiminde Kullanılması. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 2007, 8(1).
- [104] Demirci, B. Çağdaş Fen Bilimleri Eğitimi Ve Eğitimcileri. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1993, 9(9).
- [105] Abd-El-Khalick, F., Boujaoude, S., Duschl, R., Lederman, N. G., Mamlok-Naaman, R., Hofstein, A. ve Tuan, H. L. Inquiry In Science Education: International Perspectives. Science Education, 2004, 88(3), 397-419.
- [106] Derviş, N. Bilgisayar Destekli Fen Ve Teknoloji Öğretiminin Öğrencilerin “Yaşamımızı Etkileyen Manyetizma” Ünitesindeki Akademik Başarılarına, Tutumlarına ve Bilimsel Düşünme Becerilerine Etkisi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi ,Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, Eskişehir,121 (Yüksek Lisans Tezi).
- [107] Hançer, A. H., Şensoy, Ö., & Yıldırım, H. İ. İlköğretimde Çağdaş Fen Bilgisi Öğretiminin Önemi Ve Nasıl Olması Gerektiği Üzerine Bir Değerlendirme. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2003,13(13), 80-88.
- [108] Tan, M. Ve Temiz, B. K. Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri Ve Önemi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2003,13(13), 89-101.
- [109] Yıldırım, H. İ. ve Yalçın, N. Eleştirel Düşünme Becerilerini Temel Alan Fen Eğitiminin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerilerine Etkisi. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2008,28(3).
- [110] Sarıkaya, M., Güven, E., Göksu, V. ve Aka, E. İ. Yapılandırmacı yaklaşımın öğrencilerin akademik başarı ve bilgilerinin kalıcılığı üzerine etkisi. İlköğretim online, 2010, 9(1).
- [111] Milli Eğitim Bakanlığı, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2006). İlköğretim Fen Ve Teknoloji Dersi (6, 7 Ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. [Http://Ttkb.Meb.Gov.Tr/Program2.aspx](http://Ttkb.Meb.Gov.Tr/Program2.aspx) Adresinden 03.08.2014 Tarihinde Edinilmiştir.
- [112] Gömleksiz, M. N., ve Kan, A. Ü. Yeni ilköğretim programlarının dayandığı temel ilke ve yaklaşımlar. Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları, 2007, 5(2), 60-66.
- [113] Gürdal, A., ve Önen, F. Yeni Fen Ve Teknoloji Öğretimi Programı.
- [114] Okuşluğ, M. ve Demir, C. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin 5-6-7-8. Sınıflarda Fizik Konularında Kullandığı Strateji/Yöntem Ve Tekniklerin İncelenmesi. 5th World Conference On Educational And Instructional Studies-WCEIS 2016
- [115] Akpınar, E. ve Ergin, Ö. Yapılandırmacı Kurama Dayalı Fen Öğretimine Yönelik Bir Uygulama. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2005, 29(29).
- [116] Arslan, M. Constructivist approaches in education. Ankara University, Journal of Faculty of Educational Sciences, 2007, 40(1), 41-61.
- [117] Evrekli, E., İnel, D. ve Çite, S. Yapılandırmacı yaklaşım temelinde fen ve teknoloji öğretiminde kavram karikatürleri: bir etkinlik örneği “maddenin halleri ve ısı”. Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Ankara, 2006, 7, 7-9.
- [118] Aydın, N. ve Yılmaz, A. Yapılandırmacı Yaklaşımın Öğrencilerin Üst Düzey Bilişsel Becerilerine Etkisi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2010, 39(39).
- [119] Çam, M. Fen bilimleri derslerinde (fizik, kimya, biyoloji) öğrencilerin derse motive olamama nedenlerinin belirlenmesi. Yeditepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler

- Enstitüsü, Eğitim Yönetimi Ve Denetimi Ana Bilim Dalı, İstanbul, 2007, 246 (Yüksek Lisans Tezi)
- [120] Koç, G. Yapılandırmacı Sınıflarda Öğretmen-Öğrenen Roller ve Etkileşim Sistemi. Eğitim ve Bilim, 2010, 32(142).
- [121] Yıldırım, B. 8. Sınıf Kalıtım Ünitesinin Öğretilmesinde By Şifreleme Modelinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına Ve Tutumuna Etkisi. Muş Alparslan Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 2013, 1(1).
- [122] Balbağ, M. Z., Leblebici, K., Karaer, G., Sarıkahya, E. ve Erkan, Ö. Türkiye’de Fen Eğitimi Ve Öğretimi Sorunları. Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 2016, 5(3), 12-23.
- [123] Doğan, Y. Fen Ve Teknoloji Dersi Programında Belirtilen Yapılandırmacı Etkinliklerin Benimsenme Düzeyi. Kastamonu Eğitim Dergisi, 2012, 20(1), 167-186
- [124] Milli Eğitim Bakanlığı, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı (2013). İlköğretim Kurumları (İlkokullar Ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 Ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. 26.07.2014 Tarihinde [Http://Ttkb.Meb.Gov.Tr/Www/Guncellenen-Ogretim-Programlari/Icerik/151](http://Ttkb.Meb.Gov.Tr/Www/Guncellenen-Ogretim-Programlari/Icerik/151) Adresinden Edinilmiştir.
- [125] Çepni, S., Küçük, M., ve Ayvaci, H. Ş. İlköğretim Birinci Kademedeki Fen Bilgisi Programının Uygulanması Üzerine Bir Çalışma. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2003, 23(3), 131-145.
- [126] Ersoy, Y. Fen Ve Teknoloji Programındaki Yenilikler-1
- [127] Milli Eğitim Bakanlığı, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı (2018). İlkokullar Ve Ortaokullar Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 Ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. 26.05.2018 Tarihinde [http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937FEN%20B%C4%B0L%C4%B0MLER%C4%B0%20%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI2018.p](http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937FEN%20B%C4%B0L%C4%B0MLER%C4%B0%20%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI2018.pdf)df Adresinden Edinilmiştir.
- [128] Bakar, E., Keleş, Ö., & Koçakoğlu, M. Öğretmenlerin Meb 6. Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersi Kitap Setleriyle İlgili Görüşlerinin Değerlendirilmesi. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 2009, 10(1).
- [129] Bağcaz, E. Sorgulayıcı Öğretim Yönteminin Öğrencilerin Akademik Başarısı Ve Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumuna Etkisi. Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Sakarya, 2009, 135 (Yüksek Lisans Tezi).
- [130] Aktepe, V. ve Aktepe, L. Fen Ve Teknoloji Öğretiminde Kullanılan Öğretim Yöntemlerine İlişkin Öğrenci Görüşleri: Kırşehir Bilsen Örneği. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 2009, 10(1).
- [131] Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S. Ve Yıldırım, E. Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri: Spss Uygulamalı. Sakarya Yayıncılık, 2010.
- [132] Duran, M. Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Etkinliklerin Öğrencilerin Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Üzerine Etkisi. The Journal of Academic Social Science Studies, 2015, 32, 399-420.
- [133] Kaptan, F. ve Korkmaz, H. İlköğretimde etkili öğretme ve öğrenme öğretmen el kitabı. 1999.
- [134] Ören, F. Ş., Ormancı, Ü., Babacan, T., Koparan, S. ve Çiçek, T. Analoji ve araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı temelli rehber materyal geliştirme çalışması: ‘Madde ve Değişim’ öğrenme alanı. Kuramsal eğitimbilim dergisi, 2011, 4(2), 30-64.

