



T.C  
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI  
**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI**

FARKLI ÖĞRETİM UYGULAMALARININ FEN ÖĞRETİMİ ÖZ  
YETERLİK İNANÇLARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: BİR META ANALİZ  
ÇALIŞMASI

DOKTORA TEZİ

**Yunus Emre BAYSAL**

**Malatya-2020**

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

FARKLI ÖĞRETİM UYGULAMALARININ FEN ÖĞRETİMİ ÖZ  
YETERLİK İNANÇLARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: BİR META ANALİZ  
ÇALIŞMASI

DOKTORA TEZİ

**Yunus Emre BAYSAL**

**Danışman: Doç. Dr. Fatma MUTLU**

**Malatya - 2020**

## ONUR SÖZÜ

Doç. Dr. Fatma MUTLU'nun danışmanlığında doktora tezi olarak hazırladığım **Farklı Öğretim Uygulamalarının Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançları Üzerindeki Etkisi: Bir Meta Analiz Çalışması** başlıklı bu çalışmanın bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın tarafımdan yazıldığını ve yararlandığım bütün yapıtların hem metin içinde hem de kaynakçada yöntemine uygun biçimde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Yunus Emre BAYSAL

## ÖNSÖZ

Bu araştırmada, farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkileri meta analiz yöntemiyle incelenmiştir.

Beni meta analiz dünyasıyla tanıştıran, tez konusunu belirlememde yardımcı olan, tezimin her aşamasında bana yol gösteren, değerli zamanlarını ayıran ve bana güvenen danışmanım Sayın Doç. Dr. Fatma MUTLU hocama sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Doktora yapmak için beni teşvik eden, güvenen ve değerli fikirlerini hiçbir zaman esirgemeyen hocam Doç. Dr. Hülya ASLAN EFE'ye şükranlarımı sunarım.

Tez izleme komitesinde yer alan ve tezimin şekillenmesine katkı sağlayan hocam Prof. Dr. Sibel KAHRAMAN'a ve tez izleme komitesinde yer almanın yanı sıra meta analiz yöntemi hakkında değerli fikirleriyle beni yönlendiren, geri bildirimde bulunan ve tezimin şekillenmesine katkı sağlayan hocam Doç. Dr. Ali KIŞ'a teşekkürlerimi sunarım.

Doktora ders döneminde, her türlü bilgi ve deneyimlerini bizimle paylaşan Prof. Dr. Nevzat BAYRI, Prof. Dr. Süleyman Nihad ŞAD, Prof. Dr. Bayram DEMİRCİ ve Prof. Dr. Gökhan AKSOY hocalarıma da teşekkürlerimi sunarım.

Doktora öğrenimi süresince beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan, desteklerini esirgemeyen, yükümü hafifletmeye çalışan ve her türlü fedakarlıkta bulunan sevgili eşim Meryem'e, çocuklarım Yusuf ve Ahmet Salih'e sevgilerimi sunarım.

Ayrıca bu çalışmayı proje olarak (SDK-2019-1577) destekleyen İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne de teşekkürlerimi sunarım.

**Yunus Emre BAYSAL**

## ÖZET

### FARKLI ÖĞRETİM UYGULAMALARININ FEN ÖĞRETİMİ ÖZ YETERLİK İNANÇLARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: BİR META ANALİZ ÇALIŞMASI

BAYSAL, Yunus Emre  
Doktora, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Fatma MUTLU  
Temmuz-2020, XIX+194 sayfa

Bu çalışmanın amacı, farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etki büyüklüklerini meta analiz yöntemiyle incelemektir. Bunun için yurt içi ve yurt dışında mevcut çalışmalarla ilgili literatür taraması yapılmıştır. 2000-2018 yılları arasında yapılmış, araştırma problemine uygun ve meta analiz çalışmasına dâhil edilebilecek istatistiksel verilere sahip yüksek lisans tezi, doktora tezi ve makaleler ulusal ve uluslararası veri tabanlarından taranarak incelenmiştir. Literatür taraması sonucunda yurt içi ve yurt dışında konu ile ilgili 276 çalışmaya ulaşılmıştır. Bu çalışmalar içerisinde 81 çalışmanın araştırmaya dâhil edilme ölçütlerini karşıladığı belirlenmiştir. Araştırmanın bağımlı değişkeni; fen öğretimi öz yeterlik inançlarına ait etki büyüklükleri, bağımsız değişkenleri ise öğretim uygulamaları, çalışma moderatörleri ve cinsiyet olarak belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki genel etki büyüklüğü değeri 0.782 (%95 CI, SE=0.065) olarak belirlenmiştir. Bu değer, Cohen ve diğerleri (2007)'nin etki büyüklüğü sınıflandırmasına göre orta düzeyde bir etki düzeyindedir. Bu etki büyüklüğü değerinin yayın yılı, kullanılan ölçek, örneklem büyüklüğü ve uygulama süresi moderatörlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılaştığı tespit edilmiştir.

Farklı öğretim uygulamalarının öğretmenlerin fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etki büyüklüğü değeri 0.669 (%95 CI, SE=0.145) olarak belirlenmiştir. Bu değer, Cohen ve diğerleri (2007)'nin etki büyüklüğü sınıflandırmasına göre orta düzeyde bir etki düzeyindedir. Bu etki büyüklüğü değerinin çalışma moderatörlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılaşmadığı belirlenmiştir.

Farklı öğretim uygulamalarının öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etki büyüklüğü değeri 0.815 (%95 CI, SE=0.073) olarak belirlenmiştir. Bu değer, Cohen ve diğerleri (2007)'nin etki büyüklüğü sınıflandırmasına göre orta düzeyde bir etki düzeyindedir. Bu etki büyüklüğü değerinin kullanılan ölçek, uygulama yapılan ders, örneklem büyüklüğü, uygulama süresi moderatörlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Cinsiyet değişkeninin fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerinde etki büyüklüğü değeri ise erkekler lehine 0.062 (%95 CI, SE=0.130) olarak belirlenmiştir. Bu değer, Cohen ve diğerleri (2007)'nin etki büyüklüğü sınıflandırmasına göre önemsiz düzeyde bir etki düzeyindedir. Bu sonuçlar doğrultusunda uygulayıcılara ve araştırmacılara bazı önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Sözcükler:** Farklı Öğretim Uygulamaları, Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançları, Öz Yeterlik, Etki Büyüklüğü, Meta Analiz



## **ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF DIFFERENT TEACHING APPLICATIONS ON SCIENCE TEACHING SELF-EFFICACY BELIEFS: A META-ANALYSIS STUDY**

**BAYSAL, Yunus Emre**  
PhD, Inonu University, Institute of Educational Sciences  
Science Education

Advisor: Associate Professor Doctor Fatma MUTLU  
July, 2020, XIX+194 pages

The purpose of this study is to examine the effect size of different teaching applications on science teaching self-efficacy beliefs using meta-analysis method. In order to achieve this purpose, the relevant literature reviewed was realized with current national and international studies. The postgraduate theses, doctoral dissertations and articles which were written between 2000-2018, were convenient for the study problem and had statistical data that could be included in the meta analysis study, were reviewed and examined from the national and international databases. As a result of the literature review, 276 relevant national and international studies were accessed. Among these studies, it was determined that 81 studies met the inclusion criteria. The dependent variable of the study was established to be effect sizes of science teaching self efficacy beliefs, while the independent variables were teaching applications, study moderators, and gender. Based on results of the study, the general effect size value of different teaching applications on science teaching self efficacy beliefs was found to be 0.782 (95% CI, SE=0.065). According to the effect size classification by Cohen et al. (2007), this value had a moderate effect. It was determined that this effect size value statistically significantly varied according to moderators of year of publication, scale used, sample size and application duration.

It was determined that effect size value of different teaching applications on science teaching self efficacy beliefs of teachers was 0.669 (95% CI, SE=0.145). According to the effect size classification by Cohen et al. (2007), this value had a moderate effect. It was found that this effect size value did not vary statistically significantly according to the study moderators.

It was determined that effect size value of different teaching applications on science teaching self efficacy beliefs of teacher candidates was 0.815 (95% CI, SE=0.073). According to the effect size classification by Cohen et al. (2007), this value had a moderate effect. It was found that this effect size value caused a statistically

significant difference according to moderators of scale used, lesson applied, sample size and application duration.

It was determined that effect size value of gender variable on science teaching self efficacy beliefs was 0.062 (95% CI, SE=0.130), in favor of males. According to the effect size classification by Cohen et al. (2007), this value had an insignificant effect. According to these results, some recommendations were made for the implementers and researchers.

**Keywords:** Different Teaching Applications, Science Teaching Self Efficacy Beliefs, Self Efficacy, Effect Size, Meta Analysis





## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
KABUL ve ONAY SAYFASI.....	i
ONUR SÖZÜ .....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT .....	vi
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLolar LİSTESİ.....	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xvii
KISALTMALAR LİSTESİ .....	xix
1. GİRİŞ .....	1
1.1. Problem Durumu .....	1
1.2. Araştırmanın Amacı .....	5
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları .....	8
1.5. Varsayımlar .....	8
1.6. Tanımlar .....	8
2. KURAMSAL BİLGİLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR .....	9
2.1. Öz Yeterlik .....	9
2.1.1. Alan (Uzmanlık) Deneyimleri .....	10
2.1.2 Dolaylı Deneyimler .....	11
2.1.3. Sosyal İkna .....	11
2.1.4. Duyuşsal Faktörler.....	11
2.2. Öğretmen Öz Yeterliği .....	12
2.3. Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnancı.....	13
2.3.1. Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnancını Etkileyen Faktörler .....	14

2.3.2. Farklı Öğretim Uygulamaları ve Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançları Arasındaki İlişki .....	15
2.4. Meta Analiz .....	16
2.4.1. Meta Analizin Tarihçesi .....	17
2.4.2. Meta Analizde İstatistiksel Modeller.....	18
2.4.3. Meta Analizin Amaçları .....	19
2.4.4. Meta Analizde Temel Basamaklar .....	20
2.4.5. Yayın Yanlılığı .....	21
2.4.6. Meta Analizde Yayın Yanlılığını Değerlendirme .....	23
2.4.6.1. Huni Grafiği (Funnel Plots).....	23
2.4.6.2. Begg'in Sıra Korelasyon Yöntemi (Begg's rank correlation method).....	23
2.4.6.3. Egger Regresyon Yöntemi.....	23
2.4.6.5. Rosenthal'ın Hata Koruma Sayısı (Rosenthal's Fail Safe N).....	24
2.4.6.6. Orwin Korumalı N Sayısı (Orwin's Fail-Safe N).....	25
2.4.6.7. Duval ve Tweedie 'nin Kırpma ve Doldurma (Duval and Tweedie's Trim and Fill) Tekniği .....	25
2.5. Konu İle İlgili Çalışmalar.....	26
2.5.1. Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançları (Türkiye'de Yapılan Araştırmalar) .....	26
2.5.2. Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançları (Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar) ...	35
2.5.3. Meta Analiz Çalışmaları (Türkiye'de Yapılan Araştırmalar) .....	40
2.5.4. Meta Analiz Çalışmaları (Yurtdışında Yapılan Araştırmalar) .....	45
3. YÖNTEM .....	48
3.1. Araştırmanın Modeli .....	48
3.2. Verilerin Toplanması .....	48
3.2.1. Literatür Taramasında Kullanılan Anahtar Sözcükler.....	48
3.2.2. Literatür Taraması Yapılan Veri Tabanları ve Kaynaklar.....	48
3.2.3. Dâhil Edilme Ölçütleri .....	50
3.2.4. Hariç Tutma Ölçütleri.....	51

3.2.5. Kodlama Yöntemi .....	51
3.2.6. Kodlama Formu Güvenirliği .....	51
3.2.7. Geçerlik .....	53
3.2.8. Bağımlı Değişken .....	54
3.2.9. Bağımsız Değişkenler.....	54
3.2.10. Çalışma Moderatörleri.....	54
3.2.11. Araştırmaya Dâhil Edilen Çalışmaların Veri İçerme Düzeyleri.....	54
3.3. Verilerin Analizi.....	62
3.3.1. İstatistiksel Model Seçimi .....	62
3.3.2. Etki Büyüklüğü Sınıflandırması .....	62
3.3.3. Yayın Yanlılığı .....	63
3.3.4. Aykırı Değerler.....	63
3.3.5. Kullanılan İstatistik Programları .....	64
IV. BULGULAR VE YORUM .....	65
4.1. Farklı Öğretim Uygulamalarının Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançları Üzerindeki Etkisine Ait Bulgular.....	65
4.1.1. Kategorik Tanımlayıcı İstatistikler.....	65
4.1.2. Yayın Yanlılığı Bulguları .....	67
4.1.3. Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmalara Ait Birleştirilmemiş Bulgular .....	69
4.1.4. Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmaların Etki Büyüklüklerinin Sabit Etkiler Modeline Göre Birleştirilmiş Bulguları .....	72
4.1.5. Homojenlik Testi, Q ve $I^2$ İstatistiği.....	72
4.1.6. Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmaların Etki Büyüklüklerinin Rastgele Etkiler Modeline Göre Birleştirilmiş Bulguları.....	73
4.2. Farklı Öğretim Uygulamalarının Fen Öğretimi Öz yeterlik İnançları Üzerindeki Etki Büyüklüklerinin Moderatörlere Göre İncelenmesi.....	75
4.2.1. Yayın Yılı Moderatörüne Ait Bulgular .....	76

4.2.2. Yayın Türü Moderatörüne Ait Bulgular .....	77
4.2.3. Ülke Moderatörüne Ait Bulgular.....	80
4.2.4. Öğretim Uygulamaları Moderatörüne Ait Bulgular .....	82
4.2.5. Kullanılan Ölçek Moderatörüne Ait Bulgular .....	86
4.2.6. Örneklem Büyüklüğü Moderatörüne Ait Bulgular.....	89
4.2.7. Uygulama Süresi Moderatörüne Ait Bulgular.....	90
4.3. Farklı Öğretim Uygulamalarının Öğretmenlerin Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançları Üzerindeki Etkisine Ait Bulgular.....	92
4.3.1. Öğretmenlerin Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmalara Ait Kategorik Tanımlayıcı İstatistikler.....	92
4.3.2. Yayın Yanlılığı Bulguları .....	94
4.3.3. Öğretmenlerin Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmalara Ait Birleştirilmemiş Bulgular .....	95
4.3.4. Öğretmenlerin Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmalara Ait Etki Büyüklüklerinin Sabit Etkiler Modeline Göre Birleştirilmiş Bulguları ....	96
4.3.5. Homojenlik Testi , Q ve I <sup>2</sup> İstatistiği .....	97
4.3.6. Öğretmenlerin Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarına İnceleyen Çalışmalara Ait Etki Büyüklüklerinin Rastgele Etkiler Modeline Göre Birleştirilmiş Bulguları	98
4.4. Öğretmenlerin Fen Öğretimi Öz yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmalara Ait Etki Büyüklüklerinin Çalışma Moderatörlerine Göre İncelenmesi .....	99
4.4.1. Yayın Yılı Moderatörüne Ait Bulgular .....	100
4.4.2. Yayın Türü Moderatörüne Ait Bulgular .....	101
4.4.3. Öğretim Uygulaması Moderatörüne Ait Bulgular.....	102
4.4.4. Kullanılan Ölçek Moderatörüne Ait Bulgular .....	104
4.4.5. Örneklem Büyüklüğü Moderatörüne Ait Bulgular.....	105
4.4.6. Uygulama Süresi Moderatörüne Ait Bulgular.....	106
4.4.3. Branş Moderatörüne Ait Bulgular .....	108
4.4.7. Mesleki Deneyim Moderatörüne Ait Bulgular.....	109

4.5. Farklı Öğretim Uygulamalarının Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimi Öz yeterlik İnançları Üzerindeki Etkisine Ait Bulgular.....	111
4.5.1. Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmalara Ait Kategorik Tanımlayıcı İstatistikler.....	111
4.5.2. Yayın Yanlılığı Bulguları .....	113
4.5.3. Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmalara Ait Birleştirilmemiş Bulgular .....	114
4.5.4. Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmalara Ait Etki Büyüklüklerinin Sabit Etkiler Modeline Göre Birleştirilmiş Bulguları .....	117
4.5.5. Homojenlik Testi, Q ve $P^2$ İstatistiği.....	117
4.5.6. Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmalara Ait Etki Büyüklüklerinin Rastgele Etkiler Modeline Göre Birleştirilmiş Bulguları .....	118
4.6. Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarına Ait Etki Büyüklüklerinin Moderatör Analizi Bulguları.....	120
4.6.1. Yayın Yılı Moderatörüne Ait Bulgular .....	121
4.6.2. Yayın Türü Moderatörüne Ait Bulgular .....	122
4.6.3. Ülke Moderatörüne Ait Bulgular.....	123
4.6.4. Öğretim Uygulaması Moderatörüne Ait Bulgular.....	125
4.6.5. Kullanılan Ölçek Moderatörüne Ait Bulgular .....	128
4.6.6. Örneklem Büyüklüğü Moderatörüne Ait Bulgular.....	130
4.6.7. Uygulama Süresi Moderatörüne Ait Bulgular.....	131
4.6.8. Bölüm Moderatörüne Ait Bulgular .....	132
4.6.9. Uygulama Yapılan Ders Moderatörüne Ait Bulgular .....	134
4.6.10. Sınıf Düzeyi Moderatörüne Ait Bulgular .....	136
4.7. Cinsiyet Değişkeninin Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançları Üzerindeki Etkisine Ait Bulgular.....	138

4.7.1. Cinsiyet Değişkeninin Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançları Üzerindeki Etkisini İnceleyen Çalışmalara Ait Kategorik Tanımlayıcı İstatistikler.....	139
4.7.2. Cinsiyet Değişkenine Ait Yayın Yanlılığı Bulguları.....	140
4.7.3. Cinsiyet Değişkeninin Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançları Üzerindeki Etkine Ait Birleştirilmemiş Bulguları .....	141
4.7.4. Cinsiyet Değişkeninin Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançları Üzerindeki Etki Büyüklüğünün Sabit Etkiler Modeline Göre Birleştirilmiş Bulguları.....	142
4.7.5. Cinsiyet Değişkeninin Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançları Üzerindeki Etki Büyüklüğünün Rastgele Etkiler Modeline Göre Birleştirilmiş Bulguları .....	143
4.8. Aykırı Değerler Analizi.....	144
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	146
5.1. Sonuçlar.....	146
5.1.1. Farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki genel etkisine ait sonuçlar .....	146
5.1.2. Öğretmenlerin fen öğretimi öz yeterlik inançlarına ait sonuçlar.....	149
5.1.3. Öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarına ait sonuçlar .....	151
5.1.4. Cinsiyet değişkeninin fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisine ait sonuçlar.....	153
5.1.5. Aykırı değerler analizi sonuçları .....	154
5.2. Öneriler .....	154
5.2.1. Uygulayıcılar için öneriler.....	154
5.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler .....	155
KAYNAKÇA.....	158
EK-1 Meta Analize Dâhil Edilmeyen Çalışmalar.....	179
EK-2 Kodlama Formu .....	193
EK-3 Kodlayıcılar Arası Güvenirlik Analizi Formu .....	194

## TABLolar LİSTESİ

<b>Tablo No</b>	<b>Sayfa</b>
Tablo 1. Rosenthal'ın Hata Koruma Sayısına İlişkin İstatistikler .....	24
Tablo 2. Orwin Korumalı N Sayısına Örnek Bulgular .....	25
Tablo 3. Kodlayıcılar Arası Uyum Oranı .....	52
Tablo 4. Kodlayıcı-1*Kodlayıcı-2 Çapraz Tablosu.....	53
Tablo 5. Cohen'in Kappa Güvenirlilik Değerini Yorumlama Sınıflandırması.....	53
Tablo 6. Çalışmaların Veri İçerme Düzeyleri.....	55
Tablo 7. Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmalara Ait Kategorik Tanımlayıcı İstatistikler .....	65
Tablo 8. Orwin Korumalı N Sayısı Sonuçları.....	68
Tablo 9. Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmalara Ait Birleştirilmemiş Bulgular .....	70
Tablo 10. Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmaların Sabit Etkiler Modeline Göre Birleştirilmiş Bulguları .....	72
Tablo 11. Homojenlik Testi Sonuçları.....	73
Tablo 12. Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmaların Rastgele Etkiler Modeline Göre Birleştirilmiş Bulguları .....	73
Tablo 13. Meta Analize Dâhil Edilen Çalışmaların Etki Büyüklükleri Sınıflandırması	75
Tablo 14. Etki Büyüklüğü İle Yayın Yılları Arasındaki İlişkiye Ait Bulgular.....	77
Tablo 15. Yayın Türü Moderatörüne Ait Bulgular .....	77
Tablo 16. Ülke Moderatörüne Ait Bulgular.....	80
Tablo 17. Öğretim Uygulaması Moderatörüne Ait Bulgular.....	83
Tablo 18. Kullanılan Ölçek Moderatörüne Ait Bulgular .....	86
Tablo 19. Fen Öğretimi Öz yeterlik İnançlarına Ait Etki Büyüklüğü Değerleri ile Örneklem Büyüklüğü Arasındaki İlişki .....	90
Tablo 20. Uygulama Süresi Moderatörüne Ait Bulgular.....	90
Tablo 21. Öğretmenlerin Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmalara Ait Tanımlayıcı İstatistikler .....	92
Tablo 22. Orwin Korumalı N Sayısı (Orwin's Fail-Safe N) Sonuçları .....	94
Tablo 23. Öğretmenlerin Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmalara Ait Birleştirilmemiş Bulgular .....	96

<b>Tablo No</b>	<b>Sayfa</b>
Tablo 24.Öğretmenlerin Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmaların Sabit Etkiler Modeline Göre Birleştirilmiş Bulguları.....	97
Tablo 25.Homojenlik Testi Sonuçları.....	97
Tablo 26.Öğretmenlerin Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarına Ait Etki Büyüklüklerinin Rastgele Etkiler Modeline Göre Birleştirilmiş Bulguları .....	98
Tablo 27.Meta Analize Dâhil Edilen Çalışmaların Etki Büyüklükleri Sınıflandırması .	99
Tablo 28.Etki Büyüklüğü İle Yayın Yılları Arasındaki İlişkiye Ait Bulgular.....	101
Tablo 29.Yayın Türü Moderatörüne Ait Bulgular.....	101
Tablo 30.Öğretim Uygulaması Moderatörüne Ait Bulgular.....	103
Tablo 31.Kullanılan Ölçek Moderatörüne Ait Bulgular.....	104
Tablo 32.Örneklem Büyüklüğünün Etki Büyüklüğü Üzerindeki Etkisine Ait Bulgular .....	106
Tablo 33.Uygulama Süresi Moderatörüne Ait Bulgular.....	107
Tablo 34.Branş Moderatörüne Ait Bulgular .....	108
Tablo 35.Mesleki Deneyim Süresinin Etki Büyüklüğü Üzerindeki Etkisine Ait Bulgular .....	110
Tablo 36.Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmalara Ait Tanımlayıcı İstatistikler .....	111
Tablo 37. Orwin Korumalı N Sayısı (Orwin's Fail-Safe N).....	113
Tablo 38.Öğretmen Adaylarının Fen öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmalara Ait Birleştirilmemiş İstatistikler .....	115
Tablo 39.Sabit Etkiler Modeline Ait Birleştirilmiş Bulgular .....	117
Tablo 40.Homojenlik Testi (Q) ve I <sup>2</sup> İstatistiği Bulguları.....	117
Tablo 41.Rastgele Etkiler Modeline Göre Birleştirilmiş Bulgular .....	118
Tablo 42.Meta Analize Dâhil Edilen Çalışmaların Etki Büyüklükleri Sınıflandırması	120
Tablo 43.Etki Büyüklükleri Üzerinde Yayın Yıllarının Etkisine Ait Bulgular .....	121
Tablo 44.Yayın Türleri Moderatörüne Ait Bulgular .....	122
Tablo 45.Ülke Moderatörüne Ait Bulgular.....	124
Tablo 46.Öğretim Uygulaması Moderatörüne Ait Bulgular.....	126
Tablo 47.Kullanılan Ölçek Moderatörüne Ait Bulgular.....	128
Tablo 48.Etki Büyüklüğü Değerleri ile Örneklem Büyüklüğü Arasındaki İlişki .....	130
Tablo 49.Uygulama Süresi Moderatörüne Ait Bulgular.....	131



<b>Tablo No</b>	<b>Sayfa</b>
Tablo 50. Bölüm Moderatörüne Ait Bulgular .....	133
Tablo 51.Uygulama Yapılan Ders Moderatörüne Ait Bulgular .....	135
Tablo 52.Sınıf Düzeyi Moderatörüne Ait Bulgular .....	137
Tablo 53.Cinsiyet Değişkeninin Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançları Üzerindeki Etkisini İnceleyen Çalışmalara Ait Kategorik Tanımlayıcı İstatistikler .....	139
Tablo 54.Yayın Yanlılığına Ait Orwin Korumalı N Sayısı Bulguları .....	140
Tablo 55.Cinsiyet Değişkeninin Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançları Üzerindeki Etkine Ait Birleştirilmemiş Bulguları .....	142
Tablo 56.Cinsiyet Değişkeninin Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançları Üzerindeki Etkisinin Sabit Etkiler Modeline Göre Birleştirilmiş Bulguları .....	142
Tablo 57.Homojenlik Testi ve $I^2$ Değeri Bulguları .....	143
Tablo 58.Cinsiyet Değişkeninin Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançları Üzerindeki Etki Büyüklüğünün Rastgele Etkiler Modeline Göre Birleştirilmiş Bulguları .....	143
Tablo 59.Aykırı Değerler Analizi Bulguları .....	145

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil No	Sayfa
Şekil 1. Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnancının Kavramsal Yapısı .....	2
Şekil 2. Öz Yeterlik Kaynakları.....	10
Şekil 3. Sabit Etkiler Modeline Göre Çalışmaların Etki Büyüklükleri Dağılımı .....	18
Şekil 4. Rastgele Etkiler Modeline Göre Çalışmaların Etki Büyüklükleri Dağılımı.....	19
Şekil 5. Yayın Yanlılığının Gösterimi .....	22
Şekil 6. Etki Büyüklüğü ile Çalışma Duyarlılığı Arasındaki Regresyon Doğruları .....	24
Şekil 7. Gözlenen ve Doldurulan Huni Saçılım Grafiği .....	26
Şekil 8. Meta Analize Dâhil Edilen Çalışmalara Ait Akış Diyagramı .....	49
Şekil 9. Meta Analize Dâhil Edilen Çalışmalara Ait Huni Saçılım Grafiği .....	69
Şekil 10. Rastgele Etkiler Modeline Göre Analiz Edilen Çalışmalara Ait Orman Grafiği .....	74
Şekil 11. Etki Büyüklerinin Yayın Yılları Arasındaki İlişki .....	76
Şekil 12. Yayın Türü Moderatörüne Ait Orman Grafiği .....	79
Şekil 13. Ülke Moderatörüne Ait Orman Grafiği .....	81
Şekil 14. Öğretim Uygulaması Moderatörüne Ait Orman Grafiği.....	85
Şekil 15. Kullanılan Ölçek Moderatörüne Ait Orman Grafiği .....	88
Şekil 16. Örneklem Büyüklüğü ile Etki Büyüklüğü Arasındaki İlişki .....	89
Şekil 17. Uygulama Süresi Moderatörüne Ait Orman Grafiği .....	91
Şekil 18. Meta Analize Dâhil Edilen Çalışmalara Ait Huni Saçılım Grafiği .....	95
Şekil 19. Rastgele Etkiler Modeline Göre Analiz Edilen Çalışmalara Ait Bulgular .....	98
Şekil 20. Etki Büyüklüğü İle Yayın Yılları Arasındaki İlişki.....	100
Şekil 21. Yayın Türü Moderatörüne Ait Orman Grafiği .....	102
Şekil 22. Öğretim Uygulaması Moderatörüne Ait Orman Grafiği .....	104
Şekil 23. Kullanılan Ölçek Moderatörüne Ait Orman Grafiği .....	105
Şekil 24. Etki Büyüklüğü Üzerinde Örneklem Sayısının Etkisi.....	106
Şekil 25. Uygulama Süresi Moderatörüne Ait Orman Grafiği .....	107
Şekil 26. Branş Moderatörüne Ait Orman Grafiği .....	109
Şekil 27. Mesleki Deneyim Süresinin Etki Büyüklüğü Üzerindeki Etkisi.....	110
Şekil 28. Çalışmalara Ait Huni Saçılım Grafiği .....	114

<b>Şekil No</b>	<b>Sayfa</b>
Şekil 29. Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmalara Ait Orman Grafiği.....	119
Şekil 30. Etki Büyüklükleri ile Yayın Yılları Arasındaki İlişki .....	121
Şekil 31. Yayın Türleri Moderatörüne Ait Orman Grafiği.....	123
Şekil 32. Ülke Moderatörüne Ait Orman Grafiği .....	125
Şekil 33. Öğretim Uygulaması Moderatörüne Ait Orman Grafiği .....	127
Şekil 34. Kullanılan Ölçek Moderatörüne Ait Orman Grafiği .....	129
Şekil 35. Örneklem Büyüklüğü ile Etki Büyüklüğü Arasındaki İlişki .....	130
Şekil 36. Uygulama Süresi Moderatörüne Ait Orman Grafiği .....	132
Şekil 37. Bölüm Moderatörüne Ait Orman Grafiği.....	134
Şekil 38. Uygulama Yapılan Ders Moderatörüne Ait Orman Grafiği.....	136
Şekil 39. Sınıf Düzeyi Moderatörüne Ait Orman Grafiği .....	138
Şekil 40. Yayın Yanlılığına Ait Huni Grafiği.....	141
Şekil 41. Cinsiyet Değişkeninin Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançları Üzerindeki Etkisine Ait Orman Grafiği.....	144

## KISALTMALAR LİSTESİ

MEB : TC Milli Eğitim Bakanlığı

TÜBİTAK: Türkiye Bilimsel Ve Teknolojik Araştırma Kurumu

SOF : Standartlaştırılmış Ortalamalar Farkı (Standardized Difference In Means)

EB : Etki Büyüklüğü

SH : Standart Hata

Q : Homojenlik testi

$I^2$  : Homojenlik testi (yüzde)

p : İstatistiksel anlamlılık

n : Örneklem Sayısı

k : Çalışma Sayısı

Df : Serbestlik derecesi (degree of freedom)

d : Cohen's d

CMA : Meta analiz yazılımı (Comprehensive Meta Analysis)

DR : Doktora tezi

YL : Yüksek lisans tezi

M : Makale

Ö: Öğretmen

ÖA: Öğretmen Adayı

AD: Alan Dersi

ME: Meslek Eğitimi Dersi

# BÖLÜM I

## 1. GİRİŞ

Bu bölüm problem durumu, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, araştırmanın sınırlılıkları ve tanımlar alt başlıkları şeklinde sunulmuştur.

### 1.1. Problem Durumu

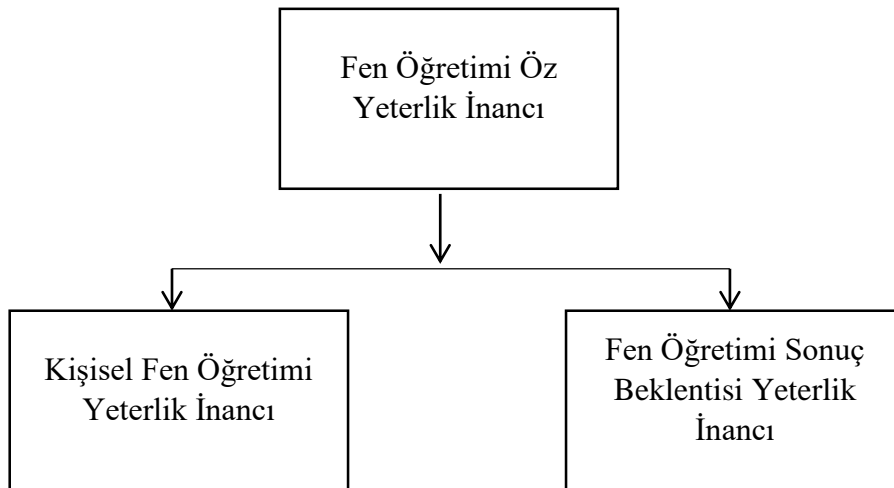
Bilim ve teknolojideki gelişmeler, bilimsel bilgide yaşanan artış, yeni kültür ve uygarlıklarla etkileşimi kolaylaştırmakla birlikte, bilgiyi edinme, var olanların arasından en uygun olanını seçme ve başkalarıyla paylaşma gibi becerilere sahip bireylerin yetiştirilmesine duyulan gereksinimi de artırmaktadır (Yurdabakan, 2002). Bu özelliklere sahip bireylerin yetiştirilebilmesi ancak öğretimde farklı uygulamalara yer verilmesi ile mümkün olabilmektedir. Farklı uygulamalarda tek bir yöntem veya teknik yer almaz (Settlage, 2000); sorgulama tabanlı, proje tabanlı, probleme dayalı, işbirlikli öğrenme gibi birden fazla öğrenci merkezli yöntemlere dayalı uygulamalar bulunmaktadır [National Research Council (NRC), 1996]. Bu öğretim uygulamalarında öğrenciler bilginin pasif alıcıları değil, bilgiyi oluşturan, yapılandıran ve anlamlandıran bir konumdadır. Öğretmenler ise bu süreçte öğrencilere rehberlik eden, işbirliğine dayalı öğrenme ortamları oluşturan ve olumlu bir öğrenme ortamı sağlayan kişidir.

Farklı öğretim uygulamalarını benimseyen bir öğretmen, öğretme-öğrenme sürecinde, öğrencinin hazırbulunuşluk düzeyini göz önünde bulundurur, öğrenciler arasındaki işbirliğini ve dayanışmayı üst düzeyde tutar ve öğrenmenin gerçekleşmesi için öğrencilerin çeşitli duyuşsal deneyimler yaşamasını sağlar. Böyle bir ortamda, öğrencilerin konuya ilişkin bildiklerini ortaya çıkaracak ve onların bilgilerini derinleştirerek yapılandırmalarını sağlayacak öğrenmeler gerçekleştirebilecekleri görevler oluşturulur. Bu süreçte, öğretmenlerin öğretme-öğrenme sürecine ilişkin sahip olduğu bilgi ve öz yeterlik inançları ön plana çıkmaktadır (Anagün, 2008; Anagün, Yalçinoğlu ve Ersoy, 2012). Çünkü öğretmenlerin öz yeterlik inançları, yaşamları boyunca alacakları kararları, sınıf içi öğretim stratejilerini seçme (Pajares, 1992) ve başarılı bir öğretim için gerekli temel bileşenlerden biridir (Bhattacharyya, Volk ve Lumpe, 2009). Bu nedenle öğretmenlerin öz yeterlik inançları, öğrencilerin öğrenme ürünleri üzerinde kritik bir role sahiptir (Saklofske, Michayluk ve Randhawa, 1988).

Öz yeterlik, bireylerin olası durumlar ile başa çıkabilmek için gerekli olan eylemleri ne kadar iyi yapabildiklerine ilişkin inançları olarak tanımlanmaktadır (Bandura, 1977). Öz yeterliği yüksek olan bireylerin bir işi başarmak için büyük çaba gösterdikleri, olumsuzluklarla karşılaştıklarında kolayca vazgeçmedikleri, ısrarlı ve sabırlı oldukları belirtilmektedir (Linnenbrink ve Pintrich, 2003; Pajares, 1996, 2002). Yani öz yeterliğin yüksek performans, çaba ve istekle ilişkili olduğu ifade edilmiştir (Gist ve Mitchell, 1992).

Öz yeterlik iki alt boyuttan oluşmaktadır. Bunlar kişisel yeterlik inancı ve sonuç beklentisi inancıdır. Kişisel yeterlik inancı, bireyin belirli bir görevi yerine getirebileceğine ilişkin inancı, sonuç beklentisi inancı ise yapılacak bir eylemin belli bir sonucunun olacağına yönelik bireyin algısı olarak tanımlanmaktadır (Bandura, 1977).

Matematikten müziğe birçok öz yeterlik alanının olduğunu söyleyen Bandura (1997), öz yeterlilik kavramının duruma, bağlama ve konu alanına göre değişebileceğini ve bu nedenle öncelikle göreve özgü olarak tanımlanması gerektiğini belirtmektedir. Öz yeterlilik kavramı göreve veya herhangi bir akademik alana ilişkin olarak tanımlandığında, fen alanına “fen öğretimi öz yeterlik inancı” olarak uyarlanmıştır (Riggs, 1988).



Şekil 1. Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnancının Kavramsal Yapısı

Öğretmenlerin etkili ve verimli bir fen öğretimi gerçekleştirebilmek ve öğrencilerinin başarılı olmalarını sağlamak için kendi yeteneklerine ilişkin algıları olarak tanımlanan fen öğretimi öz yeterlik inancı, iki alt boyuttan oluşmaktadır (Akbaş

ve Çelikkaleli, 2006). Bunlar “kişisel fen öğretimi yeterlik inancı” ve “fen öğretimi sonuç beklentisi yeterlik inancı” ‘dır. Kişisel fen öğretimi yeterlik inancı, öğretmen veya öğretmen adayının feni etkili bir şekilde öğretebileceğine ilişkin inancı ve güveninin göstergesidir (El-Deghaidy, 2006; Enochs ve Riggs, 1990). Fen öğretimi sonuç beklentisi yeterlik inancı ise öğretmenin fen öğretiminin gelecekte öğrencilerde pozitif etki oluşturacağına ve fen bilimlerini başarılı bir şekilde öğrenebileceklerine dair inancıdır (Riggs, 1988).

Fen eğitiminde öz yeterlik inancı, öğretmenlerin fen öğretimi ve sınıf içi aktiviteler hakkındaki inanışları ile yakından ilgilidir. Fen öğretimi öz yeterlik inanç düzeyi yüksek olan öğretmenler, öğrenci merkezli öğretim yöntem ve tekniklerini kullanma, fen öğretmeye daha fazla zaman ayırma ve araştırmaya dayalı öğretim gerçekleştirme eğilimi gösterme gibi özelliklere sahiptir. Fen öğretimi öz yeterlik inanç düzeyi düşük olan öğretmenler ise bilgileri kitaptan okuma ve sözel olarak anlatma gibi öğretmen merkezli yaklaşımları kullanmayı tercih ederler (Schriver ve Czerniak, 1999). Yani fen öğretimi öz yeterlik inançları ile fen öğretimi uygulamaları arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır (Bhattacharyya ve diğerleri, 2009; Czerniak ve Shriver, 1994).

Enochs, Sharmann ve Riggs (1995), fen öğretimi öz yeterlik inançları yüksek ve düşük düzeyde olan öğretmen adaylarının tercih ettikleri öğrenme yaklaşımlarını inceledikleri araştırmalarında, fen öğretimi öz yeterlik inancı yüksek olan öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inancı düşük olan öğretmen adaylarından daha fazla öğrenci merkezli yaklaşımları tercih ettiklerini belirlemişlerdir.

Plourde (1999) araştırmasında, bir dönem boyunca öğretmen adaylarının yaptıkları öğretim etkinliklerinin fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışma sonucunda, öğretmen adaylarının yaptıkları uygulamaların istatistiksel olarak anlamlı olmasa da fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Johnston (2003), yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak yürütülen fen dersleri ile fen öğretimi öz yeterlik inançları arasındaki ilişkiyi incelediği araştırmasında, yeni fikirler inşa etmeye olanak sağlayan öğrenci merkezli etkinliklerin fen öğretimi öz yeterlik inançlarını artırmada pozitif bir etkiye sahip olduğunu tespit etmiştir.