- [135] Şensoy, Ö. Fen Eğitiminde Yapılandırıcı Yaklaşım Dayalı Araştırma Soruşturma Tabanlı Öğretimin Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerileri, Öz Yeterlik Düzeyleri Ve Başarılarına Etkisi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Ankara, 2009 (Doktora Tezi).
- [136] Windschitl, M., Thompson, J. ve Braaten, M. Beyond the Scientific Method: Model-Based Inquiry As A New Paradigm Of Preference For School Science Investigations. *Science Education*, 2008, 941-967.
- [137] Ünal Çoban, G. ve Ergin, Ö. İlköğretim Öğrencilerinin Bilimsel Bilgiye Yönelik Görüşlerini Belirleme Ölçeği. *İlköğretim Online*, 2008, 7(3), 706-716.
- [138] Köseoğlu, F., Tümay, H. ve Budak, E. Bilimin Doğası Hakkında Paradigma Değişimleri ve Öğretimi ile İlgili Yeni Anlayışlar. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2008, 28(2), 221-237.
- [139] Uçar, S. ve Trundle, K. C. Conducting Guided Inquiry In Science Classes Using Authentic, Archived, Web-Based Data. *Computers & Education*, 2011, 57, 1571-1582.
- [140] Şahin, F. ve Sağlamer Yazgan, B. Araştırmaya Dayalı Sınıf Dışı Laboratuvar Etkinliklerinin Öğrencilerin akademik Başarısında Etkisi. *Sakarya University Journal of Education*, 2013, 3(3), 107-122.
- [141] Bozkurt, O., Ay, Y. Ve Fansa, M. Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin Fen Başarısı Ve Fene Yönelik Tutuma Etkisi ile Öğretim Sürecine Yönelik Öğrenci Görüşleri, 2013.
- [142] Kim, M., Lavonen, J., Kalle, J. Holbrook, J. ve Rannikmae, M. Teacher's Reflection Of Inquiry Teaching In Finland Before And During An In-Service Program: Examination By A Progress Model Of Collaborative Reflection. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2013, 11, 359-383.
- [143] Wang, J., Wang, Y., Tai, H.J. ve Chen, W.J. Investigating The Effectiveness Of Inquiry-Based Instruction On Students With Different Prior Knowledge And Reading Abilities. *International Journal Of Science And Mathematics Education*, 2010, 8, 801-820.
- [144] Kock, Z., Taconis, R., Sanneke, B. ve Vemeijer, K.G. Creating A Culture Of Inquiry In The Classroom While Fostering An Understanding Of Theoretical Concepts In Direct Current Electric Circuits: A Balanced Approach. *International Journal Of Science And Mathematics Education*, 2015, 13, 45-69.
- [145] Altunsoy, S. Ortaöğretim Biyoloji Öğretiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarılarına Ve Tutumlarına Etkisi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı, 2008 (Yüksek Lisans Tezi).
- [146] Çakıcı, Y. Fen Eğitiminde Bir Önkoşul: Bilimin Doğasını Anlama. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2009, 29, 57-74.
- [147] Shamsudin, N., Abdullah, N. ve Yaamat, N. Strategies of Teaching Science Using an Inquiry Based Science Education (IBSE) by Novice Chemistry Teachers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2013, 90, 583 – 592.
- [148] Çalışkan, H. ve Turan, R. Sosyal Bilgiler Dersinde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Derse Yönelik Tutuma Etkisi. *İlköğretim Online*, 2010, 9(3), 1238-1250.
- [149] Günel, M., Kınır, S. ve Geban, Ö. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Yaklaşımının Kullanıldığı Sınıflarda Argümantasyon ve Soru Yapılarının İncelenmesi, *Eğitim ve Bilim*, 2012, 37 (164).
- [150] Kızılaslan, A. Kimya Eğitimi Öğrencilerinin Sorgulamaya Dayalı Öğrenmeye İlişkin Görüşleri. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2013, 1(1), 12-22.

- [151] Kroasbergen, E. H., & Van Luit, J. E. (2005). Constructivist Mathematics Education for Students with Mental Reterdation. *European Journal of Special Needs Education*, 20(1), 107-116.
- [152] Demirkıran, Z. A. Fen Bilimleri Dersinde Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Uygulamaların Etkileri. İstanbul Aydın Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, İstanbul, 2016 (Yüksek Lisans Tezi).
- [153] Çalışkan, H. İlköğretim 7. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersinde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Derse Yönelik Tutuma, Akademik Başarıya Ve Kalıcılık Düzeyine Etkisi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, 2008 (Doktora Tezi).
- [154] Worth, K., 2010. Science in Early Childhood Classrooms: Content and Process. *Early Childhood Research & Practice*, 12(2).
- [155] Brayshaw, M. ve Gordon, N. Inquiry Based Learning in Computer Science -a natural approach to learning
- [156] Jackson, D. J. (2004). Scaffolding experiments in secondary chemistry to improve content delivery. Michigan State University. Division of Science and Mathematics Education.
- [157] Llewellyn, D. Inquiry Within: Implementing Inquiry-Based Science Standarts. Corwin Press, Inc. A Sage Publications Company, USA, 2002.
- [158] Bağçeli Kahraman, P., Eren, S. ve Şenol, S. Okul öncesi eğitimde ve ilkokulda aile katılım çalışmaları. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*. 2017, 5(51), s. 611-624.
- [159] Miller, N. ve Wakefield, N. A Mentoring Program for Inquiry-Based Teaching in a College Geometry Class. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 2014, 2(4), 266-272.
- [160] Otto, C., Everett, S.A., Moyer, R. Ve Zitzewitz, P. Using A State Teacher Certification Test To Assess An Inquiry-Based Science Education Program. *International Journal Of Science And Mathematics Education*, 2012, 10, 531-552.
- [161] Akdur, T. E. ve Kurbanoglu, H. M. Scientix Projesi: Sorgulamaya Dayalı Fen ve Matematik Eğitimi, 2015.
- [162] Tatar, N. İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Ankara, 2006, 238 (Doktora Tezi).
- [163] Wu, H. K. Ve Krajeck, J. S. Inscriptional Practices İn Two Inquiry-Based Classrooms: A Case Study Of Seventh Graders' Use Of Data Tables And Graphs. *Journal Of Research In Science Teaching*, 2006, 43(1), 63–95.
- [164] Alkan Dilbaz, G. Araştırma Temelli Öğrenmenin Tutum, Akademik Başarı, Problem Çözme Ve Araştırma Becerilerine Etkisi. Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, Mersin, 2013 (Yüksek Lisans Tezi)
- [165] Chu, S., Chow, K., Tse, S. ve Kuhlthau, C.C. Grade 4 Students' Development of Research Skills Through Inquiry-Based Learning Projects. *School Libraries Worldwide*, 2008, 14(1) , 10-37.
- [166] Yıldırım Benli, A. Geometrik Optik Konularında Soruşturma Temelli Öğrenim Yaklaşımına Uygun Hazırlanmış Etkinliklerin İşbirlikli Öğrenme Ortamına Uygulanmasının Etkileri, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen Ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, 2010 (Yüksek Lisans Tezi)
- [167] Colburn, A. An Inquiry Primer, Science Scope, 2000.

- [168] National Research Council, 2000. Clean Coastal Waters: Understanding and Reducing the Effects of Nutrient Pollution. National Academies Press, Washington, DC
- [169] Sarıca, R. Araştırmaya Dayalı Öğretim Uygulamalarının Ölçme ve Değerlendirme Dersindeki Etkisinin İncelenmesi. Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Gaziantep, 2016, 297 (Doktora Tezi).
- [170] Sakar, Ç. Araştırmaya Dayalı Kimya Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarı ve Tutumları Üzerine Etkisi. Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Konya, 2010 (Yüksek Lisans Tezi).
- [171] Eyvazoğlu, S. Rehberli Araştırma Yönteminin Farklı Tekniklerle Uygulanmasının Üniversite Öğrencilerinin Kimya Başarılarına, Kimyaya ve Öğretim Tekniğine Karşı Tutumlarına Etkisi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Fen Bilgisi Öğretimi Anabilim Dalı, Bolu, 2008 (Yüksek Lisans Tezi).
- [172] Öz, R. Araştırma Ve Sorgulamaya Dayalı Etkinliklerle Desteklenmiş Bilim Merkezi Uygulamalarının 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına, Bilim Okuryazarlıklarına Ve Sorgulayıcı Düşünme Becerilerine Etkisi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İstanbul, 2015 (Yüksek Lisans Tezi).
- [173] Bostan Sarıoğlu, A. Ve Bayırlı, M. G. Sorgulamaya Dayalı Öğretiminin Ay'ın Evreleri Konusunda Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına Etkisi. BAUN Fen Bil. Enst. Dergisi, 2017, 19(3) Özel Sayı, 147-154.
- [174] Kırılmazkaya, G. Web Tabanlı Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretiminin Öğretmen Adaylarının Kavram Öğrenmeleri Ve Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesi Üzerine Etkisi. Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Elazığ, 2014 (Doktora Tezi)
- [175] Kocabaş Yılmaz, Ş. S. Elektronik Günlüklerle Desteklenmiş Araştırmaya Dayalı Fen ve Teknoloji Dersinin Öğrencilerin Öğrenme Ürünlerine Etkisi. Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim Dalı, Antalya, 2013 (Yüksek Lisans Tezi)
- [176] Sadeh, I. Ve Zion, M. Which Type of Inquiry Project Do High School Biology Students Prefer: Open or Guided? Res. Sci. Educ., 2012, 42, 831-848.
- [177] Chin, C. ve Chia, L. Problem-Based Learning: Using Students' Questions to Drive Knowledge Construction, Science Education, 2004, 88, 707-727.
- [178] Çelik, K. ve Çavaş, B. Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme ünitesinin araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi ile işlenmesinin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi. Ege Eğitim Dergisi, 2012, 13(2), 50-75.
- [179] Baş, G. ve Beyhan, Ö. Öğrenme Stillerine Dayalı Öğretimin Akademik Başarı, Kalıcılık ve İngilizce Dersine Yönelik Tutumlara Etkileri. Ankara Üniversitesi Eğitim bilimleri Fakültesi Dergisi, 2013, 46(2), 133-158.
- [180] Duman, B. ve Yakar, A. Öğretime Yönelik Duyuşsal Farkındalık ölçeği. Cumhuriyet International Journal of Education, 2017, 6(1), 200-229.
- [181] Barron, B. ve Darling-Hammond, L. Teaching for Meaningful Learning, Book Excerpt, 2008.
- [182] Şen, Ş. Ve Erdoğan, Ü.I. Sorgulamaya Dayalı Laboratuvar Uygulamalarının Öğrencilerin Motivasyonlarına ve Öğrenme Stratejilerine Etkisi. International Online Journal of Educational Sciences, 2016.

- [183] Hmelo-Silver, C., Duncan, R. G. ve Chinn, C. Scaffolding and Achievement in Problem-Based And Inquiry Learning: A Response To Kirschner, Sweller, And Clark (2006). *Educational Psychologist*, 42(2), 99-107.
- [184] Aydın, F. Akademik Başarının Yordayıcısı Olarak Akademik Güdülenme, Öz Yeterlilik ve Sınav Kaygısı. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Ankara, 2010, (Yüksek Lisans Tezi).
- [185] Duru, E. Ve Murat Balkış, Birey-Çevre Uyumu, Aidiyet Duygusu, Akademik Doyum ve Akademik Başarı Arasındaki İlişkilerin Analizi. *Ege Eğitim Dergisi*, 2015, 16(1), 122-141.
- [186] Şimşek, A. S. Bilişsel Ve Duyuşsal Özelliklerin Yükseköğretimdeki Akademik Başarıyı Yordama Gücü. Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ölçme Ve Değerlendirme Anabilim Dalı, Ankara, 2012 (Yüksek Lisans Tezi).
- [187] Akın, F. Okul İçi Ve Okul Dışı Öğrenmelerin Öğrenci Başarısına Etkisi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Burdur, 2012 (Yüksek Lisans Tezi).
- [188] Çelenk, S. Okul Başarısının Ön Koşulu: Okul Aile Dayanışması. *İlköğretim Online E-Dergi*, 2003, 2(2), 28-34.
- [189] Yavaş, B. İlköğretim 5. Sınıf Öğretmenlerinin Empati Becerileri İle İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarıları Arasındaki İlişki. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İstanbul, 2007, (Yüksek Lisans Tezi)
- [190] Yantır, N. İlköğretim Matematik Öğretmenliği Öğrencilerinin İşbirlikli Öğrenme Yöntemiyle Geometri Dersine İlişkin Erişi Düzeylerinin Belirlenmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Matematik Anabilim Dalı, İzmir, 2007, (Yüksek Lisans Tezi).
- [191] Sönmez, V. Program Geliştirmede Öğretmen El Kitabı. AnıYayıncılık: Ankara, 2012.
- [192] Oğuz, A. Fen Öğretiminde İpuçları Ve Dönüt-Düzeltilme İşlemlerinin Erişi Düzeyine Etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 1994, 18(94), 49-56.
- [193] Cantürk Günhan, B. İlköğretim II. Kademe Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İzmir, 2006, 430 (Doktora Tezi).
- [194] Demirelli, H. Yapılandırıcı Öğrenme Teorisine Dayalı Bir Laboratuvar Aktivitesi Elektrot Kalibrasyonu ve Gran Metodu. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2003, 23(2), 161-170.
- [195] Bilal, E. Elektrik Konusunun Modelleme Yoluyla Öğretiminin Kavramsal Anlama, Akademik Başarı Ve Epistemolojik İnançlara Etkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen Ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, İzmir, 2010 (Doktora Tezi).
- [196] Darmofal, D. L., Soderholm, D. H. ve Brodeur, D. R. Using concept maps and concept questions to enhance conceptual understanding. In *Frontiers in Education*, 2002. 32nd Annual (Vol. 1, pp. T3A-T3A).
- [197] Alkan H. Ve Uğurel I. (2004) Kavramsal Öğrenme Yaklaşımına, Günümüz Öğrenme Araçlarını Kullanarak Örnek Oluşturma: Fonksiyon Kavramı. (VI. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi VI. Ufmbek) İstanbul, 9-11 Eylül 2004 Marmara Üniversitesi - Atatürk Eğitim Fakültesi
- [198] Karakuş, C. Meslek Yüksek Okulu Öğrencilerinin Yaşam Boyu Öğrenme Yeterlilikleri. *Eğitim Ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2013, 2(3), 26-35.

- [199] Chang, H. P., Chen, C. C., Guo, G. J., Cheng, Y. J., Lin, C. Y. ve Jen, T. H. The development of a competence scale for learning science: Inquiry and communication. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2011, 9(5), 1213-1233.
- [200] Campbell, B., Kaunda, L., Allie, S., Buffler, A. ve Lubben, F. The communication of laboratory investigations by university entrants. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 2000, 37(8), 839-853.
- [201] Güden, C. Ortaokul Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri, Fen Bilimleri Ve Teknolojiye Yönelik Tutumlarının İncelenmesi (Çanakkale Örneği). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Çanakkale, 2015 (Yüksek Lisans Tezi).
- [202] Açıık, S. İlköğretim II. Kademe Öğrencilerinin Fen Teknoloji Dersine Ve Fen Deneylerine Yönelik Tutumlarının Fen Teknoloji Dersi Çalışma Davranışlarıyla Olan İlişkisi. Yeditepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Yönetimi ve Denetimi Anabilim Dalı, İstanbul, 2012, 115 (Yüksek Lisans Tezi).
- [203] Yılmaz, A. İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Fen Ve Teknoloji Dersine Karşı Tutumlarının Fen Ve Teknoloji Dersini Günlük Hayatla İlişkilendirebilmedeki Başarılarına Etkisi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Ankara, 2012, (Yüksek Lisans Tezi).
- [204] Çavumirza, E. Model İle Fen Öğretiminin 8. Sınıf Öğrencilerinin Başarılarına, Eleştirel Düşünme Eğilimlerine, Tutumlarına Ve Kavram Öğrenmelerine Etkisi. Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik Ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Sakarya, 2018 (Yüksek Lisans Tezi).
- [205] Coşkun, Ü. Bilim Uygulamaları Dersinin Öğrencilerin Fen Okuryazarlığı - Fene Yönelik Tutumlarına Etkisi Ve Öğretmenlerin Ders Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Ankara, 139 (Yüksek Lisans Tezi).
- [206] Baran, B. Bilim Tarihi ve Felsefesi Öğretim Metodunun Fen Bilimlerine Yönelik Tutum Ve Motivasyon Üzerine Etkisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Tokat, 2013, 181 (Yüksek Lisans Tezi).
- [207] Piburn, M. D. ve Baker, D. R. If I were the teacher... qualitative study of attitude toward science. *Science Education*, 1993, 77(4), 393-406.
- [208] Tsai, C.C. Taiwanese science students' and teachers' perceptions of the laboratory learning environments: Exploring epistemological gaps, *International Journal of Science Education*, 2003, 25(7), 847-860
- [209] Ekemen, H. Beyin Temelli Öğrenmenin Akademik Başarı Ve Öğrenci Tutumu Üzerindeki Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı, Konya, 2017, 110 s. (Yüksek Lisans Tezi).
- [210] Varol Yurtcu, M. İş Doyumu Ve Örgütsel Bağlılık Arasındaki İlişki: Bir Meta Analiz Çalışması. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Anabilim Dalı, Tokat, 2015, 183 s. (Yüksek Lisans Tezi).
- [211] Özbey, Ö. F. Türkiye'de Drama Yöntemi İle Yapılan Çalışmaların Etkililiğinin İncelenmesi: Bir Meta Analiz Çalışması. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Temel Eğitim Anabilim Dalı, Sınıf Eğitimi Bilim Dalı, Ankara, 2007, 141 (Yüksek Lisans Tezi).