Shin, Koehler, Ludeberg, Zang, Eberhardt, Zang ve Paik (2010) probleme dayalı olarak tasarlanan mesleki gelişim programının öğretmenlerin öz yeterlik inançları üzerindeki etkisini inceledikleri araştırmalarında, program sonunda öğretmenlerin öz yeterlik inançlarında büyük artış olduğunu belirlemişlerdir.

Posnanski (2002), 32 haftalık mesleki gelişim programı kapsamında, farklı öğretim stratejilerini kullanmanın öğretmenlerin fen öğretimine bakışı ve fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisini incelemiştir. Program sonunda farklı yaklaşımlara dayalı öğretim uygulamalarının, öğretmenlerin fen öğretimi öz yeterlik inançlarını pozitif yönde etkilediği belirlenmiştir.

Kaya (2013) araştırmasında, fen öğretimi dersi kapsamında hazırlanan sorgulamaya dayalı öğretim uygulamalarının sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışma sonucunda sorgulamaya dayalı fen öğretimi dersinden sonra, fen öğretimi öz yeterlik inançlarında artış olduğu belirlenmiştir.

Karışan (2017) araştırmasında, öğrenci merkezli mikro öğretim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışma sonucunda mikro öğretim uygulamalarının öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarını olumlu etkilediği belirlenmiştir.

Hevedanlı (2015) yaptıkları araştırmada, web destekli işbirlikli öğrenmenin biyoloji öğretmenlerinin motivasyonu ve fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkilerini incelemiştir. Bu amaçla öğretmen adaylarından elde edilen nicel ve nitel bulgular sonucunda motivasyonlarının arttığı, ancak fen öğretimi öz yeterlik inançlarında önemli bir artış olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Çaycı (2018), öğrenci merkezli kavramsal değişim metinleri ile geleneksel kavramsal değişim metninin fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisini değerlendirdiği çalışmada, öğrenci merkezli kavramsal değişim metninin fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerinde daha etkili olduğunu belirlemiştir.

Bilgin, Karakuyu ve Ay (2015) çalışmalarında, proje tabanlı öğrenme yönteminin geleneksel yöntemle kıyasla sınıf öğretmeni adaylarının akademik başarılarına ve fen öğretimi öz yeterlik inançlarına etkisini incelemiştir. Çalışma sonucunda proje tabanlı



öğrenme yönteminin geleneksel yöntemlere göre öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerinde daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Görüldüğü gibi alan yazında, hem yurt içinde hem de yurt dışında farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşan birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalarda başta işbirlikli, proje tabanlı, probleme dayalı, mikro öğretim ve sorgulamaya dayalı olmak üzere farklı öğretim uygulamalarının etkisi incelenmiştir. Bu durumda, fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerinde farklı öğretim uygulamalarının etkilerinin ve etki düzeylerinin belirlenmesi gereksinimi ortaya çıkmaktadır. Böylece çalışmaların bir çatı altında toplanarak yeniden analiz süzgecinden geçirilmesi ve yeni kararlara varılması ihtiyacı doğmaktadır (Sağlam ve Yüksel, 2007).

## **1.2. Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmanın amacı, yurt içi ve yurt dışında farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkilerini konu alan çalışmaları meta analiz yöntemiyle incelemektir. Bu amaç doğrultusunda şu sorulara yanıt aranmıştır:

- 1) Farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki genel etkisi ne düzeydedir?
- 2) Farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki genel etkisi çalışma moderatörlerine (yayın yılı, yayın türü, ülke, öğretim uygulaması, kullanılan ölçek, örneklem büyüklüğü ve uygulama süresi) göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
- 3) Farklı öğretim uygulamalarının öğretmenlerin fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisi ne düzeydedir?
- 4) Farklı öğretim uygulamalarının öğretmenlerin fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisi çalışma moderatörlerine (yayın yılı, yayın türü, öğretim uygulaması, kullanılan ölçek, örneklem büyüklüğü, uygulama süresi, branş ve mesleki deneyim) göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
- 5) Farklı öğretim uygulamalarının öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisi ne düzeydedir?

6) Farklı öğretim uygulamalarının öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisi çalışma moderatörlerine (yayın yılı, yayın türü, ülke, öğretim uygulaması, kullanılan ölçek, örneklem büyüklüğü, uygulama süresi, bölüm, uygulama yapılan ders ve sınıf düzeyi) göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

7) Farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerinde cinsiyet değişkeninin etkisi ne düzeydedir?

### 1.3. Araştırmanın Önemi

Bandura (1997), öğretmenlerin zorluklarla başa çıkma, fen derslerini organize etme, tercih ettikleri öğretim etkinlikleri ve fen öğretimi uygulamalarını etkileyen en önemli faktörlerden birinin öz yeterlik olduğunu belirtmektedir. Bu nedenle farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisinin ne düzeyde olduğunun belirlenmesi ve bu inancı etkileyen faktörlerin belirlenmesinin önemli olduğu düşünülmektedir.

Alan yazın incelendiğinde, gerek yurt içinde gerekse yurt dışında öğretmen ve öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarını inceleyen birbirinden bağımsız birçok çalışma bulunmaktadır. Alan yazında fen öğretimi öz yeterlik inançlarının yüksek düzeyde (Al-Awidi ve Alghazo, 2012; Arigbabu ve Oludipe, 2010; Gerçek, Yılmaz, Köseoğlu ve Soran, 2006), iyi düzeyde (Fettahlıoğlu, Matyar ve Ekici, 2015; Deniz ve Genç, 2010) veya orta düzeyde (Albion ve Spence, 2013; Demirci ve Özyürek, 2017) olduğunu bildiren birbiriyle örtüşmeyen bulgular yer almaktadır. Yapılan çalışmaların sayısı arttıkça bu alandaki bilgi birikimi de artmakta, hem araştırmacıların hem de okuyucuların istediği bilgiye ulaşmaları ve buna bağlı olarak büyük resmi görebilmeleri de güçleşmektedir. Bu nedenle alan yazında oluşan bilgi birikimini yorumlamak ve yeni çalışmalara yol açmak için kapsamlı ve güvenilir nitelikte meta analiz çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır (Akgöz, Ercan ve Kan, 2004). Bu meta analiz çalışması, farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki genel etkisini ortaya çıkaracaktır. Ayrıca farklı öğretim uygulamalarının herbirinin fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerinde ne kadar etkili olduğu konusunda bilgi verecektir.

Diğer taraftan mevcut meta analiz çalışması, fen öğretimi öz yeterlik inançlarını konu alan çalışmalardaki tutarsızlıkların açıklığa kavuşturulmasına da hizmet edecektir.

Bu tutarsızlıkların temelini yayın türü, örneklem büyüklüğü, uygulama süresi ve ülke gibi bağımsız değişkenlerden biri veya birkaçı oluşturabilir. Bu değişkenleri ele alarak yapılacak bir meta analiz çalışması, durumu daha net bir şekilde ortaya çıkaracaktır. Bireysel çalışmalarda fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerine cinsiyet, mezun olunan lise türü, yaş ve sınıf düzeyi gibi değişkenlerin etkilerinin ele alındığı tespit edilmiştir.

Cinsiyet değişkeninin fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerinde etkisini inceleyen çalışmalarda, ortalama puanların erkekler (Akçil ve Oğuz, 2015; Aurah ve McConnell, 2014; Bleicher, 2004; Ngman-Wara, 2012) veya kadınlar (Arigbabu ve Olidupe, 2010; Gerçek, Yılmaz, Köseoğlu ve Soran, 2006; Harurluoğlu ve Kaya, 2009; Özenoğlu Kiremit, 2006) lehine belirlendiği görülmektedir. Sınıf düzeyi değişkeninin fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerinde etkisini inceleyen çalışmalarda ise, 2. sınıfların (Harurluoğlu ve Kaya, 2009; Şenler, 2017), 3. sınıfların (Gerçek ve diğerleri, 2006) veya 4. sınıfların öz yeterlik inançlarının yüksek olduğu (Özenoğlu Kiremit, 2006; Altunçekiç, Yaman ve Koray, 2005) yönünde farklı bulgulara rastlanmaktadır. Görüldüğü üzere, alan yazında bu değişkenlerin fen öğretimi üzerindeki etkileri ile ilgili birbirinden farklı sonuçlarla karşılaşmaktadır. Meta analiz yöntemi kullanılarak bu farklılıklar ile ilgili daha net ve somut bir bakış açısı elde edilecektir.

İlgili alan yazın incelendiğinde, ülkemizde ve yurt dışında farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerine etkisini inceleyen bir meta analiz çalışmasının olmadığı görülmektedir. Bu nedenle çalışmamızın akademik boşluğu doldurarak, araştırmacılara ulusal ve uluslararası düzeyde fen öğretimi öz yeterlik inançları ile ilgili geniş bir bakış açısı sunması beklenmektedir. Bu meta analiz çalışması, 2000 yılından bu yana bu konuda gerçekleştirilen bireysel çalışmaların genel etkisini ortaya koyarak gerek ulusal gerekse uluslararası boyutta yapılmış olan çalışmaların sonuçlarını görmemiz açısından önemlidir.

#### 1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışma;

- Farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalarla,
- 2000-2018 zaman aralığında yapılmış çalışmalarla,
- Öğretmen ve öğretmen adaylarıyla,
- İngilizce ve Türkçe dillerinde yayınlanan çalışmalarla,
- Meta analiz yöntemiyle sınırlıdır.

#### 1.5. Varsayımlar

- Meta analize dâhil edilen çalışmalar, yazar(lar)ı tarafından geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır.
- Meta analize dâhil edilen çalışmaların bulguları araştırmacıları tarafından tarafsız bir şekilde sunulmuştur.

#### 1.6. Tanımlar

**Öz yeterlik:** Bireylerin spesifik olarak tanımlanmış belli durumlar karşısında o işi ne kadar iyi yapacağı konusunda kendinde var inancı olarak tanımlanmaktadır (Bandura, 1986).

**Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnancı:** Öğretmen veya öğretmen adaylarının fen konularında etkili veya verimli öğretim davranışları sergileyebilme ve öğrencilerin fen başarılarını etkileyebilme yeteneğine ilişkin inançlarıdır (Özkan, Tekkaya ve Çakıroğlu, 2002).

**Etki Büyüklüğü:** Etki büyüklüğü genel olarak, yokluk hipotezleri ile alternatif hipotezler arasındaki farkın büyüklüğüdür. Yani, araştırma sonuçlarının pratikteki anlamlılığının bir göstergesidir (S. Özsoy ve G. Özsoy, 2013).

**Farklı Öğretim Uygulamaları:** Araştırma-sorgulamaya dayalı, proje tabanlı, işbirlikli, teknoloji destekli gibi öğrencinin yaparak yaşayarak, aktif olarak öğretim uygulamalarında yer aldığı uygulamalardır.

## BÖLÜM II

### 2. KURAMSAL BİLGİLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

#### 2.1. Öz Yeterlik

Öz yeterlik, Bandura'nın sosyal bilişsel davranış ve motivasyon teorisine dayanmaktadır. Öz yeterlik, bireylerin zor bir durum veya görevin üstesinden gelebileceğine ilişkin inancıdır (Bandura, 1997). Öz yeterlik bireyin bilişsel, duyuşsal, motivasyonel ve karar alma gibi birçok yönü ile bağlantılı olup, bireylerin zorluklarla nasıl başa çıktıklarını, kendilerini nasıl motive ettiklerini ve yaşamlarını ilgilendiren önemli kararları nasıl aldıklarını etkilemektedir (Bandura, 2002).

Öz yeterlik, bireylerin karmaşık görevleri başarılı bir şekilde yerine getirmeye ilişkin yeteneklerine olan güvenin ölçüsüdür (Mintzes, Marcum, Messerschmidt-Yates ve Mark, 2013). Öz yeterlik bireyin bir işi yapabilme yeteneği, sorulara doğru cevap verme, en iyi planı yapma gibi eylemleri uygulamak için kendini iyi hissettiği zamanlarda sıklıkla kullanılan bir terimdir. Bu nedenle öğretmenlerin yüksek öz yeterlik düzeyine sahip olması, öğretimi verimli bir şekilde gerçekleştirmelerini etkilemektedir. Ayrıca öğretmenlerin kendi yeteneklerine olan inançları, öğrencilerin başarı düzeylerini de etkilemektedir (Bleicher, 2006). Yani öz yeterlik, başarılı bir öğretim, motivasyon ve performans için gerekli görülmektedir (Bandura, 1997; Bhattacharyya ve diğerleri, 2009).

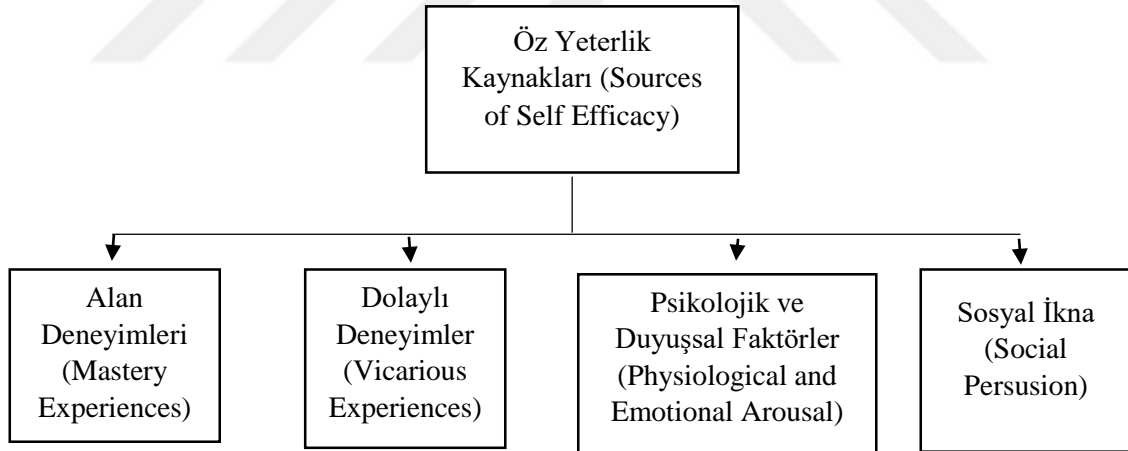
Öz yeterlik düzeyi düşük olan bireyler zor görevlerden kaçınırlar ve amaca ulaşmak için çaba göstermezler. Aksine öz yeterlik düzeyi yüksek olan bireyler ise güçlü bir yeterlik duygusuna sahiptirler. Bu bireyler başarısızlıkla karşılaştığında pes etmezler, zorlukların üstesinden gelmek için çaba gösterirler. Öz yeterlik bireylerin yaşamları boyunca alacağı kararlar üzerinde de etkilidir (Bandura, 1977, 1997).

Öz yeterlik geçmiş deneyimler, başarılar, değerler ve tutum gibi birçok faktör tarafından şekillenir (Bandura ve Locke, 2003). Öz yeterlik duruma, göreve veya bağlama özgü olarak değişebilir. Yani belli bir göreve ilişkin öz yeterliliği yüksek olan bir kişi, başka bir durumda düşük bir öz yeterlik düzeyi gösterebilir (Bandura, 1982; Lotter, Smiley, Thompson ve Dickenson, 2016; Tschannen-Moran, Hoy ve Hoy, 1998). Diğer bir deyişle, bir öğretmen fen alanında yüksek düzeyde öz yeterliğe sahip iken,

diğer alanlarda öz yeterlik düzeyi düşük olabilir (Tschanen-Moran ve diğerleri, 1998). Öz yeterlik sadece insan davranışını değil aynı zamanda bir durumla ilgili sonuç beklentisini de etkiler (Bandura, 2006).

Öz yeterlik inancı kişisel öz yeterlik ve sonuç beklentisi olmak üzere iki alt boyuttan oluşmaktadır. Kişisel öz yeterlik, bireyin bir durumun üstesinden gelebileceğine ilişkin yeteneklerine olan inancı, sonuç beklentisi ise bireyin kendi davranışlarının istedik yönde sonuçlar üreteceğine ilişkin inancıdır (Bandura, 1977). Diğer taraftan Guskey ve Passaro (1984), öz yeterliğin iki alt boyutu olan kişisel öz yeterlik ve sonuç beklentisi boyutlarının öğretim açısından önemli olmakla birlikte birbirinden bağımsız olarak değerlendirilebileceğini belirtmektedir. Örneğin öğretmenler öğrencilerden istenen davranışları sergilemeleri ve bazı eylemleri göstermelerini bekleyebilir (yüksek sonuç beklentisi) fakat bu beklentileri gerçekleştirmek için yeterli güvene sahip olmayabilirler (düşük kişisel öz yeterlik).

Bandura (1986;1997) öz yeterliğin dört kaynağının olduğunu belirtmektedir. Bu kaynaklar Şekil 2’de sunulmuştur.



Şekil 2. Öz Yeterlik Kaynakları

### 2.1.1. Alan (Uzmanlık) Deneyimleri

Bir öğretmenin sınıf öğretimi uygulamalarında başarılı bir performans göstermedeki algısı, öz yeterliğin en önemli kaynağı olarak düşünülür (Bandura, 1997). Çünkü gerçek bir öğretim durumunda bu kaynak, bir öğretmenin belli bir konuyu öğretmeye ilişkin kapasitesinin olup olmadığını gösterir (Tschanen ve diğerleri, 1998).

Öz yeterlik zamanla ve deneyimle gelişen bir yapıdır (Henson, 2001). Alan deneyimleri kişisel uygulama deneyimlerine dayanan en güçlü öz yeterlik kaynağıdır (El-Deghaidy, 2006). Başarısızlıkla sonuçlanan deneyimler olumsuz bir şekilde öz yeterliği etkileyebilir (Bandura, 1997). Başarılı bir performans, öz yeterliği arttırmakta ve benzer bir durumla karşılaşıldığında özgüveni artırarak öz yeterliği güçlendirmektedir (Cantrell, Young ve Moore, 2003).

### **2.1.2 Dolaylı Deneyimler**

Bir öğretmenin başkalarını gözlemleyerek veya kendi öğretimini bir videoya kaydederek tekrar izlemesi sonucu oluşan algısıdır (Bandura, 1997; Palmer, 2011). Alan gözlemleri (öğretim uygulamalarını gözleme) ve hizmet-içi öğrenme deneyimleri dolaylı yaşantıların kaynaklarıdır (Wagler, 2011).

Öz yeterlik düzeyinin artırılması sadece olumlu yaşantılara bağlı değildir. Bireyler, kişisel ve çevresel faktörler ışığında deneyimlerini bilişsel olarak da işlemelidir (Britner ve Pajares, 2006).

### **2.1.3. Sosyal İkna**

Bireylerin başarılı bir öğretim için yetenekleriyle ilgili deneyimli kişilerden, danışmanlardan veya çevresindeki kişilerden olumlu geri bildirimler alması sonucu oluşan algıdır (Tschannen-Moran ve Hoy, 2007).

### **2.1.4. Duyuşsal Faktörler**

Bireyin zor bir durumla baş edebilmesi ile ilgili algılarıdır. Yüksek stres düzeyi ve korku başarısız bir öğretime yol açmakta iken, düşük stres ve kaygı başarılı bir öğretime yol açar (Bandura, 1997). Duyuşsal faktörler, öğrencilerin öğretmenleriyle olan işbirliği derecesi ve sınıf deneyimlerine bağlı olarak her öğrencide farklılık gösterebilir (Bautista, 2011).

Palmer (2006), öz yeterlik kaynaklarına bilişsel alan uzmanlığı (cognitive content mastery), bilişsel pedagojik uzmanlığı (cognitive pedagogical mastery) ve modelleme benzetimi (simulated modeling) olmak üzere üç kaynak daha ilave etmiştir.