- [212] Özeren, E. Alternatif Ölçme Ve Değerlendirme Araçları Üzerine Bir Meta Analiz Çalışması. Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Programları ve Öğretimi Anabilim Dalı, Elazığ, 2013, 125 s. (Yüksek Lisans Tezi).
- [213] Bernard, R. M., Abrami, P. C., Lou, Y., Borokhovski, E., Wade, A., Wozney, L., Walset, P. A., Fiset, M. ve Huang, B. How does distance education compare with classroom instruction? a meta-analysis of the empirical literature. Review of Educational Research, 2004, 74(3), 379-439.
- [214] Card, N. A. (2012). Applied meta-analysis for social science research. Guilford Publications.
- [215] Brockwell, S. E. ve Gordon, I. R. A comparison of statistical methods for meta-analysis. Statistics in medicine, 2001, 20(6), 825-840.
- [216] Ural, G. İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi Üzerine Türkiye’de Yapılan Araştırmaların Meta Analizi, Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim bilimleri Anabilim Dalı, 2014 (Doktora Tezi).
- [217] Üstünel, M. F. Ödevin Akademik Başarıya Etkisi: Bir Meta Analiz Çalışması. Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri anabilim Dalı, Antalya, 2016 (Yüksek Lisans Tezi).
- [218] Dönmez Kaya, S. 2013 – 2017 Yılları Arasında Matematik Öğretiminde Materyal Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarıları Üzerine Etkisi: Bir Meta Analiz Çalışması. Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik Anabilim Dalı, İstanbul, 2018 (Yüksek Lisans Tezi)
- [219] Dinçer, S. (2014). Eğitim Bilimlerinde Uygulamalı Meta-Analiz. 1. Baskı; Pegem Akademi: Ankara.
- [220] Dağyar, M. Probleme Dayalı Öğrenmenin Akademik Başarıya Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması. Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, 2014 (Doktora tezi)
- [221] Bakioğlu, A. ve Özcan, Ş. Meta Analiz, Nobel Akademik Yayıncılık, 2016, 1.basım.
- [222] Camnalbur, M. Bilgisayar destekli öğretimin etkililiği üzerine bir meta-analiz çalışması. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı, İstanbul, 2008, 113 (Yüksek Lisans Tezi).
- [223] Borenstein, M., Hedges, L., Higgins J. ve Rothstein, H. Meta Analize Giriş. Anı Yayıncılık, 2013.
- [224] Atun, T. Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretiminin 5. Sınıf Öğrencilerinde Öğrenmeye Yönelik Öz Düzenleme Becerileri Gelişimine Etkisi. Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Ankara, 2016, 177 (Yüksek Lisans Tezi).
- [225] Duran, M. The Effect of Guide Material Developed Based On Inquiry-Based Learning On 6th Grade Students’ Competence For Learning Science. Journal Of Theoretical Educational Science, 2016, 9(1), 85-110.
- [226] Demir, S. Bilimsel Tartışma ve Araştırmaya Dayalı Tasarlanan Laboratuvar Programının, Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yaratıcılıklarına Etkisi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim dalı, İstanbul, 2014, 390 (Doktora Tezi).
- [227] Kayacan, S. ve Selvi, M. Öz Düzenleme Faaliyetleri ile Zenginleştirilmiş Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğretim Stratejisinin Kavramsal Anlamaya ve Akademik Öz Yeterliliğe Etkisi, Kastamonu Education Journal, 2017, 25(5).
- [228] Karışan, D., Bilican, K. ve Şenler, B. Yansıtıcı Sorgulamaya Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin Sınıf Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerine

- Etkisinin İncelenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2016, 13(1), 123-146.
- [229] Kurtulmuş, M. A. Sorgulayıcı Araştırma Yönteminin Öğrencilerin Fen Ve Teknoloji Dersi Akademik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, 2017, 90 (Yüksek Lisans Tezi).
- [230] Akben, N. The Effect of Open Inquiry - Based Laboratory Activities on Prospective Teachers' Misconceptions about Matter. International Online Journal of Educational Sciences, 2015, 7(3).
- [231] Bostan Sarioğlu, A. Ve Bayırlı, M. G. Sorgulamaya dayalı öğretiminin Ay'ın evreleri konusunda öğrencilerin kavramsal anlamalarına etkisi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 2017, 19(3), 147-154.
- [232] Bayram, Z. Investigating Difficulties That Preservice Science Teachers Encounter While Designing Guided Inquiry Activities. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi-Hacettepe University Journal Of Education, 2015, 30(2), 15-29.
- [233] Yeşilpınar Uyar, M. ve Doğanay, A. Öğrenci Merkezli Strateji, Yöntem Ve Tekniklerin Akademik Başarıya Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması. Mersin University Journal Of The Faculty Of Education, 2018, 14(1).
- [234] Dinçer, S. ve Güçlü, M. Fen Bilgisi eğitiminde Bilgisayar Destekli Simülasyon Kullanımının Etkililiği ve Yeni Yönelimler: Bir Meta Analiz Çalışması. International Journal of Human Sciences, 2013, 10.
- [235] Ayaz, M. F. Ve Söylemez, M. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının Türkiye'deki öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarına etkisi: Bir meta-analiz çalışması. Eğitim ve Bilim, 2015, 40(178).
- [236] Yılmaz, K., Altınkurt, Y., ve Yıldırım, H. Türkiye'deki öğretmenlerin örgütsel vatandaşlık davranışlarına cinsiyet, kıdem ve branş değişkenlerinin etkisi: Bir meta analiz çalışması. Eğitim ve Bilim. 2015, 40(178), 285-304.
- [237] Sarier, Y. Türkiye'de öğrencilerin akademik başarısını etkileyen faktörler: bir meta-analiz çalışması. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2016, 31(3), 609-627.
- [238] Akdemir, H., Ve Karakuş, M. Yaratıcı Drama Yönteminin Akademik Başarı Üzerine Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması. International Journal of Active Learning, 2016, 1(2), 55-67.
- [239] AKTAMIŞ, H., HİĞDE, E. ve ÖZDEN, B. 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), 2016, 13(4).
- [240] Ulubey, Ö. ve Toroman, Ç. Yaratıcı Drama Yönteminin Akademik Başarıya Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması/The Effect of Creative Drama on Students' Academic Achievement: A Meta-Analysis Study. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2015, 12(32).
- [241] Hsu, C. C., Chiu, C. H., Lin, C. H. ve Wang, T. I. Enhancing skill in constructing scientific explanations using a structured argumentation scaffold in scientific inquiry. Computers & Education, 2015, 91, 46-59.
- [242] Soprano, K. ve Yang, L. L. Inquiring into my science teaching through action research: A case study on one pre-service teacher's inquiry-based science teaching and self-efficacy. International Journal of Science and Mathematics Education, 2013, 11(6), 1351-1368.
- [243] Marshall, J. C., Smart, J. B. ve Alston, D. M. Inquiry-based instruction: a possible solution to improving student learning of both science concepts and

scientific practices. *International journal of science and mathematics education*, 2017, 15(5), 777-796.

[244] Maeng, J. L., Mulvey, B. K., Smetana, L. K. ve Bell, R. L. Preservice teachers' TPACK: Using technology to support inquiry instruction. *Journal of Science Education and Technology*, 2013, 22(6), 838-857.

[245] Schmidt, M. ve Fulton, L. Transforming a traditional inquiry-based science unit into a STEM unit for elementary pre-service teachers: a view from the trenches. *Journal of Science Education and Technology*, 2016, 25(2), 302-315.

[246] Psycharis, S. The impact of computational experiment and formative assessment in inquiry-based teaching and learning approach in STEM education. *Journal of Science Education and Technology*, 2016, 25(2), 316-326.

[247] Haug, B. S. ve Ødegaard, M. From words to concepts: Focusing on word knowledge when teaching for conceptual understanding within an inquiry-based science setting. *Research in Science Education*, 2014, 44(5), 777-800.

[248] Lotter, C. R. ve Miller, C. Improving inquiry teaching through reflection on practice. *Research in Science Education*, 2017, 47(4), 913-942.

[249] Škoda, J., Doulik, P., Bílek, M. ve Šimonová, I. The Effectiveness Of Inquiry Based Science Education In Relation To The Learners' motivation Types. *Journal of Baltic Science Education*, 2015, 14(6).

[250] Di Mauro, M. F. ve Furman, M. Impact of an inquiry unit on grade 4 students' science learning. *International Journal of Science Education*, 2016, 38(14), 2239-2258.

[251] Fang, S. C., Hsu, Y. S., Chang, H. Y., Chang, W. H., Wu, H. K. ve Chen, C. M. Investigating the effects of structured and guided inquiry on students' development of conceptual knowledge and inquiry abilities: a case study in Taiwan. *International Journal of Science Education*, 2016, 38(12), 1945-1971.

[252] Yusoff, Y. M., Fuaad, N. F. A., Yasin, R. B. M. ve Tawil, N. M. Achievement of the Program Outcomes in Outcomes Based Education Implementation-A Meta-Analysis. In *Proceedings of the 2014 International Conference on Industrial Engineering and Operational Management*, 2014, 1739-1749.

[253] Jeynes, W. H. A meta-analysis on the relationship between character education and student achievement and behavioral outcomes. *Education and Urban Society*, 2017.

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

[255] Kaldenberg, E. R., Watt, S. J. ve Therrien, W. J. Reading instruction in science for students with learning disabilities: A meta-analysis. *Learning Disability Quarterly*, 2015, 38(3), 160-173.

[256] Swanson, E., McCulley, L. V., Osman, D. J., Scammacca Lewis, N. ve Solis, M. The effect of team-based learning on content knowledge: A meta-analysis. *Active Learning in Higher Education*, 2017..

[257] Chen, M. ve Chan, K. L. Effects of parenting programs on child maltreatment prevention: A meta-analysis. *Trauma, Violence, & Abuse*, 2016, 17(1), 88-104.

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

[259] Dexter, D. D., Park, Y. J. ve Hughes, C. A. 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*, 2011, 26(4), 204-213.

- [260] Koomen, M. H. Practitioner Inquiry with Early Program Teacher Candidates. *Journal of Education and Training Studies*, 2016, 4(11), 125-140.
- [261] Engelmann, K., Neuhaus, B. J. ve Fischer, F. Fostering scientific reasoning in education–meta-analytic evidence from intervention studies. *Educational Research and Evaluation*, 2016, 22(5-6), 333-349.
- [262] Kim, N. J., Belland, B. R. ve Walker, A. E. Effectiveness of computer-based scaffolding in the context of problem-based learning for STEM education: Bayesian meta-analysis, 2018.
- [263] Schroeder, N. L., Nesbit, J. C., Anguiano, C. J. ve Adesope, O. O. Studying and constructing concept maps: A meta-analysis, 2017.
- [264] Therrien, W. J., Taylor, J. C., Hosp, J. L., Kaldenberg, E. R. ve Gorsh, J. Science instruction for students with learning disabilities: A meta-analysis. *Learning Disabilities Research & Practice*, 2011, 26(4), 188-203.
- [265] Kizilaslan, A., Sozbilir, M., Ve Yasar, M. D. Inquiry Based Teaching in Turkey: A Content Analysis of Research Reports. *International Journal of Environmental and Science Education*, . 2012. 7(4), 599-617.
- [266] Alouf, J., Bentley, M. Assessing the Impact of Inquiry-Based Science Teaching in Professional Development Activities, PK-12.
- [267] McPhedran, L. J. An investigation of inquiry-based teaching and its influence on boys' motivation in science. University of Toronto, Canada, 2006 (Yüksek Lisans Tezi).
- [268] Sarı, U. ve Güven, G. B. Etkileşimli tahta destekli sorgulamaya dayalı fizik öğretiminin başarı ve motivasyona etkisi ve öğretmen adaylarının öğretime yönelik görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2013, 7(2).
- [270] Özden, M. Fen bilgisi dersinde beyin temelli öğrenmenin akademik başarıya ve hatırlama düzeyine etkisi. *Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Eskişehir*, 2005, 155 (Yüksek Lisans Tezi).
- [271] Demir, M. Yapararak Yazarak Bilim Öğrenimi-Yybö Yaklaşımının İlköğretim Öğrencilerinin Fen Akademik Başarılarına Ve Fen Ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 2012, 42(195), 146-165.
- [272] Çeliksöz, M. Farklı Düzeylerdeki Sorgulayıcı Araştırmaya Dayalı Öğretim Yöntemlerinin İlköğretim Öğrencilerinin Başarı, Tutum, Bilimsel Süreç Becerisi Ve Bilgi Kalıcılıklarına Etkisi. *Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Ana Bilim Dalı, Edirne*, 2011, 194 (Yüksek Lisans Tezi).
- [273] Sarier, Y. Eğitim Kurumu Müdürlerinin Liderliği İle Okul Çıktıları Arasındaki İlişkilerin Meta-Analiz Yöntemleriyle İncelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Eğitim Yönetimi Teftişi Planlaması Ve Ekonomisi Bilim Dalı, Eskişehir*, 2013, 204 (Doktora Tezi).
- [274] Fansa, M. Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yönteminin İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Maddenin Değişimi Ve Tanınması Ünitesindeki Akademik Başarı, Fen Dersine Karşı Tutum Ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim, Yüksek Lisans Programı, Hatay*, 2012, 177 (Yüksek Lisans Tezi).
- [275] Duran, M. Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi Kavramsal Anlama Düzeyi Ve Bazı Öğrenme Çıktıları Üzerine Etkisi. *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, Ankara*, 2014, 415 (Doktora Tezi).

- [276] NRC. The Bering Sea ecosystem. National Research Council, Washington, DC, 1996.
- [277] Şaşmaz-Ören, F., Ormancı, Ü., Karatekin, P., & Erdem, Ş. İlköğretim 6. 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin fotosentez-solunum konusundaki kavram yanlışlarının kavram karikatürleriyle belirlenmesi. In International Conference on New Horizons in Education, Famagusta, North Cyprus, 2010.
- [278] 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.
- [279] Glass, G. V. Primary, secondary, and meta-analysis of research. Educational researcher, 1976, 5(10), 3-8.
- [280] Balemen, N. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının fen eğitimindeki etkililiği: Meta analiz çalışması. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara, 2016, 127 (Doktora Tezi).
- [281] Şaşmaz Ören, F. ve Sarı, K. New Trends in Science Education: Analysis of the Postgraduate Theses Regarding to Inquiry Based Learning. Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science & Mathematics Education, 2017, 11(2).
- [282] Şen, Ş., Yılmaz, A. ve Erdoğan, Ü. I. Kimya Laboratuvarında Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Öğrenme Yaklaşımlarına ve Epistemolojik İnançlarına Etkisi. Journal of Kirsehir Education Faculty, 2017, 18(1).
- [283] Celep Havuz, A. ve Karamustafaoğlu, Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Algılarının İncelenmesi, Amasya Üniversitesi. Eğitim Fakültesi Dergisi, 2016, 5(1), 233-247.
- [284] Albayrak, A. Restoran işletmelerinde müşteri şikâyetleri ve şikâyetle ilişkin davranışlar. 2013.
- [285] Adıgüzel, O. C. ve Ergünay, O. An investigation of dissertations on values in Turkey from the perspective of educational science and teacher training. Electronic Journal of Social Sciences, 2012, 11(41), 18-33.
- [286] Chiappetta, E. L. ve Adams, A. D. Inquiry-based instruction. The Science Teacher, 2004, 71(2), 46.
- [287] Wilder, M. ve Shuttleworth, P. Cell Inquiry: A 5e Learning Cycle Lesson, Science Activities, 2005, 41(4), 37-43.
- [288] Karakoç, T. Görme Yetersizliği Olan Öğrencilerin Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı Modellerinden Rehberli Keşfetme Modelinin Deneysel İşlem Becerilerine, Akademik Başarılarına Ve Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Görme Engelliler Eğitimi Ana Bilim Dalı, 2016 (Doktora Tezi).
- [289] Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. Örneklem Yöntemleri, (2012).
- [290] Yıldız, S. Sosyal Bilimlerde Örneklem Sorunu: Nicel Ve Nitel Paradigmalarından Örneklem Kuramına Bütüncül Bir Bakış. Kesit Akademi Dergisi, 2017, 3(11), 421-442.
- [291] Özen, Y. ve Gül, A. Sosyal Ve Eğitim Bilimleri Araştırmalarında Evren-Örneklem Sorunu. Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi, 2007, (15), 394-422.
- [292] Taşköyan, S. N. Fen Ve Teknoloji Öğretiminde Sorgulayıcı Öğrenme Stratejilerinin Öğrencilerin Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri, Akademik Başarıları Ve Tutumları Üzerindeki Etkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, İzmir, 2008 (Yüksek Lisans Tezi)