## 2.2. Öğretmen Öz Yeterliği

Öğretmen öz yeterlik kavramı, hem öğretmenlerin öğretimdeki yeteneklerine olan güven ve inançları, hem de öğretim kaynaklarının kullanılabilirliği ve zorunluluğu hakkındaki inançları ile ilgilidir (Carleton, Fitch ve Krockover, 2007). Öğretmen öz yeterliği, öğretmenlerin öğrencilerin ne kadar öğrenebildikleri ve motive olduklarına ilişkin inançları olarak tanımlanabilir (Guskey ve Passaro, 1994).

Öğretmen öz yeterliği, öğretmenlerin belli görevleri yerine getirme kabiliyetlerine ve öğrencilerin öğrenmelerini olumlu etkileyebileceğine ilişkin inançlarıdır (Ashton, Webb ve Doda, 1983; Bandura, 1995; Pendergast, Garvis ve Keogh, 2011). Öğretmen yeterliği hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin istenen davranışları gösterme düzeyleri ve öğretim uygulamaları ile pozitif ilişkilidir (Goddard, Hoy ve Hoy, 2000). Bu nedenle öğretmenlerin öz yeterlik düzeyi önem kazanmaktadır.

Düşük düzeyde yeterliğine sahip öğretmenler, öğrencilerin başarıları üzerinde istenen etkide bulunamayabilir (Ashton, Webb ve Doda, 1983). Düşük öğretmen öz yeterliği, öğrencilerin yüksek başarı standartlarına ulaşmalarına engel olmakta ve öğrencilerin öğrenme zorluklarıyla karşılaşmalarına neden olmaktadır (Cone, 2009a). Düşük öz yeterliğe sahip öğretmenler, kitaptan okuma gibi daha çok öğretmen merkezli stratejileri benimsemektedirler (Czerniak, 1990).

Yüksek öğretmen öz yeterliği, öğrencilerin öğrenmeleri, öğretmenlerin mesleki doyumları, farklı öğretim uygulamalarını benimseme gibi değişkenlerle bağlantılıdır (Brouwers ve Tomic, 2000; Caprara, Barbaranelli, Steca ve Malone, 2006; Tschannen-Moran ve diğerleri, 1998). Yüksek yeterliğe sahip öğretmenlerin, farklı öğretim uygulamalarına yer verme ve öğrenci merkezli pedagojik yenilikleri tercih etmeleri daha olasıdır (Nie, Tan, Lau ve Chua, 2013). Bu nedenle yüksek yeterliğe sahip öğretmenlerin mesleki tükenmişlik duygusuna daha az sahip olduğu, mesleğinde daha az problemle karşılaşarak (Brouwers ve Tomic, 2000) etkili bir öğretim yaptıkları bilinmektedir (Tschannen-Moran ve Hoy, 2000).

Schraver ve Czerniak (1999)'a göre yüksek öz yeterliğe sahip öğretmenlerin özellikleri şunlardır:

- Fen öğretimine daha fazla zaman ayırma,



- Sorgulamaya dayalı ve öğrenci merkezli bir öğretim yapma,
- Açık uçlu sorular kullanma ve tartışma ortamı oluşturma,
- Öğrenci öğrenmelerinde sorumluluk alma,
- Dersleri etkili bir şekilde seçme,
- Verimli bir sınıf yönetimi.

Alan yazında yüksek öğretmen öz yeterliğine sahip öğretmenlerin diğer özellikleri ise şöyle özetlenmektedir:

- Dersle ilgisi olmayan konuların tartışılmasına daha az zaman ayırırlar (Gibson ve Dembo, 1984).
- Yeni fikirlere açık, farklı öğretim tekniklerini uygulamaya daha istekli olurlar (Guskey, 1988; Tschannen-Moran ve McMaster, 2009).
- Dersleri planlar ve organize ederler (Allinder, 1994).
- Öğretim yapmaya çok isteklidirler (Allinder, 1994).
- Mesleklerini çok severler (Klassen ve Chiu, 2010).

### 2.3. Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnancı

Bandura (1977) tarafından tanımlanan öz yeterlik kavramı birçok alana özgü olarak tanımlanmıştır. Bu kavram fen öğretimine uygulandığında “fen öğretimi öz yeterlik inancı” adını almaktadır. Fen öğretimi öz yeterlik inancı, bir öğretmenin öğrencilerin davranışlarını ve başarılarını olumlu olarak etkileyeceğine ve fen bilimlerini etkili bir şekilde öğretebileceğine ilişkin inancı olarak tanımlanmaktadır (Dembo ve Gibson, 1985).

Öğretmenlerin kişisel fen öğretimi öz yeterlik inancı, feni etkili bir şekilde öğretebilme güvenleri ile ilişkilidir. Yüksek öz yeterlik düzeyine sahip olma, öğretimde güvenli olmalarını sağlamaktadır (Bleicher, 2006). Öğretmen ve öğretmen adaylarının kişisel fen öğretimi öz yeterlik inançları, fen öğretiminde etkili olma algıları ve öğrenci merkezli etkinlikleri tercih etmeleri ile yakından ilişkilidir (Enochs ve diğerleri, 1995).

Kişisel fen öğretimi öz yeterlik inancı düşük olan öğretmenler, etkinlik temelli uygulamalardan ziyade kitaba dayalı öğretimi tercih etmekte ve öğretime daha az zaman ayırmaktadır. Fen öğretimi sonuç beklentisi düşük olan öğretmenler fen öğretiminde çok etkili değildirler (Riggs, 1995). Fen öğretimi öz yeterlik düzeyi yüksek olan

öğretmenler, öğrencilerin eleştirel düşünme ve karar verme becerilerini geliştirmeye yönelik etkinlikler tasarlarlar (Czerniak ve Shriver, 1994).

Fen öğretimi öz yeterlik inancı yüksek olan öğretmenlerin bazı özellikleri şunlardır:

- Açık uçlu soruları sıklıkla kullanırlar.
- Günlük yaşam ile fen konuları arasında bağlantı kurarlar (Riggs, Enochs ve Posnanski, 1998).
- Fen öğretimini daha fazla benimserler (Desouza, Boone ve Yılmaz, 2004).
- Öğrenci katılımlı etkinliklere yer verme eğilimindedirler (Marshall, Horton, İgo ve Switzer, 2009; Ramey-Gassert, Shroyer ve Staver, 1996).

### **2.3.1. Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnancını Etkileyen Faktörler**

Fen öğretmenlerinin alan bilgisinin fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerinde önemli bir rolü bulunmaktadır (Posnanski, 2002). Fen alan bilgisi zayıf olan öğretmenler düşük kişisel öz yeterliğe sahip iken; alan bilgisi yüksek olan öğretmenler daha yüksek bir kişisel öz yeterliğe sahiptir (Rubeck ve Enochs, 1991).

Alınan fen dersi sayısındaki artışın, fen öğretimi öz yeterlik inancını etkilemediğini belirten çalışmalar bulunmakla birlikte (Palmer, 2006), fen öğretimi öz yeterlik inancını artırdığı sonucuna ulaşan çalışmalara da rastlanmaktadır (Bleicher, 2007; Bleicher ve Lindgren, 2005; Morrell ve Carroll, 2003; Mulholland, Dorman ve Odgers, 2004; Velthuis, Fisser ve Pieters, 2014).

Alınan fen derslerinin sayısı ve fen ağırlıklı okul deneyimi, fen öğretimi öz yeterliği ile pozitif ilişkilidir (Hechter, 2008; Jarrett, 1999). Fen öğretiminde başarılı bir deneyime sahip olmak öz yeterliği inşa etme açısından önemlidir (Ginns ve Watters, 1999).

Alan bilgisi, alınan fen derslerinin sayısı, deneyim ve olumsuz tutumların yanı sıra benimsenen öğrenme yaklaşımları da fen öğretimi öz yeterlik inançlarını etkilemektedir (Menon ve Sadler, 2016).

Fen derslerinde uygun olmayan öğretim etkinliklerinin benimsenmesi ilgisizliğe ve düşük fen öz yeterliğine neden olabilir (Reisert ve Kielbasa, 1999). Öğretmenlerin

fen öğretimi öz yeterlik inançları, yeni öğretim stratejilerini kullanabilme becerilerini ve bunları uygulayabilmelerini etkilemektedir (Enochs ve diğerleri, 1995; Ross ve Bruce, 2007). Bu nedenle farklı öğretim uygulamalarının kullanılması fen öğretimi öz yeterlik inançlarını artırmaktadır (McCall, 2017). Etkisiz uygulamalara dayalı öğretim uygulamaları, fen öğretimi öz yeterlik inançlarını ve fene yönelik tutumu olumsuz etkilemektedir (Mulholland ve Wallace, 1996; Rice ve Roychoudhury, 2003). Diğer bir ifade ile fen dersleri ilgi çekici, eğlenceli ve kavramsal bilgiyi artıracak şekilde tasarlandığında öz yeterlik düzeyinde büyük değişikliklere yol açmaktadır (McCall, 2017).

Kazempour (2013), bireylerin bazı durumlarda yüksek fen öğretimi öz yeterliğine sahip olabileceğini belirterek bu durumları şöyle sıralamaktadır:

- Olumlu fen öğretimi deneyimine sahip olma,
- Yüksek fen öğrenme öz yeterliği,
- Fen öğrenmeye yönelik olumlu tutumlar,
- Daha önce olumlu öğretim deneyimleri veya öğrencilere fen bilimlerini etkili bir şekilde öğretebileceğine dair inançlar.

### **2.3.2. Farklı Öğretim Uygulamaları ve Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançları Arasındaki İlişki**

Farklı öğretim uygulamaları doğrultusunda gerçekleştirilen fen öğretimi, öğretmen adaylarının olumsuz algılarını ve bilgi eksikliklerini başarılı bir şekilde doldurabilir (Cooper, Kenny ve Fraser, 2012; Watters ve Ginns, 2000).

Farklı uygulamalara dayalı bir öğrenme ortamı, öğrenenlerin fen bilimlerine yönelik tutumunu (Watters ve Ginns, 2000), fen bilimlerine yoğunlaşmalarını ve fen öğretimi öz yeterlik inançlarını artırmaktadır (Bleicher ve Lindgren, 2005). Yani farklı öğretim uygulamalarının benimsenmesi fen öğretimi öz yeterlik inançlarını pozitif yönde etkilemektedir (Lardy, 2011).

Yapılan birçok araştırmada farklı öğretim uygulamalarının benimsenmesi ile öz yeterlik arasında ilişki olduğu ortaya konmuştur (Ashton, Webb ve Doda, 1983; Bautista ve Boone, 2015; Enochs ve Riggs, 1990; Gibson ve Dembo, 1984; Guskey, 1984; Palmer, 2006; Woolfolk ve Hoy, 1990). Farklı öğretim uygulamalarının hem

öğretmen adaylarının hem de öğretmenlerin fen öğretimi öz yeterlik inançlarını önemli ölçüde etkilediği görülmektedir (Cartwright ve Atwood, 2014; Johnston, 2003).

Tek bir öğretim uygulamasının benimsenmesi, öğretmen ve öğretmen adaylarının bilgi ve inançlarını değiştirecek kadar yeterli olmayabilir (Settlage, 2000). Birden fazla öğrenme yaklaşımı, birden fazla öğretim yöntemini içermekte olup, öğrencilere nitelikli alan deneyimlerini yaşatma olasılığı sunmaktadır (Bhattacharyya ve diğerleri, 2009). Farklı öğretim stratejileri/yöntemleri/teknikleri kullanmak, hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin öz yeterlik inançlarını etkileyebilir (Huinker ve Madison, 1997; Malandrakis, 2018).

Öğretmenlerin inançları, onların öğretim uygulamalarında kritik bir role sahiptir (Pajares, 2002; Philipp, 2007). Risk alma, bir görevi yerine getirmede ısrar etme, öğretimdeki yenilikleri uygulamada istekli olma gibi öğretmen davranışları öz yeterlik dereceleriyle ilişkilidir (Czerniak ve Lumpe, 1996; Gibson ve Dembo, 1984; Guskey, 1988). Bu nedenle düşük öz yeterliğe sahip öğretmenler kitaptan okuma gibi daha çok öğretmen merkezli stratejileri benimserken; yüksek öz yeterliğe sahip öğretmenler sorgulamaya dayalı, öğrenci merkezli strateji, yöntem ve teknikleri daha çok tercih etmektedir (Czerniak, 1990; Nie ve diğerleri, 2013). Yüksek öğretmen öz yeterliği, öğrencilerin öğrenmeleri, öğretmenlerin mesleki doyumları, farklı öğretim uygulamalarını benimseme gibi değişkenlerle bağlantılıdır (Caprara ve diğerleri, 2006; Brouwers ve Tomic, 2000; Tschannen-Moran ve diğerleri, 1998). Bu bakış açısıyla yetişen öğretmen adaylarının gelecekte bu uygulamaları benimsemesi kuvvetle muhtemeldir (Bleicher ve Lindgren, 2005).

Farklı öğretim uygulamaları, geleneksel öğretim uygulamalarına kıyasla öz yeterliğin gelişiminde daha etkilidir (Gray, 2017). Farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerinde etkili olduğu pek çok çalışmada belirtilmektedir (Haim, 2003; McCall, 2017; Palmer, 2006; Richardson ve Liang, 2008).

#### **2.4. Meta Analiz**

Bilimsel bilginin gelişimi, alan yazındaki önceki çalışmaların bulgularını sistematik bir şekilde derlemeye bağlıdır. Sistematik derleme, bir konu ile ilgili yapılmış çalışmaların sentezi olarak tanımlanmaktadır (Card, 2012). Alan yazındaki sistematik

derleme türleri boyutları, bakış açıları, kapsamı ve amaçları açısından farklılık göstermektedir (Cooper, 1988).

Bir konu hakkında yapılmış çalışmaları sistematik bir şekilde sentezleyen yöntemlerden biri olan meta analiz, deneysel çalışmaların sonuçlarını birleştirmeye ve karşılaştırmaya olanak sağlayan istatistiksel bir yöntemdir (Card, 2012). Alan yazında meta analizle ilgili yer alan tanımlardan bazıları şunlardır:

- Meta analiz, deneysel çalışma sonuçlarının bir araya getirilmesi, analiz edilmesi ve yorumlanmasını sağlayan istatistiksel uygulamalardır (Wolf, 1986).
- Meta analiz, bir konu ile ilgili yapılmış aynı ya da benzer çalışmaların istatistiksel olarak sentezlenmesi yöntemidir (Ergene, 1999).
- Meta analiz farklı disiplinlerde bilimsel bir şekilde elde edilen veri setlerini birleştirmek, özetlemek ve yorumlamak için kullanılan yöntemlerden biridir (Lipsey ve Wilson, 2001).

Yapılan tanımlar incelendiğinde meta analize dâhil edilecek çalışmaların belli bir konu ile ilgili olması ve nicel çalışmalar olması gerektiği sonucu çıkarılabilir.

#### **2.4.1. Meta Analizin Tarihçesi**

Meta analiz yöntemi ilk olarak Karl Pearson tarafından 1904 yılında tifo aşısıyla ölüm oranı arasındaki korelasyonu inceleyen farklı çalışmadan elde edilen verilerin analiz edilmesiyle uygulanmıştır (Card, 2012; Dinçer, 2013; Olkin, 1990).

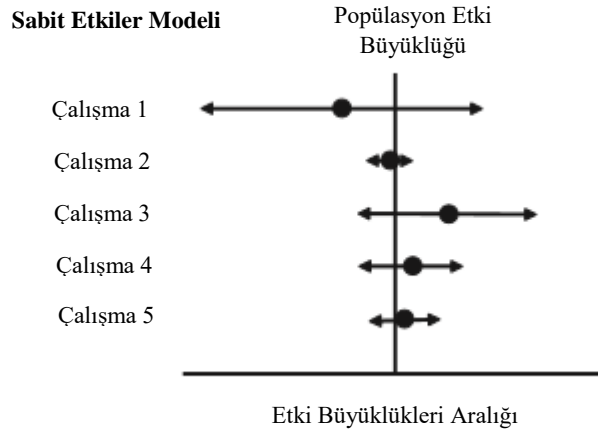
Çalışma sonuçlarını birleştirmenin nicel yöntemleri ilk kez 1930'ların başlarında tanımlanmıştır. 1940 ve 1950'lerde Stouffer'in yöntemi (Stouffer's Method) olarak iyi bilinen yöntemi de içeren gelişmiş olasılık yöntemleri birleştirilmiştir (Card, 2012). 1970'lerde ilgi büyümüş ve özellikle sağlık alanında ilk uygulamaları görülmüştür. Meta analiz yöntemi, 1970'lere kadar sosyal bilimler alanında çok az ilgi görmüş, ancak 1970'li yıllarda Rosenthal ve Rubin (1978), Schmidt ve Hunter (1977)'in yapmış oldukları çalışmalar ile uygulanmaya başlamıştır (Dinçer, 2014).

Terim olarak ise "meta analiz" ilk kez Glass (1976) tarafından kullanılmıştır. 1980'ler de meta analiz teknikleri içeren birçok kitap yayınlanmıştır (Glass, McGraw ve Smith, 1981; Hedges ve Olkin, 1985; Hunter, Schmidt ve Jackson, 1982; Rosenthal,

1986). Sonraki yıllarda ise meta analiz çalışmalarının sayısı birçok disiplin alanında artış göstererek ilgi konusu olmuştur.

#### 2.4.2. Meta Analizde İstatistiksel Modeller

Meta analizde yaygın olarak iki istatistiksel model tercih edilmektedir. Bu modeller “Sabit Etkiler (Fixed Effect) Modeli” ve “Rastgele Etkiler (Random Effect) Modeli” ‘dir. Sabit etkiler modeli tüm çalışmalarda tek bir etki büyüklüğü olduğunu ve etki büyüklüklerindeki sapmaların örneklem değişimlerinden kaynaklandığını varsaymaktadır. Sabit etkiler modeli tek bir populasyon etki büyüklüğü ve bu populasyondaki etki büyüklüklerinden elde edilen sapmaların bileşenidir (Card, 2012). Sabit etkiler modeli kullanılarak analiz edilmiş örnek çalışma sonuçları Şekil 3’te verilmiştir.

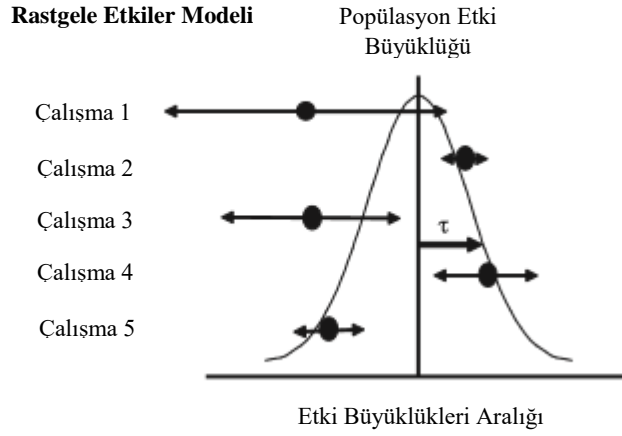


Şekil 3. Sabit Etkiler Modeline Göre Çalışmaların Etki Büyüklükleri Dağılımı (Card, 2012)

Şekil 3’te, 5 farklı çalışmaya ait etki büyüklüklerinin sabit etkiler modeline göre dağılımı görülmektedir. Şekilde dikey çizgi ortalama etki büyüklüğünü göstermektedir. Meta analize dâhil edilen çalışmaların ortalama etki büyüklüğünden fazla sapma göstermediği söylenebilir. Ayrıca bu modele göre yapılan analizler değerlendirilirken sadece analize dâhil edilen çalışmaların sonuçları göz önüne alınarak yorumlanmakta yani genelleme yoluna gidilmemektedir (Card, 2012).

Rastgele etkiler modeli ise analize dâhil edilen çalışmalarda tek bir ortalama etki büyüklüğü olduğu varsayımını içermez. Bunun aksine çalışmalardaki etki büyüklüklerinin çeşitlilik gösterdiğini, bu çeşitliliğin merkezi eğilimden ve çalışma sapmalarından

kaynaklandığını varsaymaktadır (Card, 2012). Rastgele etkiler modeline göre analiz edilmiş örnek çalışma sonuçları Şekil 4'te sunulmuştur.