- [293] Wolf, S. J. ve Fraser, B. J. Learning environment, attitudes and achievement among middle-school science students using inquiry-based laboratory activities. *Research in science education*, 2008, 38(3), 321-341.
- [294] Kula, Ş. G. Araştırmaya Dayalı Fen Öğrenmenin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri, Başarıları, Kavramsal Öğrenmeleri ve Tutumlarına Etkisi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İstanbul, 2009 (Yüksek Lisans Tezi)
- [295] Hwang, G.J., Wu, P.H, Zhuang, Y.Y. ve Huan, Y.M. Effects of the inquiry-based mobile learning model on the cognitive load and learning achievement of students, *Interactive Learning Environments*, 2011, 21(4), 338-354.
- [296] Timur, B. ve Kıncal, R. Y. İlköğretim 7. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Sorgulamalı Öğretimin (Inquiry Teaching) Öğrenci Başarısına Etkisi. *Journal Of Turkish Educational Sciences*, 2010, 8(1).
- [297] Chan, Y. F., Narasuman, S., Dalim, S. F., Sidhu, G. K., Ve Lee, L. F. Blended Learning As A Conduit For Inquiry-Based Instruction, Active Learning, Formative Assessment And Its Impact On Students' Learning Outcomes In Higher Education. 2016, Knowledge Management International Conference (Kmice) 2016, 29 – 30 August 2016, Chiang Mai, Thailand
- [298] Kim, Y. ve Ahn, C. Effect of Combined Use of Flipped Learning and Inquiry-Based Learning on a System Modeling and Control Course. *IEEE Transactions on Education*, 2018, 61(2), 136-142.
- [299] Roehrig, G. H., Michlin, M., Schmitt, L., MacNabb, C., ve Dubinsky, J. M. Teaching neuroscience to science teachers: Facilitating the translation of inquiry-based teaching instruction to the classroom. *CBE—Life Sciences Education*, 2012, 11(4), 413-424.
- [300] Gruenert, S. Correlations of collaborative school cultures with student achievement. *Nassp Bulletin*, 2005, 89(645), 43-55.
- [301] Herndon, B. C. An analysis of the relationships between servant leadership, school culture, and student achievement. University of Missouri, the Faculty of the Graduate School, Columbia, 2007, 259 s. (Doctoral dissertation).
- [302] Demirtaş, Z. Okul kültürü ile öğrenci başarısı arasındaki ilişki. *Eğitim ve Bilim*. 2010, 35(158), 3-13.
- [303] Ayık, A. ve Ada, Ş. İlköğretim okullarında oluşturulan okul kültürü ile okulların etkililiği arasındaki ilişki. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*. 2007, 8(2), 429-446.
- [304] Köse, E. Eğitim kurumlarında gerçekleştirilen ders dışı etkinliklerin sınıflandırılmasına yönelik bir öneri. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim (TEKE) Dergisi*, 2013, 2(2).
- [305] İnal, P. ve Kabapınar, F. Araştırmaya Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Hal Değişimini Öğrenmelerine Etkisi. *Pegem Atıf İndeksi*, 2017, 21-38.
- [306] Belenkuyu, C. Örgütsel Vatandaşlık Davranışın Örgütsel Çıktılara Ve Liderlik Stillere Etkisi: Bir Meta Analiz Çalışması. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Eskişehir, 2015 (Yüksek Lisans Tezi).
- [307] Aksoy, H.H. ve Elmacı, D. Örneklem Seçimi Ve Hesaplaması. 2009, [Online], 80.251.40.59/Education.Ankara.Edu.Tr/Aksoy/Eay/Eay/B0506/Delmaci.Doc [Ziyaret Tarihi: 2 Mayıs 2018].
- [308] Silm, G., Tiitsaar, K., Pedaste, M., Zacharia, Z. C. ve Papaevripidou, M. Teachers' Readiness To Use Inquiry-Based Learning: An Investigation Of Teachers'

Sense Of Efficacy And Attitudes Toward Inquiry-Based Learning. Science Education International, 2017, 28(4), 315-325.

[309] Lin, N. Building A Network Theory Of Social Capital. In Social Capital, 2017, 3-28. Routledge.

[310] Özcan, Ş. ve Bakioğlu, A. Bir Meta Analitik Etki Analizi: Okul Yöneticilerinin Hizmetiçi Eğitim Almalarının Göreve Etkisi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2010, 38(38).

[311] Kanter, D. E. ve Konstantopoulos, S. The Impact Of A Project-Based Science Curriculum On Minority Student Achievement, Attitudes, And Careers: The Effects Of Teacher Content And Pedagogical Content Knowledge And Inquiry-Based Practices. Science Education, 2010, 94(5), 855-887.



EKLER

EK 1.(Kodlama Formu)

META ANALİZ KODLAMA FORMU

1. Çalışmanın Kimliği

- Çalışma No:
- Çalışmanın Adı:
- Çalışma Teması:
- Yazar/Yazarlar:
- Yayın Yılı:
- Yayın Veritabanı:
- Yayın Türü:
() Doktora tezi () Yüksek Lisans tezi () Makale () Diğer

2. Çalışmanın İçeriği

- Dersin Adı:
- Örneklem Büyüklüğü: Deney grubu örneklem sayısı:
Kontrol grubu örneklem sayısı:
Toplam:
- Çalışmanın uygulandığı öğrenci grubunun düzeyi:
() 4. Sınıf () 5. Sınıf () 6. Sınıf () 7. Sınıf () 8. Sınıf () Fen Bilgisi Öğretmen Adayları
() Sınıf Öğretmen Adayları () Diğer
- Kullanılan Metot:
- Kullanılan Ölçme Araçları:

3. Çalışmanın Verileri

Çalışmaya dâhil edilen verilere ait tanımlayıcı istatistik değerler:

	Ön Test			Son Test		
	N	Ortalama	Standart Sapma	N	Ortalama	Standart Sapma
Deney Grubu						
Kontrol Grubu						

Ön test puanları homojen mi? () evet () hayır

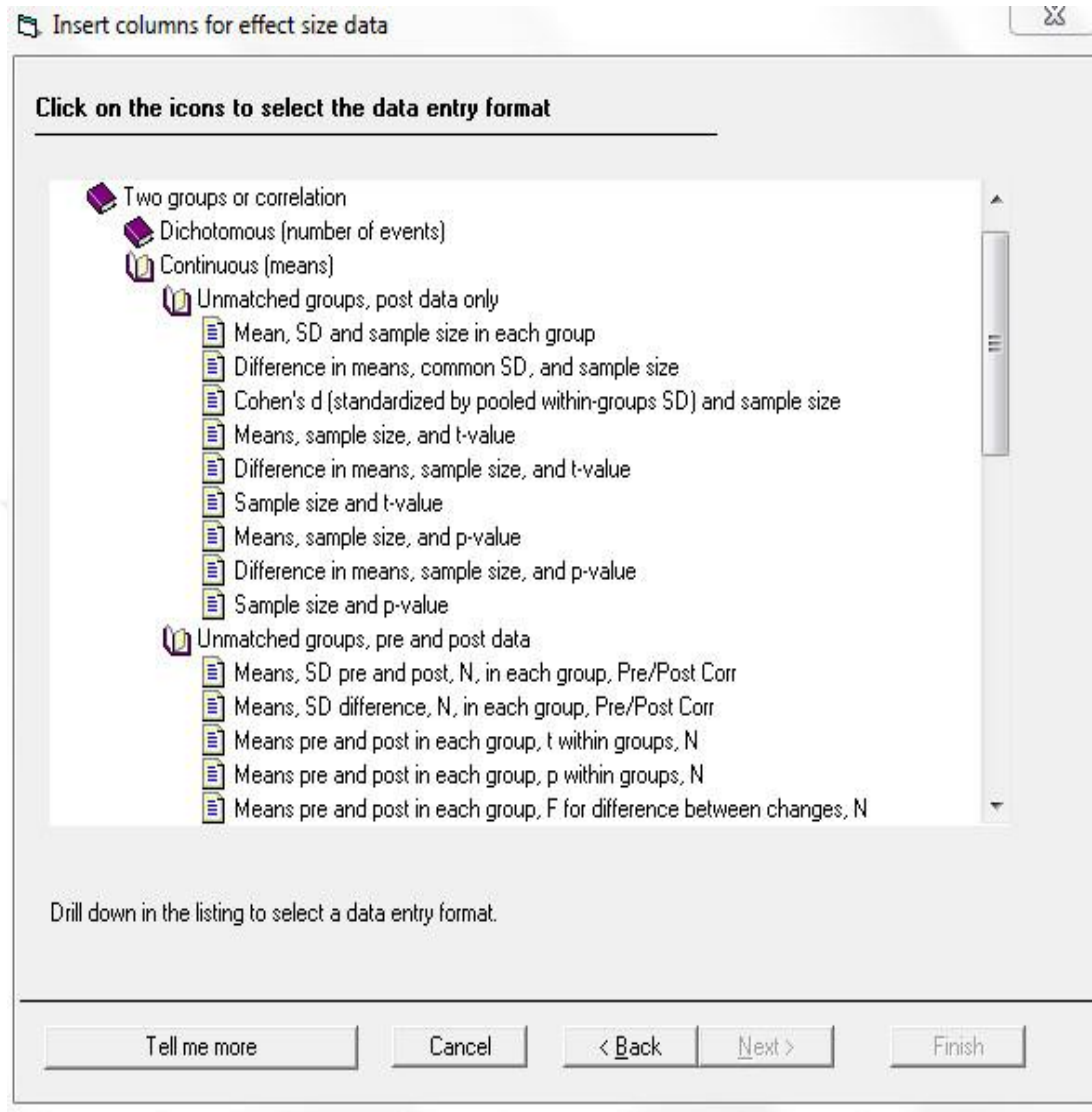
	Ön Test			Son Test		
	N	Ortalama	Standart Sapma	N	Ortalama	Standart Sapma

Tek grup						
----------	--	--	--	--	--	--



EK 2.(CMA YAZILIMI)