Şekil 4. Rastgele Etkiler Modeline Göre Çalışmaların Etki Büyüklükleri Dağılımı (Card, 2012)

Şekil 4'te 5 çalışmaya ait etki büyüklüklerinin rastgele etkiler modeline göre dağılımı görülmektedir. Şekilde dikey çizgi ortalama etki büyüklüğünü göstermektedir. Meta analize dâhil edilen çalışmaların ortalama etki büyüklüğü etrafında çeşitlilik gösterdiği söylenebilir. Ayrıca bu modele göre yapılan analizler değerlendirilirken genelleme yoluna gidilir (Card, 2012).

Araştırmacılar kullanacakları modeli seçerken şu hususları dikkate almaları gerekmektedir (Card, 2012):

- Dikkat çekmek istedikleri sonuç,
- Etki büyüklükleri arasındaki açıklanmayan heterojenliğin varlığı,
- İstatistiksel güç,
- Aykırı değerlerin varlığı,
- Analizleri yapmadaki karmaşıklık.

### 2.4.3. Meta Analizin Amaçları

Meta analizin temel amacı çeşitli çalışmalarda elde edilen farklı sonuçların nedenlerini açığa çıkarmaktır. Eğer bir alanda yapılan çalışmalarda aynı sonuçlara ulaşırsa sistematik sentezlemeye gerek duyulmaz (Durlak, 2003).

Card (2012)'a göre meta analizin “birleştirme” ve “karşılaştırma” olmak üzere iki genel amacı bulunmaktadır. Birleştirme yaklaşımında bireysel çalışmaları kullanarak etki büyüklüğü hesaplama veya etki büyüklükleri aralığını belirlemek amaçlanmaktadır. Karşılaştırma yaklaşımı, çalışmalar arasında etki büyüklükleri heterojenlik gösterdiğinde benimsenmektedir (Card, 2012).

Alan yazında meta analizin amaçları şöyle özetlenmektedir (Açıkel, 2009; Akçil ve Karağaolu, 2001; Petitti, 1994);

- Çalışmalardaki etkiyi ve bu etkinin büyüklüğünü ortaya çıkartmak,
- Alan yazında karşılaşılan tutarsızlıkları belirlemek ve nedenlerini ortaya koymak,
- Küçük örnekleme sahip çalışmaların birleştirilerek daha büyük bir örneklem gücünde yorumlara ulaşmak, kestirimlerin kesinliğini ve gücünü artırmak,
- Bireysel çalışmaların doğrudan incelemeye bulguları değerlendirmek,
- Aynı etkinin farklı alt gruplardaki sonuçlarını değerlendirmek,
- Yeni araştırmalara yön vermek.

#### **2.4.4. Meta Analizde Temel Basamaklar**

Meta analizle ilgili alan yazın incelendiğinde, bir meta analiz çalışması yürütülürken belirli adımların izlenmesi gerektiği birçok araştırmada vurgulanmaktadır. Bu temel adımlarla ilgili bazıları aşağıda sunulmuştur.

Durlak (2003), temel basamakları beş aşamada şöyle özetlemektedir:

- Araştırma sorusunu belirleme,
- Alan yazın taraması,
- Bireysel çalışmalardaki bilgileri değerlendirme (kodlama),
- Verilerin analizi,
- Sonuçlar ve yorumlar.

Card (2012), meta analizdeki temel adımları beş aşamada özetlemektedir:

- Problemi belirleme,
- Alan yazın taraması,
- Dâhil etme ölçütlerini belirleme,
- Verilerin analizi ve sonuçların yorumlanması,



➤ Raporlama.

Rosenthal ve DiMatteo (2001) ise meta analizdeki adımları altı basamakta özetlemişlerdir:

- Bağımlı ve bağımsız değişkenlerin belirlenmesi,
- Alan yazın taraması,
- Elde edilen etki büyüklükleri arasındaki çeşitliliği inceleme,
- Etki büyüklüklerini birleştirme,
- İstatistiksel analiz,
- Elde edilen etki büyüklüklerinin önemini değerlendirme.

Görüldüğü üzere alanyazında meta analiz uygulama sürecinde benzer adımların yanı sıra farklılıklar da bulunmaktadır. Tüm benzerlik ve farklılıkları içeren kapsamlı bir meta analiz gerçekleştirme süreci Dinçer (2014) tarafından şöyle belirtilmiştir:

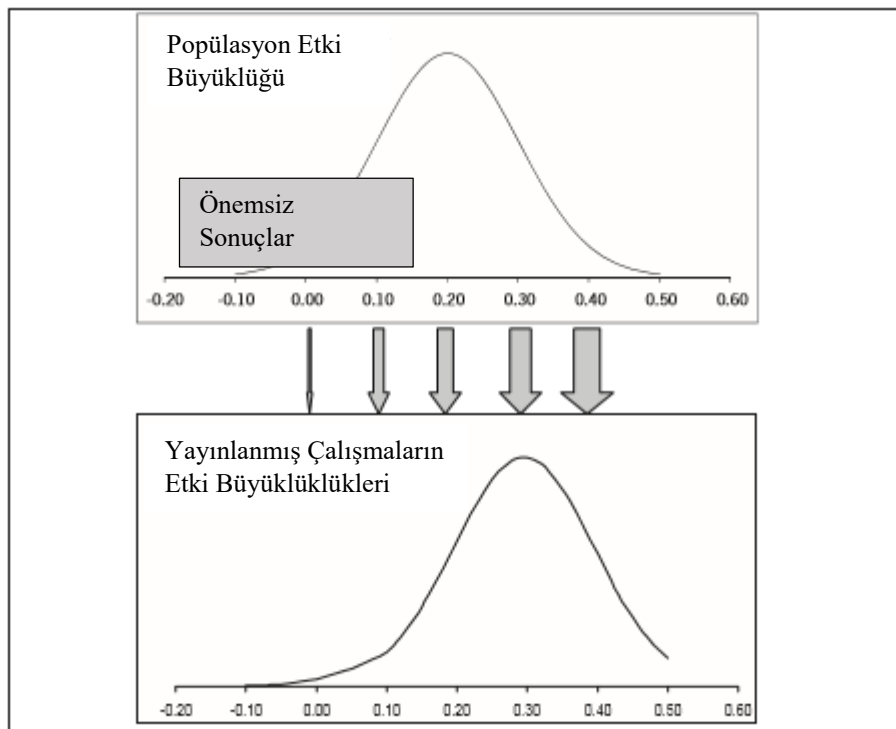
- Konunun Belirlenmesi,
- Literatür Taraması,
- Ölçütlerin Belirlenmesi,
- Temaların Belirlenmesi,
- Araştırma Sorularının Belirlenmesi,
- Kodlama,
- Analiz,
- Etki Büyüklüğü Hesaplaması,
- Heterojenlik Testi,
- Modelin Seçimi,
- Genel Etkinin Hesaplanması,
- Yorumlama.

#### **2.4.5. Yayın Yanlılığı**

Yayın yanlılığı, istatistiksel olarak anlamlı olmayan, negatif sonuçlara ulaşan çalışmaların istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif sonuçlara ulaşan çalışmalardan daha az yayınlanma olasılığı sonucu oluşan durumdur (Card, 2012). Sonuçlarına göre

yayınlanmaya karar verilen “seçilmiş çalışmalar” olarak da tanımlanmaktadır (Begg, 1994).

Bir konuda yayınlanmış çalışmalar alan yazını temsil etmeyebilir. Sadece yayınlanmış çalışmalara ait etki büyüklüklerinin ortalamasının, tüm çalışmalara ait ortalama etki büyüklüğü değerinden yüksek olması kuvvetle muhtemeldir (Card, 2012). Aşağıda kuramsal olarak tüm çalışmalara ait etki büyüklüğü dağılımı ile sadece yayınlanmış çalışmalara ait ortalama etki büyüklüğü değerlerine ait grafik sunulmuştur (Şekil 5).



Şekil 5. Yayın Yanlılığının Gösterimi (Card, 2012)

Şekil 5 incelendiğinde, kuramsal olarak (önemsiz sonuçlar içeren çalışmalar da dâhil olmak üzere) çalışma popülasyonuna ait ortalama etki büyüklüğü değeri 0.20 civarında iken; sadece yayınlanmış çalışmaları içeren popülasyonun ortalama etki büyüklüğü değerinin 0.30 civarında olduğu görülmektedir.

## 2.4.6. Meta Analizde Yayın Yanlılığını Değerlendirme

### 2.4.6.1. Huni Grafiği (Funnel Plots)

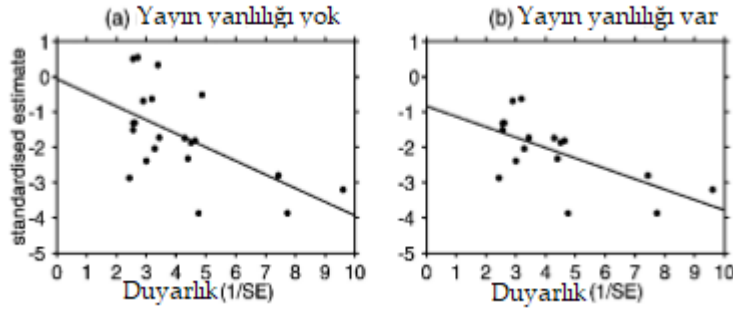
Yayın yanlılığını değerlendirmenin yollarından biri huni grafiğidir. Huni grafiği, meta analize dâhil edilen çalışmaların örneklem büyüklüklerine göre bulunan etki büyüklüklerinin dağılımını göstermektedir. Bu grafikte etki büyüklükleri X ekseninde, örneklem büyüklüğü Y ekseninde yer almaktadır. Büyük örnekleme sahip çalışmalar grafiğin üst kısmında, küçük örneklemler grafiğin alt kısmında saçılım göstermektedir. Yayın yanlılığını huni grafiğini kullanarak değerlendirme, simetriyi sağlama ve görsel olarak denetlemeyi içerir (Card, 2012; Light ve Pillemer, 1984).

### 2.4.6.2. Begg'in Sıra Korelasyon Yöntemi (Begg's rank correlation method)

Etki büyüklüğü ile deney etkisine ait varyans arasındaki ilişkiyi belirlemek için Kendal'in tau'su (Kendall's tau) kullanılır. Alternatif olarak bu test, etki büyüklüğü ile her bir çalışmadaki örneklem sayısı arasındaki korelasyona da dayandırılabilir. Çalışma sayısının az olması durumunda bu yöntem sürekli verilerle düşük istatistiksel güce sahip olmaktadır (Begg, 1994; Begg ve Mazumdar, 1994).

### 2.4.6.3. Egger Regresyon Yöntemi

Bu yöntemde meta analize dâhil edilen çalışmaların etki büyüklükleri ile çalışmaların duyarlılığı arasındaki ilişki test edilir. Çalışmaların duyarlılığı, standart hatalarının çarpma işlemine göre tersi hesaplanarak elde edilir (Egger, Smith, Schneider ve Minder, 1997). Bu yöntemde regresyon doğrusunun y eksenini kestiği noktanın sıfır olması çalışmada yayın yanlılığının olmadığını (Şekil 6a), regresyon doğrusunun y eksenini kestiği noktanın sıfırdan uzaklaşması yayın yanlılığının olduğu (Şekil 6b) anlamına gelmektedir (Macaskill, Walter ve Irwig, 2001).



Şekil 6. Etki Büyüklüğü ile Çalışma Duyarlılığı Arasındaki Regresyon Doğruları

Şekil 6a incelendiğinde yayın yanlılığının olmadığı, Şekil 6b’de ise yayın yanlılığının olduğu durumlar görülmektedir.

#### 2.4.6.5. Rosenthal’ın Hata Koruma Sayısı (Rosenthal’s Fail Safe N)

Hata koruma sayısı, kaç çalışmanın daha analize dâhil edilmesi sonucu etki büyüklüğü değerinin önemsiz olacağını gösteren bir istatistiktir (Card, 2012). Rosenthal (1979) tarafından öne sürülen bu teknik “çekmecedeki dosyalar” problemi ile baş etmeyi amaçlamaktadır. Hata koruma sayısının  $5k+10$  değerinden fazla olması çalışmada yayın yanlılığı olmadığını kanıtlar. Örneklem büyüklüğünü göz ardı etmesi ve istatistiksel anlamlılığa odaklanması bu tekniğin eleştirilen yönlerinden bazılarıdır (Card, 2012). Rosenthal’ın hata koruma sayısına ilişkin hesaplamaların yer aldığı örnek analiz bulguları Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1.  
Rosenthal’ın Hata Koruma Sayısına İlişkin İstatistikler (Kaldırım ve Tavşanlı, 2018)

Yanlılık Durumu	
Gözlenen çalışmalar için Z değeri	21,05206
Gözlenen çalışmalar için P değeri	0,00000
Alfa	0,05
Yön	2
Alpha için Z değeri	1,95996
Gözlenen Çalışma Sayısı	32
FSN	3660

Tablo 1’de 32 çalışmaya ait istatistiksel bilgiler yer almaktadır. Buna göre meta analize dâhil edilen 32 çalışmanın etki büyüklüğü derecesini önemsiz düzeye düşürebilmek için 3660 çalışmanın daha olması gerekmektedir. Bu değer  $5k+10$  değerinden oldukça yüksektir. Dolayısıyla bu teste göre çalışmada yayın yanlılığının olmadığı ve güvenilir olduğu söylenebilir.

#### 2.4.6.6. Orwin Korumalı N Sayısı (Orwin's Fail-Safe N)

Bu yaklaşımda analize dâhil edilen çalışmalardan en küçük anlamlı etki büyüklüğü değeri seçilir. Daha sonra analize dâhil edilen çalışmalardan meta analitik olarak birleştirilmiş ortalama etki büyüklüğü değerinden hata koruma sayısı hesaplanır (Card, 2012).

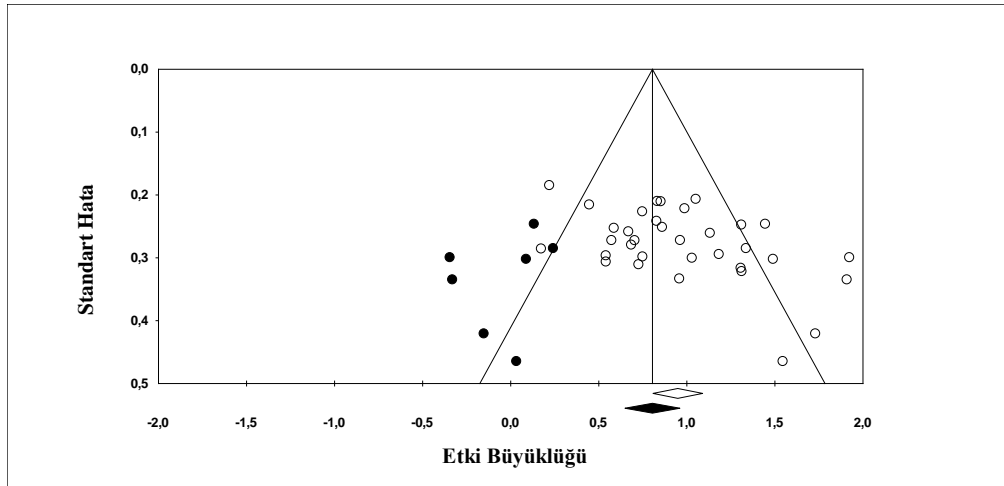
Tablo 2.  
Orwin Korumalı N Sayısına Örnek Bulgular

Element	Değerler
Gözlemlenen Çalışmalarda Std. Ort. Farklılığı	0.59474
“Önemsiz” Değeri için Std. Ort. Farklılığı	0.01000
Kayıp Çalışmalarda Std. Ort. Farklılığı Ortalaması	0.00000
Std. Ort. Farklılığı 0.01'in altında bir değere getirmek için gerekli çalışma sayısı	4737.00

Tablo 2 incelendiğinde, meta analize dâhil edilen çalışmalar için hesaplanan 0.594 etki büyüklüğü değerini önemsiz düzeye düşebilecek çalışma sayısının 4737 olduğu görülmektedir.

#### 2.4.6.7. Duval ve Tweedie 'nin Kırpma ve Doldurma (Duval and Tweedie's Trim and Fill) Tekniği

Huni grafiğinin simetrik bir şekil alabilmesi için asimetriye neden olan çalışma sayısı belirlenerek kırılır. Grafiğin merkezi doğrusunu tahmin etmek için geriye kalan çalışmalar kullanılır ve aynı zamanda kırılan çalışmaların merkezi doğru karşısında yer alan kayıp karşılıkları olan çalışmalar belirlenir. Son olarak ortalamanın doğru tahmini ve varyansı tahmin edilerek grafik doldurulur (Duval ve Tweedie, 2000). Şekil 7'de bu teste ilişkin örnek huni saçılım grafiği sunulmuştur.



Şekil 7. Gözlenen ve Doldurulan Huni Saçılım Grafiği

Şekilde görüldüğü gibi huni grafiğinin simetrik olabilmesi için merkezi doğrunun soluna 7 çalışmanın daha eklenmesi gerekmektedir.

## 2.5. Konu İle İlgili Çalışmalar

Bu bölüm, konu ile ilgili yurt içinde ve yurt dışında yapılmış bireysel çalışmalar ile konu ile ilgili meta analiz sonuçlarına ait özet bilgiler içermektedir.

### 2.5.1. Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançları (Türkiye’de Yapılan Araştırmalar)

Aydoğdu ve Saban (2018) çalışmalarında, sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine yönelik öz yeterlik inançlarını bazı değişkenler açısından incelemiştir. Bu amaçla Afyon Kocatepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Bölümü’nde “Öğretmenlik Uygulaması II” dersini alan 32 öğretmen adayının 4 hafta boyunca yaptıkları etkinlikler gözlenmiştir. Etkinlikler sonucunda yapılan ölçümlerde öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançları ile öğretmenlik uygulamaları arasında orta düzeyde pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Ayrıca fen öğretimi öz yeterlik inançlarının kadınlar lehine anlamlı farklılık gösterdiği bulunmuştur. Çalışma sonucunda, öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançları ile öğretmenlik uygulaması dersi arasında orta düzeyde pozitif yönde bir ilişki belirlenmiştir. Araştırmacılar, sonucun yüksek düzeye çıkabilmesi için öğretmenlik uygulamalarına daha çok yer verilmesi gerektiğini ve erkek katılımcıların fen öğretimi öz yeterlik inancının düşük düzeyde kalmasının gerekçelerinin yeni çalışmalarla ortaya konması gerektiğini önermişlerdir.

Çetinkaya-Aydın ve Çakıroğlu (2017) araştırmalarında fenin doğasını anlama ve öğrenen karakteristikleri (bilimsel sorgulama, fen öğretimi öz yeterlik inançları, meta-bilişsel farkındalık düzeyleri, inanç gelişimi ve dünya görüşü) arasındaki olası ilişkileri incelemeyi amaçlamışlardır. Bu doğrultuda Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü 3. sınıfta okuyan 60 öğrenci örnekleme alınmıştır. İlişkisel tarama modelinde yapılan çalışma sonucunda şu bulgulara ulaşılmıştır:

- Fenin doğası ile ilgili elde edilen puanlara göre; öğretmen adaylarının %33.3'ünün yetersiz bilgiye, %45'inin yeterli bilgiye ve %21.7'sinin ise hem yeterli hem de bilgili oldukları bulunmuştur.
- Bilimsel sorgulamaya ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerine ilişkin puanlama sonuçlarına göre; %38.3'ünün yetersiz, %48.3'ünün yeterli ve %13.3'ünün hem yeterli hem de bilgili oldukları belirlenmiştir.
- Fen öğretimi öz yeterlik inançları puanlarına ilişkin öğretmen adaylarının bazı çekincelerinin olmasının yanı sıra, fen öğretiminde kendilerini yeterli ve güvende hissettikleri saptanmıştır.
- Öğretmen adaylarının meta-bilişsel farkındalık seviyelerine ait puanların yüksek düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Akkuzu ve Akçay (2012) çalışmalarında, kimya öğretimine yönelik öz yeterlik inançlarını ve bu inancın cinsiyet, sınıf düzeyi, mezun olunan lise türü ve ders verme miktarı değişkenlerine göre değişimini incelemiştir. İlişkisel tarama modelinde yapılan çalışmada, Dokuz Eylül Üniversitesi Kimya Öğretmenliği Bölümü'nde okuyan 116 öğretmen adayı örnekleme dâhil edilmiştir. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inanç puanlarının orta üstü düzeyde olduğu, fen öğretimi öz yeterlik inançlarının sınıf düzeyi ile mezun olunan okul türü açısından farklılık göstermediği belirlenmiştir.

Karaer (2016) yüksek lisans tez çalışmasında, fen laboratuvar dersinde "Argümantasyon Tabanlı Öğretim (ATÖ)" ve "Proje Tabanlı Öğrenme" yaklaşımlarının sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda 71 öğretmen adayı ile 16 haftalık uygulama yapılmıştır. Uygulamalar sonunda yapılan nicel veri analizlerinde, her iki öğretim yöntemi arasında anlamlı farklılık belirlenmemiş ancak nitel verilerin analizleri

sonucunda her iki uygulamanın da fen öğretimi öz yeterlik inançlarını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

Ağgöl Yalçın (2011) çalışmasında, fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inanç düzeylerinin sınıf düzeyi ve cinsiyet değişkenine göre değişimini incelemiştir. Araştırmada Bayburt Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü'nde öğrenim gören 1. ve 2. sınıf öğrencilerinden oluşan 192 kişiye “fen öğretimi öz yeterlik inançları ölçeği” uygulanmıştır. Ölçek puanları sonucunda yapılan analizlerde fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inanç puanlarının yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inanç puanlarının cinsiyet (bayanlar lehine) ve sınıf düzeyi (4. sınıf lehine) değişkenlerine göre anlamlı farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir.

Akbaş ve Çelikkaleli (2006) araştırmalarında, sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarının cinsiyet, öğrenim türü (I. ve II. öğretim) ve üniversite değişkenlerine göre değişimini belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu çalışmanın katılımcıları Dokuz Eylül Üniversitesi (n=129), Balıkesir Üniversitesi (n=46), Mersin Üniversitesi (n=57), Ankara Üniversitesi (n=40) ve Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi (n=88)'nde öğrenim gören toplam 491 öğretmen adaydır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançları puanlarının cinsiyet ve öğrenim türüne göre anlamlı bir farklılık göstermediği, üniversite değişkenine göre ise anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Okur Akçay (2015) çalışmasında, okul öncesi öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarının cinsiyet, yaş ve sınıf düzeyi değişkenlerine göre etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Okul Öncesi Öğretmenliği Bölümü'nde öğrenim gören 325 öğrenciyle gerçekleştirdiği araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarının yaş değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir. Fen öğretimi öz yeterlik inançlarının cinsiyet (kızlar lehine) ve sınıf düzeyi (3. sınıflar lehine) değişkenlerine göre anlamlı farklılıklar oluşturduğu tespit edilmiştir.

Akçil ve Oğuz (2015) yaptıkları araştırmada, Afyonkarahisar il merkezinde görev yapan 254 fen bilgisi öğretmenine “fen öğretimine yönelik öz yeterlik inançları” ve “öğrenen özerkliğini destekleme ölçeği” uygulamıştır. Uygulama sonucunda



öğretmenlerin fen öğretimine yönelik öz yeterlik inançlarının yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Öğretmenlerin öz yeterlik inançlarının cinsiyet, görev yeri ve hizmet yılı değişkenlerine göre anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin fen öğretimine yönelik öz yeterlik inançları ile öğrenen özerkliğini destekleme davranışları arasında orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Akgün, Özden, Çinici, Sonekinci ve Aygün (2014)'ün yaptıkları araştırmanın amacı betimsel tarama modelini kullanarak fen ve teknoloji okuryazarlığı, öz yeterlik ve tutum arasındaki ilişkiyi belirlemektir. Adıyaman Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü'nde öğrenim gören 30 öğretmen adayı ile Adıyaman merkezde görev yapan 30 fen bilgisi öğretmeni örnekleme dâhil edilmiştir. Araştırmada yapılan veri analizleri sonucunda, öğretmenlerin fen ve teknoloji okuryazarlık puanlarının yüksek, öğretmen adaylarının ise düşük olduğu belirlenmiştir. Fen öğretimi öz yeterlik inançları ve tutum ölçeklerinden alınan puanlarda, öğretmen adaylarının öğretmenlere göre daha yüksek puanlar aldıkları tespit edilmiştir. Fen öğretimi öz yeterlik inançları ile fen tutumu arasında ise pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Aslan, Taş ve Oğul (2016) araştırmasında, öğretmen ve öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarını bazı değişkenler açısından incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada Çukurova Üniversitesi Okul Öncesi Öğretmenliği Bölümü'nde öğrenim gören 100 öğretmen adayı ile Adana merkezde görev yapan 50 okul öncesi öğretmeni örneklem olarak alınmıştır. Araştırma sonucunda şu sonuçlara ulaşılmıştır:

- Okul öncesi öğretmenlerinin fen öğretimi öz yeterlik inançlarına ait puanların öğretmen adaylarına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.
- Öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarının sınıf düzeyi değişkenine ait puanların anlamlı bir şekilde farklılaştığı ve bu farklılığın 4. sınıf lehine olduğu tespit edilmiştir.
- Öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarının, mezun olunan lise türü değişkenine göre fen lisesi mezunları lehine anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur. Okul öncesi öğretmenlerin fen öğretimi öz yeterlik inançlarının hizmet yılı değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılık gösterdiği ve bu farklılığın 10 ve üzeri hizmet yılına sahip öğretmenler lehine olduğu saptanmıştır.

Aydın ve Boz (2010), Ankara'dan iki üniversitede ile Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi'nden 492 fen bilgisi öğretmen adayını dâhil ettikleri araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inanç düzeylerine ait puan ortalamalarının yüksek düzeyde olduğunu belirtmiştir. Fen öğretimi öz yeterlik inançlarının sınıf düzeyi değişkenine göre anlamlı farklılık gösterdiği ve bu farklılığın 4. sınıf lehine olduğu tespit edilmiştir. Yapılan nitel veri analizleri sonucunda öz yeterlik kaynakları arasında alan deneyimlerinin (mastery experiences) bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çorapçıgil, Hayal ve Aydın (2016) çalışmalarında sınıf öğretmeni adaylarının öz yeterlik inanç düzeylerini belirlemeyi ve öğretmen adaylarının yüksek ya da düşük öz yeterlik gösterme nedenlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu amaç için bir devlet üniversitesinde sınıf öğretmenliği bölümü 4. sınıfında öğrenim gören 50 aday örnekleme alınıp “fen öğretimi öz yeterlik inançları ölçeği” uygulanmıştır. Ölçekten elde edilen puanlar sıralanıp en yüksek ve düşük fen öğretimi öz yeterlik inancı puanına sahip 10 öğretmen adayıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Ölçek puanlarının analizi sonucunda en düşük ve en yüksek öz yeterlik puanına sahip öğretmen adayları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa ulaşılmamıştır. Yapılan görüşmeler sonucunda öğretmen adaylarının fen alan derslerine karşı olumsuz tutuma sahip oldukları, fen öğretimine yönelik özel öğretim yöntemleri hakkında yetersiz oldukları ve fen alanında kendilerini geliştirmek için çaba göstermedikleri sonuçlarına ulaşılmıştır.

Dede, Yılmaz ve İlhan (2017) tarafından yapılan çalışmada Atatürk Üniversitesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Erciyes Üniversitesi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Erzincan Üniversitesi ve Marmara Üniversitesi olmak üzere 6 üniversiteden 563 fen bilgisi öğretmen adayı örnekleme alınmıştır. Çalışma sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının eğitim alanındaki yenilikleri takip ettikleri fakat yeterince kullanmadıkları belirlenmiştir. Ayrıca fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inanç puan ortalamalarının iyi düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yener ve Yılmaz (2017) Batı Karadeniz Bölgesi'nde bir üniversitede öğrenim gören 3. ve 4. sınıf fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarıyla gerçekleştirdikleri araştırmada, öğretmen adaylarına “öğrenme-öğretme anlayışları ölçeği” ve “fen öğretimine yönelik öz yeterlik inançları ölçeği” uygulamıştır. Çalışma sonucunda şu bulgulara ulaşılmıştır:

- Öğretmen adaylarının, öğrenme-öğretme anlayışları ölçeğinin alt boyutu olan yapılandırmacı öğrenme-öğretme anlayışı puanlarının, geleneksel öğrenme-öğretme anlayışları puanlarına göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Cinsiyet değişkenine göre geleneksel öğrenme-öğretme anlayışı puanlarında erkekler lehine anlamlı bir fark bulunurken; yapılandırmacı öğrenme-öğretme anlayışı puanlarında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bölüm değişkenine göre de anlamlı bir farklılığa ulaşılmamıştır.
- Öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançları ölçeği puan ortalamalarının orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Fen öğretimi öz yeterlik inançları cinsiyete göre anlamlı bir fark göstermezken; bölüm değişkenine göre fen bilgisi öğretmenliği bölümü lehine anlamlı bir fark belirlenmiştir.

Yenice (2009) araştırmasını Aydın ilinde görev yapan 139 fen bilgisi öğretmeni ile gerçekleştirmiştir. Tarama modeli kullanılan çalışmada öğretmen adaylarına “öğretmen öz yeterlik inançları ölçeği” ve “fen öğretimi öz yeterlik inançları ölçeği” uygulanmıştır. Çalışma sonucunda öğretmen öz yeterlik inançlarının cinsiyet, yaş, hizmet yılı, ders yükü, hizmet içi eğitim alma durumu ve mesleki doyum değişkenlerine göre anlamlı bir farklılık göstermediği bulunmuştur. Fen öğretimi öz yeterlik ölçeğinden elde edilen puanların cinsiyet, yaş, hizmet içi eğitim alma durumu ve mesleki doyum değişkenlerine göre anlamlı bir farklılık göstermezken; hizmet yılı ve haftalık ders yükü değişkenlerine göre anlamlı fark gösterdiği belirlenmiştir.

Berkant ve Ekici (2007) çalışmalarını, Gazi Üniversitesi ve Çukurova Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği Bölümü’nde öğrenim gören 363 öğretmen adayı ile yürütmüşlerdir. Çalışmada tarama modeli kapsamında öğretmen adaylarına “fen öğretimi öz yeterlik inançlar ölçeği” ve “çoklu zekâ kuramı ölçeği” uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançları puan ortalamalarının orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Fen öğretimi öz yeterlik inançlarının cinsiyet ve sınıf değişkenlerine göre anlamlı farklılıklar göstermediği belirlenmiştir. Ayrıca fen öğretimi öz yeterlik inançları ile zekâ puanları arasında düşük düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Kayacan ve Selvi (2017) tarafından yapılan araştırmanın amacı, araştırma-sorgulamaya dayalı olarak işlenen “kuvvet ve hareket” ünitesinin Ankara’da bir üniversitede öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adaylarının kavramsal anlama ve

akademik öz yeterlik inançları üzerindeki etkisini incelemektir. Toplam 110 öğretmen adayından oluşan çalışmada, katılımcılar deney 1, deney 2 ve kontrol grubu şeklinde üç gruba ayrılmıştır. Fen öğretimi Laboratuvar Uygulamaları II dersinde yapılan uygulama çalışmaları; deney 1 grubuna öz düzenleme faaliyetleri ile zenginleştirilmiş araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim, deney 2 grubuna araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim ve kontrol grubuna ise doğrulayıcı laboratuvar uygulamaları yaptırılmıştır. Çalışma sonucunda şu bulgulara ulaşılmıştır:

- Öz düzenleme etkinlikleri ile desteklenmiş uygulamaların yaptırıldığı grup, araştırma-sorgulamaya dayalı uygulama yaptırılan grup ve doğrulayıcı laboratuvar uygulamaların yaptırıldığı grubun kavramsal anlama testi ön test- son test sonuçları arasında anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir.
- Öz düzenleme etkinlikleri ile desteklenmiş araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim uygulamalarının yaptırıldığı grubun akademik öz yeterlik testi ön test-son test sonuçları arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur.
- Araştırma-sorgulamaya dayalı ve doğrulayıcı laboratuvar uygulamaları yaptırılan gruplarda, akademik öz yeterlik ölçeği ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılık belirlenmemiştir.

Aydın, Demir Atalay ve Göksu (2017) çalışmalarında, TÜBİTAK destekli bir proje kapsamında proje tabanlı öğrenme uygulamalarının, Kars ilinden seçilen ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin akademik öz yeterlik ve motivasyonları üzerindeki etkilerini belirlemiştir. Tek gruplu ön test-son test deseninde 6 ay yürütülen çalışmada 16 proje çalışması gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda akademik öz yeterlik ölçeğinden elde edilen puanlara göre, proje çalışmalarının öğrencilerin algılarında herhangi bir değişime yol açmadığı belirlenmiştir. Bunun nedeninin öğrencilerin yaş düzeylerinin küçük olmasından kaynaklandığı ve ilerleyen yıllarda benzer etkinliklerde öz yeterlik düzeylerinin yükselebileceği belirtilmiştir. Motivasyon ölçeğinden elde edilen sonuçlara göre ise, proje çalışmalarının öğrencilerin içsel motivasyon boyutundaki puanlarında anlamlı farklılık oluşturduğu tespit edilmiştir.

Çelik ve Karamustafaoğlu (2016) çalışmalarında öğretmen adaylarının “bilişim teknolojinin kullanma öz yeterlikleri” ve bilişim teknolojilerini hangi hedefler doğrultusunda tercih ettiklerini belirlemeyi amaçlamıştır. Bunun için bir devlet üniversitesinde fen bilgisi öğretmenliği bölümü son sınıf öğrencileri çalışma grubu

olarak belirlenmiştir. Karma araştırma deseninde yürütülen çalışma sonucunda nicel ölçüm puanlarına göre, öğretmen adaylarının bilişim teknolojilerini kullanmaya yönelik öz yeterlik algılarının iyi düzeyde olduğu belirlenmiştir. Nitel veri analizleri sonucunda öğretmen adaylarının bilişim teknolojilerini tercih etme nedenleri olarak birden fazla duyuya hitap etmesi, tekrar yapma olanağı sağlaması ve geri bildirim seçeneklerinin ön plana çıktığı görülmüştür.

Kılıç, Keleş ve Uzun (2015) çalışmalarında laboratuvar uygulamalarının öğretmenlerin laboratuvar kullanımına yönelik öz yeterlikleri üzerindeki etkisini değerlendirmişlerdir. Bu amaçla TÜBİTAK destekli “Fen ve Teknoloji Öğretmenlerine Yönelik Laboratuvar Uygulamaları” adlı bir proje kapsamında Türkiye’nin farklı illerinde Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı olarak çalışan 60 fen bilimleri öğretmeni Aksaray Üniversitesi’nde programa katılmıştır. Tek grup ön test-son test deseninde yürütülen çalışmada, 5 gün boyunca 44 laboratuvar deneyi yapılmıştır. Çalışma sonucunda ölçek puanlarından elde edilen sonuçlara göre, laboratuvar uygulamalarının öğretmenlerin öz yeterlik inançlarını son test lehine anlamlı derecede etkilediği tespit edilmiştir.

Yurdatapan (2013) tarafından yapılan araştırmanın amacı, Genel Biyoloji Laboratuvarı I dersinde yapılan etkinliklerin, öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri, özgüven ve öz yeterlikleri üzerindeki etkisini incelemektir. Araştırmada İstanbul’da bulunan bir üniversitenin fen bilgisi öğretmenliği bölümü 2. sınıf öğrencileri çalışma grubu olarak seçilmiştir. Yarı deneysel desen modeli kullanılan çalışmada öğrenciler deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Deney grubunda probleme dayalı laboratuvar uygulamaları, kontrol grubunda geleneksel yaklaşım tabanlı doğrulayıcı laboratuvar uygulamaları 6 haftalık bir sürede gerçekleştirilmiştir. Veri toplama araçları olarak bilimsel süreç becerileri testi, laboratuvara yönelik özgüven testi ve laboratuvar aktiviteleri öz yeterlik ölçeği kullanılmıştır. Bilimsel süreç becerileri testi sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark belirlenmiş olup bu farkın deney grubu lehine olduğu tespit edilmiştir. Özgüven testi ve öz yeterlik ölçeğinden elde edilen puan sonuçlarına göre ise deney ve kontrol grupları arasında anlamlı farklılık belirlenmemiştir.

Demir ve Maskan (2012) araştırmalarında Diyarbakır il merkezinde yer alan iki farklı liseden 52 öğrenciyi çalışma grubu olarak belirlemiştir. Yarı deneysel desende

gerçekleştirdikleri çalışmalarında öğrencileri deney grubu ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayırmışlardır. Deney grubunda web destekli öğrenme halkası modeli, kontrol grubunda ise geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim uygulamaları yapmışlardır. Çalışma sonucunda; deney grubunun ön test-son test puanları arasında anlamlı fark olmadığı, kontrol grubunun ön test-son test puanları arasında ön test lehine anlamlı fark olduğu ve deney ile kontrol grubunun son test puanları arasında anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir.

Celep Havuz ve Karamustafaoğlu (2016) çalışmalarında farklı sınıf düzeylerinde bulunan fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulamaya dayalı algılarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma kapsamında Amasya Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü'nde öğrenim gören 1., 2., 3. ve 4. sınıftan toplam 158 öğretmen adayı örnekleme alınmıştır. Gelişimci araştırma yöntemlerinden biri olan enlemesine çalışma desenine göre çalışma gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak “araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerileri algısı ölçeği” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda ölçekten elde edilen puanlara göre 1. sınıfların en düşük, 4. sınıfların en yüksek ortalamaya sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca 1. sınıf ile diğer sınıf düzeyleri (2., 3. ve 4. sınıf) arasında üst sınıflardaki öğretmen adaylarının lehine anlamlı farklılıkların olduğu tespit edilmiştir.

Gürten (2011) çalışmasında Hacettepe Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği Bölümü 3. sınıf öğrencilerini çalışma grubu olarak belirlemiştir. Yarı deneysel desene göre yürütülen çalışmada deney grubuna (n=47) probleme dayalı öğrenme yöntemi, kontrol grubuna (n=52) geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Çalışma sonucunda şu sonuçlara ulaşılmıştır:

- Akademik başarı testi puan ortalamalarına göre deney ve kontrol grupları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç probleme dayalı öğrenme yönteminin akademik başarı üzerinde geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğunu göstermektedir.
- Öğretmenlik öz yeterliği ölçeğinden elde edilen puanlara göre deney grubunun ön test-son test puanları arasında son test lehine anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Kontrol grubunun ise ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir. Ayrıca deney ve kontrol gruplarının son test puanları arasında da anlamlı farklılık tespit edilmemiştir.

- Problem çözme becerileri testi puan sonuçlarına göre, deney ve kontrol grupları arasında deney grubu lehine anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir.

Sert Çıbık, İnce Aka ve Kayacan (2016) çalışmalarını Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü'nde öğrenim gören öğretmen adaylarının katılımıyla gerçekleştirmişlerdir. Proje tabanlı öğretim uygulamaları 10 haftalık bir sürede ön test-son test araştırma deseninde yürütülmüştür. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının “fizik öz yeterlik ölçeği” ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Fizik dersine yönelik tutum ölçeği ve elektrik akımı kavram testi ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu durum, proje tabanlı öğretim uygulamalarının öğretmen adaylarının tutumlarını ve başarılarını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Ayrıca öz yeterlik, tutum ve kavram testi puan ortalamalarının cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir fark oluşturmadığı da belirlenmiştir.