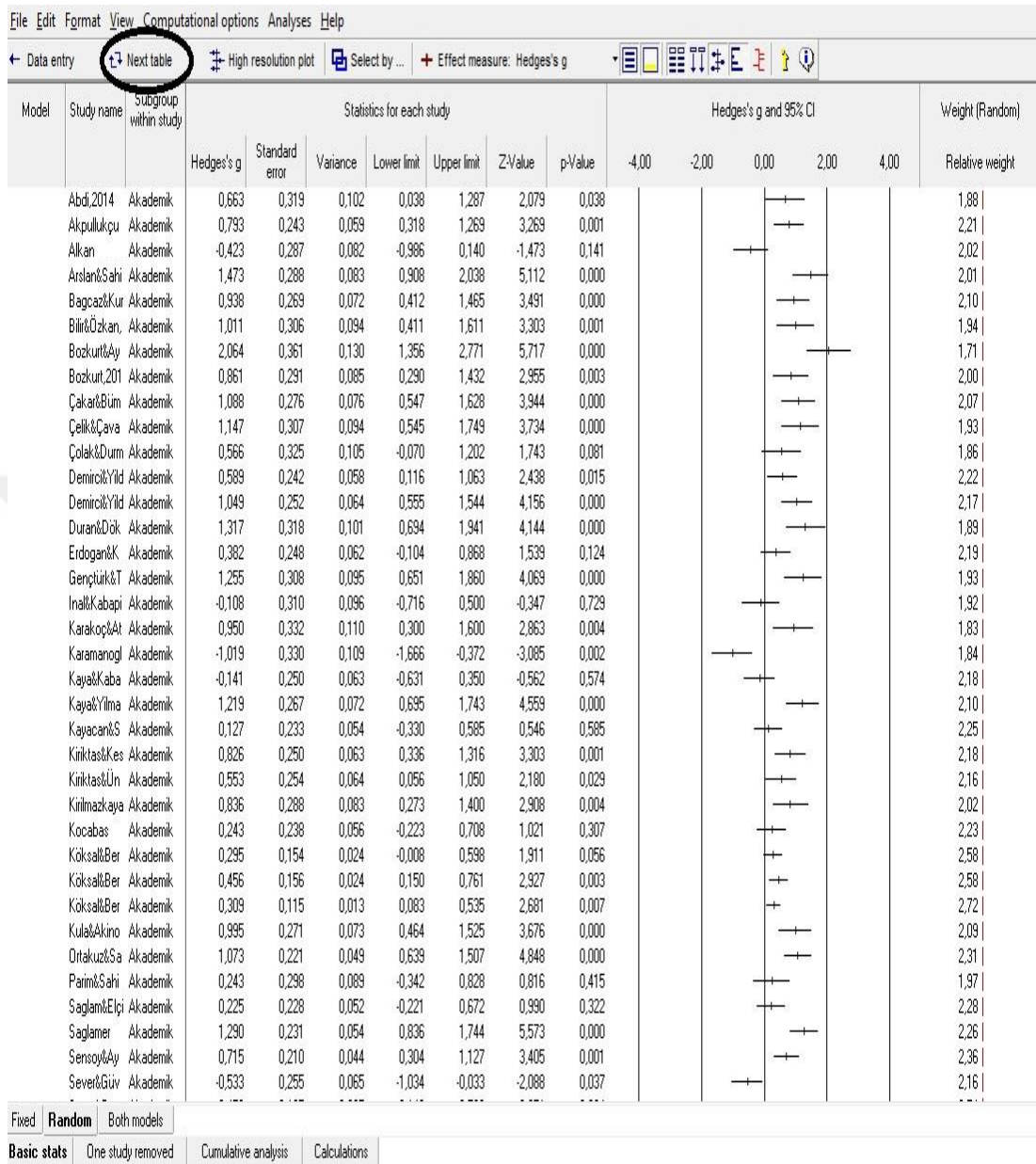
CMA YAZILIMI: Etki Büyüklüğü



CMA YAZILIMI: Veri Girişi

File Edit Format View Insert Identify Tools Computational options Analyses Help										
Run analyses →										
	Study name	Subgroup within study	Öğrenim düzeyi	Data format	Deney Ön Mean	Deney Ön SD	Deney Son Mean	Deney Son SD	Deney Sample size	
1	Abdi,2014	Akademik Basari	5.sınıf	Means, SD in each group	3,150	1,461	7,300	0,979	20	
2	Akben&Köseoglu,2010	Tutum	5.sınıf	Paired groups (means, p)						
3	Akben&Köseoglu,2011a	Tutum	sınıf öğretmen adayı	Paired groups (means, p)						
4	Akben&Köseoglu,2011b	Tutum	sınıf öğretmen adayı	Paired groups (means, p)						
5	Akpullukçu&Günay,2013	Akademik Basari	7.sınıf	Means, SD in each group	13,260	4,814	24,110	3,074	38	
6	Akpullukçu&Günay,2013	Tutum	7.sınıf	Means, SD in each group	138,290	25,381	159,600	23,330	38	
7	Alkan Dilbaz,vd.,2013	Akademik Basari	7.sınıf	Means, SD in each group	12,170	4,720	17,710	6,680	24	
8	Alkan Dilbaz,vd.,2013	Tutum	7.sınıf	Means, SD in each group	52,830	5,980	55,460	3,490	24	
9	Arslan&Sahin,2007	Akademik Basari	8.sınıf	Means, SD in each group	9,965	2,470	21,367	4,367	30	
10	Bagcaz&Kurbanoglu,2009	Akademik Basari	6.sınıf	Means, SD in each group	8,700	3,380	17,130	5,730	30	
11	Bagcaz&Kurbanoglu,2009	Tutum	6.sınıf	Means, SD in each group	55,360	6,070	56,300	5,712	30	
12	Baykara&Yakar,2011	Tutum	fen öğretmen adayı	Paired groups (means, p)						
13	Bilir&Özkan,2015	Akademik Basari	7.sınıf	Paired groups (means, p)						
14	Bozkurt&Ay&Fansa,2013	Akademik Basari	5.sınıf	Means, SD in each group	11,040	2,720	17,340	1,550	23	
15	Bozkurt&Ay&Fansa,2013	Tutum	5.sınıf	Means, SD in each group	74,170	7,460	81,340	2,440	23	
16	Bozkurt,2012	Akademik Basari	sınıf öğretmen adayı	Means, SD in each group	4,533	1,925	7,600	1,849	25	
17	Bozkurt,2015	Tutum	sınıf öğretmen adayı	Means, SD in each group	63,480	5,083	83,720	6,605	33	
18	Çakar&Bümen,2013	Akademik Basari	7.sınıf	Means, SD in each group	0,830	0,910	17,820	2,630	30	
19	Çakar&Bümen,2013	Tutum	7.sınıf	Means, SD in each group	79,400	8,280	87,940	7,290	30	
20	Çelik&Çavas,2012	Akademik Basari	6.sınıf	Means, SD in each group	12,540	30,830	18,920	5,240	24	
21	Çelik&Çavas,2012	Tutum	6.sınıf	Means, SD in each group	3,350	0,440	3,350	0,440	24	
22	Çolak&Durmaz,2014	Akademik Basari	6.sınıf	Means, SD in each group	7,944	2,287	11,111	4,776	18	
23	Çolak&Durmaz,2014	Tutum	6.sınıf	F for diff in change						
24	Demirci&Yildiz Feyzioğlu,2015a	Akademik Basari	7.sınıf	Means, SD in each group	14,940	4,540	27,370	4,900	35	
25	Demirci&Yildiz Feyzioğlu,2015b	Akademik Basari	7.sınıf	Means, SD in each group	16,570	3,600	28,880	3,340	35	
26	Duran&Dökme,2014	Akademik Basari	6.sınıf	F for diff in change						
27	Duran&Dökme,2014	Tutum	6.sınıf	F for diff in change						
28	Duru,vd.,2011	Tutum	fen öğretmen adayı	Paired groups (means, p)						
29	Erdogan&Köseoglu,2005	Akademik Basari	7.sınıf	Means, SD in each group	29,860	7,980	34,860	7,444	35	
30	Erdogan&Köseoglu,2005	Tutum	7.sınıf	Means, SD in each group	67,830	9,208	68,340	11,560	35	
31	Ergül,vd.,2011a	Tutum	karma grup	Means, SD in each group	163,000	16,583	165,582	20,616	67	
32	Ergül,vd.,2011b	Tutum	karma grup	Means, SD in each group	144,360	23,073	158,940	20,757	50	
33	Gençtürk&Türkmen,2007	Akademik Basari	4.sınıf	Means, SD in each group	11,580	3,370	23,540	4,600	24	
34	Gülhan&Yurdatapan,2014	Tutum	5.sınıf	Independent groups (Sample size, p)						
35	İnal&Kabapınar,2013	Akademik Basari	5.sınıf	Means, SD in each group	9,500	3,692	18,550	5,978	20	
36	İnal&Kabapınar,2013	Tutum	5.sınıf	Means, SD in each group	87,050	12,939	86,350	13,546	20	
37	Karlan,Paras&Kinnick,2016	Tutum	8.sınıf	Means, SD in each group	74,040	17,010	75,410	13,540	24	
!!!										
Means, SD in each group					Paired groups (means, p)		F for diff in change		Independent groups (Sample size, p)	

CMA YAZILIMI

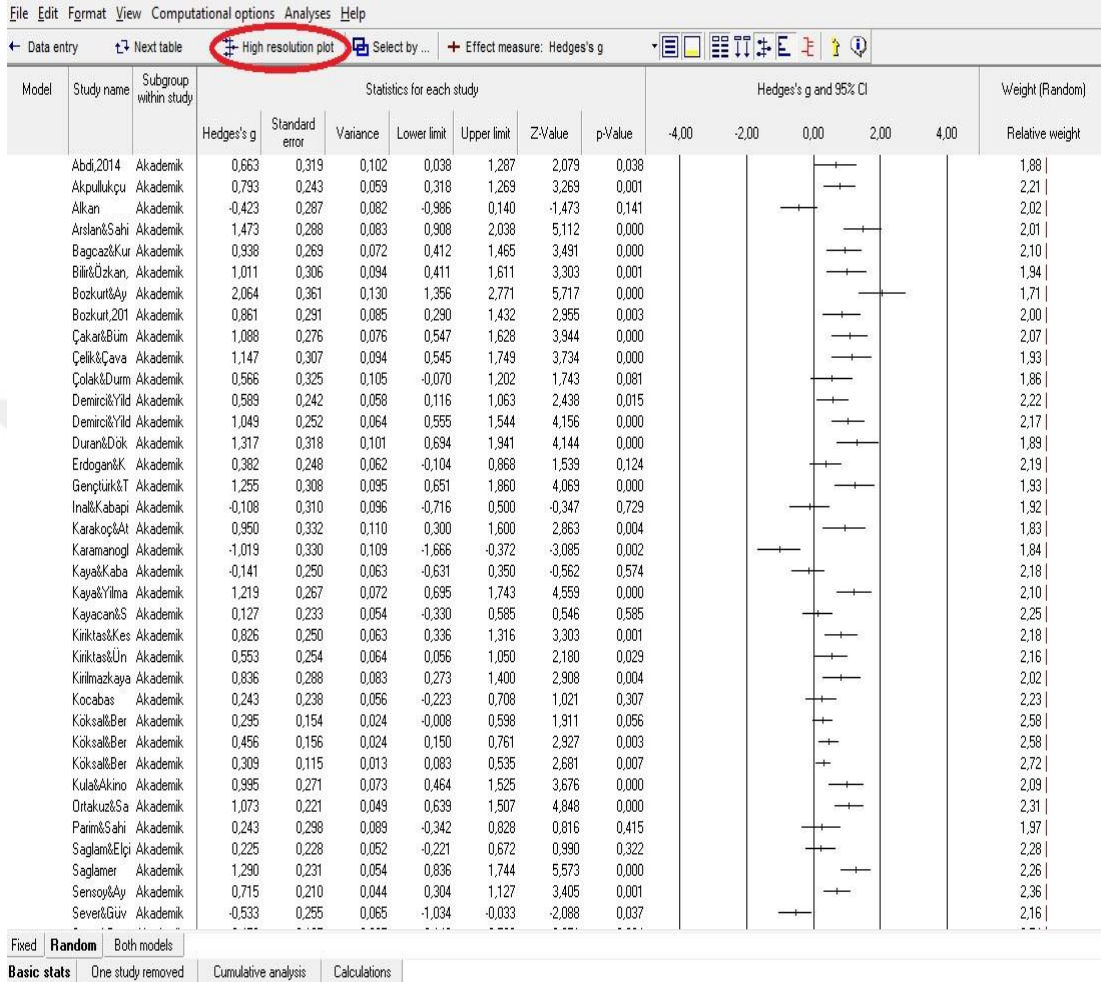


HETEROJENLİK TESTİ SONUÇLARI

File	Edit	Format	View	Computational options	Analyses	Help
← Data entry	↔ Next table	High resolution plot	Select by ...	Effect measure: Hedges's g		

Model	Effect size and 95% confidence interval						Test of null (2-Tail)		Heterogeneity			
Model	Number Studies	Point estimate	Standard error	Variance	Lower limit	Upper limit	Z-value	P-value	Q-value	df (Q)	P-value	I-squared
Fixed	47	0,629	0,035	0,001	0,560	0,698	17,955	0,000	191,942	46	0,000	76,034
Random	47	0,685	0,073	0,005	0,541	0,829	9,327	0,000				

CMA YAZILIMI: Grafikler



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Kübranur SARI
Doğum Yeri ve Yılı : Konak, 1993
Medeni Hali : Bekâr
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : kubranursarimcbu@gmail.com

Eğitim Durumu

Lise : Gülsefa Kapancıoğlu Lisesi, 2006-2010
Lisans : İzmir Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği
Bölümü, 2010-2014
Yüksek Lisans : Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Eğitimi
Bölümü, 2015-2018

Yayınları

Şaşmaz Ören, F. ve Sarı, K. Fen Eğitiminde Yeni Yönelimler: Araştırmaya Dayalı Öğrenme Konusunda Yapılan Lisansüstü Tezlerin Analizi/ New Trends in Science Education: Analysis of the Postgraduate Theses Regarding to Inquiry Based Learning. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi/ Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science & Mathematics Education, 2017, 11(2), 333-364.