### **2.5.2. Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançları (Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar)**

Aurah ve McConnell (2014) yaptıkları çalışmada fen öğretimi öz yeterlik inançlarını, ülke ve cinsiyet değişkenlerine göre belirlemeyi amaçlamıştır. Tarama modeli kullanılan çalışmada Kenya'dan 168 ve Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nden 189 öğretmen adayı ile çalışılmıştır. Araştırma sonucunda ülke değişkenin öz yeterlik inançları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkide bulunduğu tespit edilirken; cinsiyet değişkenin anlamlı farklılık göstermediği belirlenmiştir. Ayrıca çalışmada, erkek öğretmen adaylarının öz yeterlik inanç puan ortalamalarının bayan öğretmen adaylarına göre daha yüksek olduğu da saptanmıştır.

Albion ve Spence (2013) çalışmalarında, gelecek için mesleki gelişim stratejileri ve fen öğretimini artırmak için “temel bağlantılar modeli” kullanarak mevcut stratejilerin etkilerini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Araştırmanın verileri Avustralya okul sisteminde yer alan ilkokullarda görev yapan 216 öğretmenin katılımıyla elde edilmiştir. Araştırma sonucunda öğretmenlerin öz yeterlik düzeylerinin orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca “temel bağlantılar” müfredat materyallerini kullanan öğretmenlerin, kullanmayanlara oranla öz yeterlik seviyelerinin daha yüksek olduğu araştırma sonuçları arasında yer almaktadır.

Al-Awidi ve Alghazo (2012) çalışmalarında, öğretim deneyimlerinin öz yeterlik inançları üzerindeki etkileri ile öğretimde teknoloji entegrasyonu hakkındaki inançlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Karma araştırma deseni ile yapılan çalışmada araştırmanın örnekleme Birleşik Arap Emirlikleri Üniversitesi'nden 62 öğretmen adayı dâhil edilmiştir. Çalışmanın nitel bulguları kapsamında öğretmen adaylarının öz yeterlik inançlarının yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Nicel bulgular kısmında ise katılımcıların öğretim deneyimlerinin, öğretimde teknoloji entegrasyonuna ilişkin öz yeterlik algıları üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu saptanmıştır. Ayrıca öğretmen adayları arasında teknoloji entegrasyonuna ilişkin öz yeterlik kaynakları arasında alan deneyimleri ile dolaylı deneyimlerin en etkili kaynaklar olduğu belirtilmiştir.

Ngman-Wara (2012) fen öğretimine yönelik öz yeterlik inançlarını ve öz yeterlik inançlarının cinsiyet ve eğitim düzeyi değişkenlerine etkisini inceledikleri çalışmada, erkek öğretmen adaylarının öz yeterlik inançlarına ait puan ortalamalarının kadınlara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Arigbabu ve Oludipe (2010) çalışmalarında Nijerya'da bulunan öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançları arasındaki farklılıkları değerlendirmeyi amaçlamıştır. Genel tarama yöntemi ile 221 öğretmen adayına “fen öğretimi öz yeterlik inançları ölçeğini” uygulamışlardır. Araştırma sonucunda öğretmenlerin öz yeterlik inanç düzeylerinin yüksek olduğu, öz yeterliğin cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermediği, fakat kız öğrencilerin öz yeterlik inançlarına ait puan ortalamalarının erkeklerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Bleicher (2004), Enochs ve Riggs (1990) tarafından geliştirilen “fen öğretimi öz yeterlik inanç ölçeği” nin geçerlik ve güvenilirliğini test etmeyi amaçladıkları çalışmada, ölçek 290 öğretmen adayına uygulanmıştır. Uygulama sonucunda cinsiyetin, kişisel öz yeterlik inançlarıyla anlamlı bir şekilde ilişkili olduğu belirlenirken, erkek öğretmen adaylarının öz yeterlik puan ortalamalarının kızlardan daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Cantrell, Young ve Moore (2003), öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarını, cinsiyet, önceki fen deneyimleri ve fen öğretimine ayrılan zaman değişkenleri açısından inceledikleri çalışmalarında, kadın öğretmen adaylarının öz yeterlik inanç puan ortalamalarının erkeklerden daha yüksek olduğunu belirlemiştir.



Al Sultan, Henson ve Fadde (2018) çalışmalarını ABD’de bir üniversitede fen öğretim yöntemleri dersini alan 49 sınıf öğretmeni adayı ile gerçekleştirmiştir. Betimsel tarama şeklinde yürütülen çalışmada, öğretmen adaylarına bilimsel okuryazarlık testi ve “fen öğretimi öz yeterlik ölçeği” uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; bilimsel okuryazarlık testi puanlarının tatmin edici düzeyde olduğu, öz yeterlik ölçeği puan ortalamalarının biyoloji alanında en yüksek, fizik alanında en düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir. Bilimsel okuryazarlık ile fen öğretimi öz yeterlik inançları arasında ise pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Watters ve Ginns (2000) tarafından yapılan araştırmanın amacı, öğrenci merkezli yaklaşımların öğretmen adaylarının fen öğretmeye yönelik motivasyonları ve güvenleri üzerindeki etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda temel bir fen alan dersini alan 154 öğretmen adayı örneklem olarak seçilmiştir. Nicel ve nitel araştırma veri toplama araçlarıyla elde edilen sonuçlara göre, fen alan dersinde öğrenci merkezli işbirlikli grup çalışmaları, otantik problemler ve yansıtıcı günlüklerin kullanılması, öğretmen adaylarının fen öğretmeye yönelik motivasyonlarını ve güvenlerini artırmıştır.

Cartwright ve Atwood (2014) çalışmalarında ABD’de bir üniversitede öğrenim gören ve “İlköğretim Yöntemleri Dersi” ‘ni alan 30 öğretmen adayını çalışma grubu olarak belirlenmiştir. Bu derste öğretmen adayları, sınıf öğretmenlerini önce gözlemlemiş daha sonra ise uygulama yapmışlardır. Uygulamada yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Uygulama sonrası yapılan analizler sonucunda fene yönelik tutum, güven ve öz yeterlik puanlarında önemli bir artış olduğu tespit edilmiştir.

Crowther ve Cannon (1999)’nun yaptıkları araştırmanın amacı, sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimi uygulamaları süreleri ile fen öğretimi öz yeterlik inançları arasındaki ilişkiyi incelemektir. Çalışma grubu olarak 64 sınıf öğretmeni adayının seçildiği çalışma sonucunda, fen öğretim yöntemleri dersini alan öğrenciler ile bu dersti almayan öğrenciler arasında büyük farklılıklar olduğu belirlenmiştir.

Ginns ve Watters (1994) yaptıkları çalışmada, öğretmen yetiştirme programlarının sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkilerini incelemiştir. Karma araştırma deseniyle gerçekleştirilen çalışmada, nicel veri toplama aracı olarak “fen öğretimi öz yeterlik inanç ölçeği” ile nitel veri toplama aracı

olarak “mülakat tekniği” kullanılmıştır. Çalışma sonucunda öğretmen yetiştirme programlarının öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inancını artırmadığı belirlenmiştir.

Posnanski (2007) çalışmasında deney grubuna yapılandırmacı yaklaşım temelli öğretim teknikleri, kontrol grubuna geleneksel yaklaşım uygulamıştır. 16 haftalık uygulamalar sonucunda yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretimin geleneksek yaklaşıma kıyasla öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerinde daha etkili olduğu, ancak her iki öğretim yaklaşımı arasında anlamlı fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ramey-Gassert, Shroyer ve Staver (1996) öğretmenlerin fen öğretimi öz yeterlik inançlarını etkileyen faktörleri inceledikleri araştırmalarında, olumlu deneyimler, nitelikli fen dersleri, hizmet içi eğitim, kaynaklara erişim, zaman, akran ve yönetici desteği faktörlerinin fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerinde etkili olduğunu belirlemiştir.

Mavrikaki ve Athanasiou (2011) yaptıkları araştırmada Yunanistan’da çalışan 202 öğretmene “biyoloji öğretimi öz yeterlik inanç ölçeği” uygulamıştır. Ölçekten elde edilen puan ortalamalarına göre öğretmenlerin öz yeterlik inançlarının orta düzeyde olduğu görülmüştür. Öğretmenlerin biyoloji öğretimi öz yeterlik inançlarının yaş, kıdem ve mezun olunan fakülte değişkenlerine göre anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Bu anlamlı farklılık yaş değişkeni için 41-50, kıdem için 11-20 yıl ve mezun olunan fakülte için pedagoji akademisi mezunları grubu lehine olarak belirlenmiştir.

Mulholland, Dorman ve Odgers (2004) öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarının, cinsiyet ve lisede alınan fen derslerinin sayısına göre değişimini inceledikleri çalışmalarında, Avustralya’da öğrenim gören 314 öğretmen adayına “fen öğretimi öz yeterlik inanç ölçeği” uygulamışlardır. Çalışmada yapılan veri analizleri sonucunda öğretmen adaylarının öz yeterlik inançlarının cinsiyete göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı, erkeklerin öz yeterlik puan ortalamalarının kızların puan ortalamalarından daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ölçekten elde edilen öz yeterlik puan ortalamalarının lisede alınan fen derslerine göre anlamlı bir farklılık göstermediği fakat alınan ders sayısı arttıkça öz yeterlik puan ortalamalarının arttığı görülmüştür.

McKinnon ve Lamberts (2014) çalışmalarında, eğitim enstitüleri tarafından gerçekleştirilen mesleki gelişim programlarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkilerini incelemiştir. Bu kapsamda bir mesleki gelişim programı düzenlenmiş ve 8 öğretmen adayı ile 13 öğretmenin katılımı sağlanmıştır. Program sonunda yapılan değerlendirmeler sonucunda öğretmen ve öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarında pozitif bir artış olduğu belirlenmiştir.

Lucero, Valcke ve Schellens (2013) sorgulamaya dayalı etkinliklerin öğretmenlerin öz yeterlik inançları üzerindeki etkisi ile öğretmenlerin öz yeterlik inançlarının öğrencilerin öğrenmeleri üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmalarında, 173 sınıf öğretmenine öz yeterlik inanç ölçeği uygulanmıştır. Çalışma sonucunda öğretmenlerin öz yeterlik düzeylerinin orta düzeyde olduğu, öz yeterlik düzeyi düşük olan öğretmenlerin sorgulamaya dayalı etkinliklere daha az yer verdiği ve öğrencilerin öğrenmelerini daha az destekledikleri belirlenmiştir.

Lumpe, Czerniak, Haney ve Beltyukova (2012) çalışmalarında mesleki bir gelişim programına katılan ilkokul öğretmenlerinin fen öğretimi öz yeterlik inançlarını ve bu inançların öğrencilerin öğrenmeleriyle ilişkisini ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Mesleki gelişim programının öğretmenlerin fen öğretimi öz yeterlik inançlarını önemli ölçüde artırdığı belirlenmiştir. Erkek öğretmenlerin fen öğretimi öz yeterlik inançlarının kadınlardan daha yüksek olduğu ve öğretmenlerin fen öğretimi öz yeterlik inançlarının, öğrencilerin fen başarısını önemli ölçüde yordadığı saptanmıştır.

Khouray-Bowers ve Fenk (2009) yaptıkları çalışmada mesleki gelişim programına katılan öğretmenlerin alan bilgisi, pedagojik alan bilgisi ve öz yeterlikleri arasındaki ilişkiyi değerlendirmişlerdir. Yapılandırmacılığa dayalı yapılan mesleki gelişim programı sonunda, programda gerçekleştirilen etkinliklerin öğretmenlerin alan bilgileri, pedagojik alan bilgileri ve öz yeterlik inançları üzerinde olumlu etkisi olduğu tespit edilmiştir.

### 2.5.3. Meta Analiz Çalışmaları (Türkiye’de Yapılan Araştırmalar)

Saraç (2018) “Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) Eğitsel Uygulamalarının Öğrencilerin Öğrenme Ürünlerine Etkisi: Bir Meta Analiz Çalışması (The Effect of Science, Technology, Engineering and Mathematics-Stem Educational Practices on Students’ Learning Outcomes: A Meta-Analysis Study)” başlıklı çalışmasında 2010-2017 yıllarında ulusal ve uluslararası alan yazınında yapılmış çalışmaları meta analiz yöntemiyle incelemiştir. Verileri analiz etmede etki büyüklüğü hesaplamalarında Cohen’s d istatistiği, yayın yanlılığını belirlemek için Orwin testi ve Huni diyagramı, yorumlamalarda Thalheimer ve Cook (2002) sınıflandırması, kullanılmıştır. Sonuç olarak aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır:

- FeTeMM uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi rastgele etkiler modeline göre 0.442 olarak bulunmuştur. Bu etki büyüklüğü değeri Thalheimer ve Cook (2002) sınıflandırmasına göre orta düzeyde yer almaktadır. Moderatör analizleri sonucunda, akademik başarıya ait etki büyüklüğü değerinin yayın türü ve eğitim seviyesi moderatörlerine göre anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Yayın türlerine göre ulusal tezler, eğitim düzeyine göre temel eğitim alanındaki çalışmaların daha yüksek etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.
- FeTeMM uygulamalarının öğrencilerin tutumlarına etkisi, rastgele etkiler modeline göre 0.620 olarak bulunmuştur. Bu etki büyüklüğü değeri Thalheimer ve Cook (2002) sınıflandırmasına göre orta düzeyde yer almaktadır. Yapılan alt grup analizleri sonucunda bu etki büyüklüğünün, eğitim seviyesi moderatörlerine göre anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Böylece eğitim düzeyine göre ortaöğretim alanındaki çalışmaların daha yüksek etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.
- FeTeMM uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisi rastgele etkiler modeline göre 0.820 olarak bulunmuştur. Bu etki büyüklüğü değeri Thalheimer ve Cook (2002) sınıflandırmasına göre yüksek düzeyde yer almaktadır. Yapılan moderatör analizleri sonucunda bu etki büyüklüğünün ders türü ve eğitim seviyesi moderatörlerine göre anlamlı bir farklılığa neden olduğu tespit edilmiştir.

Çetinkıl, Katırcıoğlu ve Yalçın (2017) “Çoklu Zekâ Teorisine Dayalı Biyoloji Öğretiminin Öğrenci Başarısı Üzerindeki Etkisi: Bir Meta Analiz Çalışması (The

Impact of Biology Teaching Based Upon Multiple Intelligence Theory on Academic Achievement: A Meta-Analysis Study)” başlıklı çalışmalarında, 1998-2016 yılları arasında yayınlanmış çoklu zekâya dayalı biyoloji öğretiminin akademik başarıya etkisini inceleyen 14 deneysel çalışmayı meta analiz yöntemiyle incelemiştir. Yayın yanlılığı Rosenthal’ın Korumalı N testi, etki büyüklüğü ölçümleri Hedges’g ve sonuç yorumları Cohen ve diğerleri (1977)’nin sınıflandırması kullanılarak değerlendirilmiştir. Analizler sonucunda çoklu zekâya dayalı biyoloji öğretiminin öğrenci başarısı üzerindeki etki büyüklüğü değeri 1.308 olarak bulunmuştur. Başka bir ifade ile çoklu zekâya dayalı biyoloji öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarını çok geniş düzeyde etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca bulunan etki büyüklüğü değerinin yayın türü, uygulama süresi ve örneklem büyüklüğü ara değişkenlerine göre etkisini belirlemek için alt grup analizleri yapılmıştır. Yapılan alt grup analizleri sonucunda yayın türlerine göre yüksek lisans tezi ( $g=1.549$ ), uygulama sürelerine göre 8 hafta ve üzeri ( $g=1.1173$ ) ve örneklem büyüklüğüne göre orta büyüklükteki kategori ( $g=1.427$ ) en yüksek etki büyüklüğü değerlerinde bulunmuştur.

Aktamış, Hiğde ve Özden (2016) “Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Fene Yönelik Başarı, Bilimsel Süreç Becerileri ve Tutumları Üzerindeki Etkileri: Bir Meta Analiz Çalışması (Effects of the Inquiry-Based Learning Method on Students’ Achievement, Science Process Skills and Attitudes Towards Science: A Meta-Analysis Science)” başlıklı çalışmada, 2005-2015 yılları arasında yayınlanan sorgulama tabanlı öğrenme yöntemi ile geleneksel öğrenme yöntemlerinin öğrencilerin fene yönelik başarı, bilimsel süreç becerileri ve tutumları üzerindeki etkilerini inceleyen bireysel çalışmalar bir araya getirilerek meta analiz yöntemiyle karşılaştırılmıştır. Çalışmalarında yayın yanlılığını test etmek için Orwin Korumalı N Sayısı (Orwin’s Fail-Safe N) testi kullanılarak yayın yanlılığının olmadığı belirlenmiştir. Analizler sonucunda bulunan etki büyüklüğü yorumlarında Cohen (1992)’in sınıflandırması kullanılarak aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

- Fene yönelik öğrenci başarısını ele alan 16 çalışmanın 15’inde sorgulama tabanlı öğrenme yönteminin 1’inde ise geleneksel öğrenme yönteminin daha etkili olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak sorgulama tabanlı öğrenme yönteminin öğrenci başarısı üzerinde daha etkili olduğu ve bu etki büyüklüğünün yüksek düzey ( $d=1.029$ ) kategorisi içerisinde yer aldığı belirlenmiştir.

- Fene yönelik bilimsel süreç becerisini inceleyen 11 çalışma analiz edilmiştir. Bu analizlerde 10 çalışmada sorgulama tabanlı öğretim yönteminin, 1 çalışmada ise geleneksel öğrenme yönteminin daha etkili olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak sorgulama tabanlı öğrenme yönteminin bilimsel süreç becerileri üzerinde daha etkili olduğu bulunmuştur. Cohen (1992) sınıflamasına göre bu etki büyüklüğü değeri 0.558 olup, orta düzey kategorisinde yer almaktadır.
- Fene yönelik tutumu inceleyen 10 çalışma meta analize dâhil edilmiştir. Bu çalışmaların 8 tanesinin sorgulama tabanlı öğrenme yöntemi lehine 2 tanesinin ise geleneksel öğrenme yöntemi lehine olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak sorgulama tabanlı öğrenme yönteminin fene yönelik tutum üzerinde daha etkili olduğu ve bu etki büyüklüğü değerinin ( $d=0.742$ ) orta düzeyde yer aldığı ifade edilmiştir.

Ayaz ve Söylemez (2016) “Proje Tabanlı Öğrenmenin Öğrencilerin Fen Derslerine Yönelik Tutumlarına Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması” başlıklı çalışmalarında, proje tabanlı öğretimin geleneksel yöntemle göre öğrencilerin fen tutumları üzerindeki etki düzeyi belirlenmiştir. Bu amaç doğrultusunda 2012-2013 yılları arasında yapılmış 32 çalışma meta analize dâhil edilmiştir. Çalışmalarında yayın yanlılığını belirlemek için Orwin Korumalı N Sayısı testi kullanılmıştır. Rastgele etkiler modeli altında belirledikleri etki büyüklüğü değerlerinin yorumları Cohen ve diğerleri (2007)’nin sınıflandırmasına göre yapılmıştır. Rastgele etkiler modeli altında gerçekleştirilen analizler sonucunda, proje tabanlı öğrenme yönteminin öğrencilerin fen dersi tutumlarına etkisine ait genel etki büyüklüğü değeri 0.715 olarak, orta düzeyde belirlenmiştir.

Balta ve Saraç (2016) “Fen Öğretiminde 7E Öğrenme Döngüsünün Etkisi: Bir Meta Analiz Çalışması (The Effect of 7E Learning Cycle on Learning in Science Teaching: A Meta Analysis Study)” başlıklı çalışmalarında, dâhil etme ölçütlerini karşılayan, 2006-2015 yılları arasında yapılmış 24 çalışma meta analize dâhil edilmiştir. Çalışmada yayın yanlılığını test etmek amacıyla Klasik Hata Koruma Sayısı N testi kullanılmıştır. Analize dâhil edilen bireysel çalışmalardaki örneklem büyüklüğü sayılarının 41 olması nedeniyle Hedges’in (Hedges’  $g$ ) etki büyüklüğü hesaplama yöntemi tercih edilmiştir. Etki büyüklüğü yorumları Thalheimer ve Cook (2002)’un sınıflandırmasına göre yapılmıştır. Rastgele etkiler modeli altında hesaplanan etki

büyüklüğü değeri 1.245 olarak bulunmuştur. Bu sonuç, fen öğretiminde kullanılan 7E öğrenme döngüsünün çok geniş bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir.

Karakuş ve Yalçın (2016) “Fen Eğitiminde Argümantasyon Temelli Öğrenmenin Akademik Başarıya ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması” başlıklı çalışmada, 2007-2015 yılları arasında Türkiye’de yapılmış makale ve tezler meta analiz yöntemiyle sentezlenmiştir. Dâhil edilme ölçütlerini karşılayan 19 yüksek lisans tezi, 5 doktora tezi ve 3 makale analize dâhil edilmiştir. Analizlerde etki büyüklüğü hesaplamaları Hedges’ g istatistiği ile hesaplanmış, yorumlar ise Thalheimer ve Cook (2002) sınıflandırmasına göre yapılmıştır. Araştırmanın bağımlı değişkenleri; argümantasyon temelli öğrenme ve etki büyüklüğü, bağımsız değişkenleri ise; eğitim kademesi, ders alanı, yayın türü ve uygulama süresi olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak bu çalışmada aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır:

- Argümantasyon temelli öğrenmenin akademik başarıya etkisi rastgele etkiler modeline göre 1.129 olarak bulunmuştur. Bu değer Thalheimer ve Cook (2002)’a göre çok geniş düzeyde bir etkiyi ifade etmektedir. Yapılan moderatör analizleri sonucunda yayın türü (doktora tezi lehine) ve uygulama süresi (5-6 hafta lehine) moderatörlerinin anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.
- Argümantasyon temelli öğrenmenin bilimsel süreç becerilerine etkisi rastgele etkiler modeline göre 1.124 olarak bulunmuştur. Bu değer Thalheimer ve Cook (2002)’a göre çok geniş düzeyde bir etkiyi ifade etmektedir. Yapılan moderatör analizleri sonucunda etki büyüklüğünün anlamlı bir farklılık göstermediği ifade edilmiştir.

Ural ve Bümen (2016) “Türkiye’de Fen ve Teknoloji Öğretiminde Yapılandırıcılığın Öğretimsel Uygulamaları Üzerine Bir Meta-Analiz” başlıklı çalışmada, 2002-2012 yıllarında yapılan 31 adet bireysel çalışma meta analiz yöntemiyle sentezlenmiştir. Analizlerde etki büyüklüğü hesaplamaları Cohen’s d’ye göre yapılmış, elde edilen sonuçlar Thalheimer ve Cook (2002) sınıflandırmasına göre yorumlanmıştır. Çalışmada etki büyüklüğü hesaplamaları rastgele etkiler modeline göre, çalışmalar arası heterojenlik, Q istatistiği ile belirlenmiştir. Olası yayın yanlılığını belirlemede huni grafiği, Begg-Mazumdar ve Egger testleri kullanılmıştır. Sonuç olarak yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının, fen başarısı üzerindeki etkisi rastgele

etkiler modeline göre 1.003 olarak geniş düzeyde, fen tutumu üzerindeki etkisi 0.743 ile orta düzeyde belirlenmiştir. Özetle yapılandırmacı öğretimin, geleneksel yöntemlere göre öğrencilerin hem fen başarısı hem de fene yönelik tutum üzerinde daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Ayaz ve Söylemez (2015) “Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Türkiye’deki Öğrencilerin Fen Derslerindeki Akademik Başarılarına Etkisi: Bir Meta Analiz Çalışması” başlıklı çalışmada, proje tabanlı öğrenme ile geleneksel öğrenme yaklaşımlarının öğrencilerin fen başarılarını etkileme düzeyleri karşılaştırılmıştır. Araştırmaya 2002-2013 yılları arasında yapılan çalışmalar dâhil edilmiştir. Yayın yanlılığını test etmek için Orwin yöntemi kullanılmıştır. Etki büyüklüğü rastgele etkiler modeline göre hesaplanmış, etki büyüklüğü yorumlamalarında ise Cohen ve diğerleri (2007)’nin sınıflandırması kullanılmıştır. Analiz sonucunda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

- Proje tabanlı öğrenme yönteminin öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarına ilişkin genel etki büyüklüğü değeri 0.997’dir. Bu değer orta düzey sınıflandırmasına karşılık gelmektedir.
- Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarına ait etki büyüklüğü değerine ilişkin yapılan moderatör analizleri sonucunda; proje tabanlı öğrenmenin akademik başarı üzerindeki etki büyüklüğü değeri en yüksek fizik alanında ( $d=1.046$ ), en düşük ise kimya alanında ( $d=0.873$ ) belirlenmiştir. En yüksek etki büyüklüğü değerleri; öğrenim düzeyi olarak lise ( $d=1.536$ ), örneklem büyüklüğüne göre 1-50 arasında ( $d=1.078$ ), uygulama süresine göre 1-20 saat aralığında ( $d=1.203$ ) ve yayın türlerine göre yüksek lisans tezinde ( $d=1.043$ ) belirlenmiştir.

Dinçer ve Güçlü (2013), “Fen Bilgisi Eğitiminde Bilgisayar Destekli Simülasyon Kullanımının Etkililiği ve Yeni Yönelimler: Bir Meta-Analiz Çalışması (Effectiveness of Using Simulation in Computer Aided Learning and New Trends in Science Education: A Meta-Analysis Study Article)” başlıklı çalışmalarına Türkiye’de 2003-2012 yılları arasında yapılan çalışmaları dâhil etmişlerdir. Toplam 18 çalışmanın analiz edildiği çalışma sonucunda, fen bilgisi eğitiminde bilgisayar destekli simülasyon



kullanımının geleneksel yöntemlere göre öğrencilerin akademik başarıları ve tutumları üzerinde daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

#### 2.5.4. Meta Analiz Çalışmaları (Yurtdışında Yapılan Araştırmalar)

Clark, Tanner-Smith ve Killingsworth (2016) “Dijital Oyunlar, Tasarım ve Öğrenme: Sistemik Bir Derleme ve Meta Analiz (Digital Games, Design and Learning: A Systematic Review and Meta-Analysis)” başlıklı çalışmalarında, 2000-2012 yıllarında yayınlanmış oyun tabanlı etkinliklerin geleneksel etkinliklere göre öğrencilerin öğrenmeleri üzerindeki etkilerini inceleyen 69 çalışmayı sentezlemişlerdir. Bu çalışmalardaki toplam örneklem sayısı 6.868 kişi olup, temel eğitimden lise düzeyine kadar yapılmış çalışmaları kapsamaktadır. Bireysel çalışmalardaki örneklem sayılarının küçük olması nedeniyle etki büyüklüğü Hedges’ g formülü kullanılarak rastgele etkiler modeli kapsamında hesaplanmıştır. Sonuç olarak dijital oyunların geleneksel yöntemlere göre öğrencilerin öğrenmelerini önemli ölçüde artırdığı belirlenmiştir ( $g=0.33$ ).

Chang ve Cheng Chien (2015) “Akademik Öz yeterlik ve Öğrenci Katılımı Arasındaki İlişkiyi Meta Analizle Belirleme (Determining the Relationship Between Academic Self-Efficacy and Student Engagement by Meta-Analysis)” başlıklı çalışmalarında, 1990-2014 yılları arasında konu ile ilgili yapılmış 26 çalışma meta analiz yöntemiyle incelenmiştir. Analizler sonucunda akademik öz yeterlik ile öğrenci katılımı arasında orta düzeyde bir ilişki tespit edilmiştir. Yapılan alt grup analizleri sonucunda ise eğitim düzeyi değişkeni açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuş ve bu farklılığın ortaöğretim seviyesi lehine olduğu belirtilmiştir.

Klassen ve Tze (2014) “Öğretmenlerin Öz Yeterliği, Kişiliği ve Öğretim Etkililiği Çalışmalarının Bir Meta-Analizi (Teachers’ Self-Efficacy, Personality, and Teaching Effectiveness: A Meta-Analysis)” başlıklı araştırmada, 1985-2013 yılları arasında yapılan toplam örneklem sayısının 9243 olduğu 43 çalışma meta analiz yöntemiyle incelenmiştir. Çalışmada öz yeterlik, kişilik ve öğretim etkililiği faktörleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Yayın yanlılığını belirlemek için Huni Grafiği (Funnel Plot), Egger Regresyon Testi (Egger’s Regresion Test) ve Rosenthal’ın Hata koruma Sayısı (Rosenthal’s Fail-Safe N) teknikleri kullanılmıştır. Etki büyüklükleri hesaplamalarında Pearson r katsayısı kullanılmış, yorumlar Cohen’e göre yapılmıştır. Analizler sonucunda

öz yeterlik - kişilik arasında güçlü düzeyde, öğretim etkililiği - öz yeterlik arasında küçük düzeyde ve öğretim performansı - öğrenci başarısı arasında güçlü düzeyde bir ilişki bulunmuştur. Araştırmada öğretmen öz yeterliklerinin, hem öğrenci performansını hem de öğretimi etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Lee, Patall, Cawthon ve Steingut (2015) “Drama Tabanlı Pedagojinin K-16 Öğrenme Ürünleri Üzerinde Etkisi: 1985-2012 Yıllarında Yapılan Çalışmaların Meta Analizi (The Effect of Drama-Based Pedagogy on Pre K-16 Outcomes: A Meta-Analysis of Research From 1985 to 2012)” başlıklı araştırmada, 47 çalışma meta analiz yöntemiyle incelenmiştir. Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların Cohen’s d formülüyle etki büyüklükleri hesaplanmıştır. Yapılan analizler sonucunda drama tabanlı öğretimin etkisine ait genel etki büyüklükleri; başarıya 0.64; öz-algıya 0.09; 21.yy becerilerine 0.45; alana yönelik tutuma 0.29; okula yönelik tutuma 0.19; sosyal becerilere 0.06; motivasyona 0.37 ve drama becerilerine 0.57 olarak tespit edilmiştir. Sonuç olarak, drama tabanlı öğretimin bilgi, beceri ve duyuşsal özellikler üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir.

Wouters, van Nimwegen, van Oostendorp ve van der Spek (2013) “Tehlikeli Oyunların Bilişsel ve Motivasyonel Etkilerinin Meta-Analizi (A Meta-Analysis of the Cognitive and Motivational Effects of Serious Games)” başlıklı çalışmada, tehlikeli oyunların geleneksel öğretim yöntemlerine göre öğrenme ve motivasyon üzerindeki etkileri belirlenmiştir. 1990-2012 yılları arasında yapılan 38 çalışma meta analize dâhil edilmiştir. Etki büyüklüğü hesaplamaları Cohen’s d formülü kullanılarak rastgele etkiler modeli altında hesaplanmıştır. Yayın yanlılığı Klasik Hata Koruma Sayısı N (Classic Fail-Safe N) testi ile yapılmıştır. Analizler sonucunda şu bulgulara ulaşılmıştır:

- Oyun tabanlı öğretimin öğrenme üzerindeki etkisinin geleneksel öğretime göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu etki rastgele etkiler modeline göre 0.29 değerindedir.
- Oyun tabanlı öğretimin öğrenmedeki kalıcılığa etkisi 0.36 değerindedir. Yani oyun tabanlı öğretim etkinlikleri, geleneksel öğretim etkinliklerine göre kalıcılık üzerinde daha etkilidir.
- Oyun tabanlı öğretim etkinliklerinin motivasyon üzerindeki etkisi 0.26 değerindedir.

Furtak, Seidel, Iverson ve Briggs (2012) “Deneysel ve Yarı-deneysel Sorgulama Tabanlı Fen Öğretimi Çalışmalarının Bir Meta-Analizi (Experimental and Quasi-Experimental Studies of Inquiry-Based Science Teaching: A Meta-Analysis)” başlıklı çalışmalarında 1996-2006 yıllarını kapsayan 37 çalışmayı meta analiz yöntemiyle incelemişlerdir. Analizler sonucunda sorgulama tabanlı fen öğretiminin, öğrencilerin fen öğrenmeleri üzerindeki etki büyüklüğü 0.50 olarak belirlenmiştir.

Haase, Hoff, Hannel ve Innes-Ker (2018) “Yaratıcı Öz Yeterlik ve Farklı Yaratıcılık Ölçüleri Arasındaki İlişkinin Bir Meta Analizi (A Meta Analysis of the Relation Between Creative Self-Efficacy and Different Creativity Measurements)” başlıklı çalışmalarında, katılımcı sayısının 17226 olduğu 41 çalışmadan 60 etki büyüklüğü sentezlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda yaratıcı öz yeterlik ve yaratıcılık ölçümleri arasında orta düzeyde ( $r=0.39$ ) bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Bu ilişkinin farklı düşünme testleriyle ilişkisi zayıf ( $r=0.23$ ) olarak hesaplanmıştır. Yaratıcı öz yeterlik ile yaratıcılık ölçekleri arasında orta düzeyde ( $r=0.43$ ), sözel performans görevleri ile küçük düzeyde ( $r=0.27$ ) ve biçimsel performans görevleri ile küçük düzeyde ( $r=0.19$ ) bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Huang (2013) “Akademik Öz Yeterlikte Cinsiyet Farklılıkları: Bir Meta-Analiz (Gender Differences in Academic Self-Efficacy: A Meta-Analysis)” isimli çalışmada katılımcı sayısının 68429 olduğu 187 çalışma meta analizle sentezlenmiştir. Çalışma sonucunda cinsiyet değişkeninin akademik öz yeterlik üzerinde etkisi, erkekler lehine 0.08 etki büyüklüğü değerinde belirlenmiştir. Yapılan moderatör analizi sonucunda “Alan” değişkeninin etki büyüklüğünü açıklamada önemli bir moderatör olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kadın katılımcıların “Dil” alanında erkeklerden daha yüksek akademik öz yeterliğe sahipken; erkeklerin “Matematik, Bilgisayar ve Sosyal Bilimler” alanlarında kadınlardan daha yüksek akademik öz yeterliğe sahip olduğu belirlenmiştir.

## BÖLÜM III

### 3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, evren ve örneklem, verilerin toplanması ve verilerin analizi başlıkları detaylı açıklamalarıyla sunulacaktır.

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada nicel araştırma sentezleme yöntemlerinden meta analiz yöntemi kullanılmıştır. Meta analiz, bireysel çalışmalardan elde edilen deneysel bulguların birleştirilmesi, etki büyüklüğü formunda sentezlenmesi ve yorumlanması amacıyla kullanılan istatistiksel bir yöntemdir (Card, 2012; Wolf, 1986).

#### 3.2. Verilerin Toplanması

Bu çalışmadaki veriler, Türkiye ve yurt dışında farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisini inceleyen yüksek lisans ve doktora tezleri, makaleler ve bildiri çalışmaları içerisinde gerekli ölçütleri karşılayan çalışmalar içerisinde toplanmıştır.

##### 3.2.1. Literatür Taramasında Kullanılan Anahtar Sözcükler

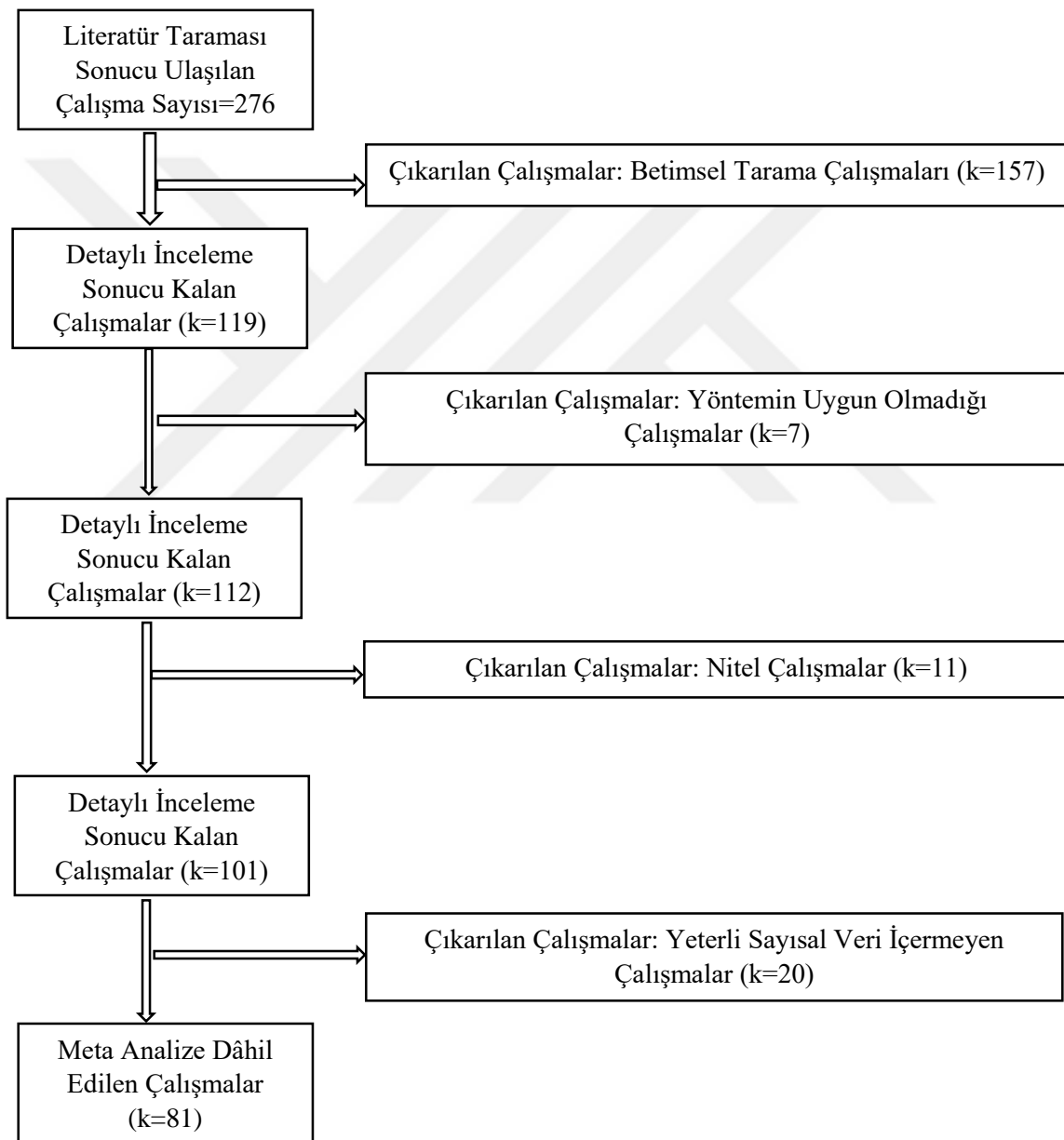
Literatür tarama sürecinde “fen öğretimi öz yeterlik inançları”, “fen öğretimi ve öz yeterlik”, “fen öğretimi öz yeterlik inançları ölçüğü/aracı”, “fen öğretimine yönelik öz yeterlik inançları”, “science teaching self efficacy belief(s)”, “science teaching and self efficacy”, “science teaching self efficacy belief(s) instrument/scale” ve “self efficacy (beliefs) (regarding/towards/relation to/for/of) science teaching” anahtar kelimeleri kullanılmıştır.

##### 3.2.2. Literatür Taraması Yapılan Veri Tabanları ve Kaynaklar

Farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisini konu alan bu meta analiz çalışmasında, bireysel çalışmalara ulaşabilmek için “Eric, Science Direct, Web of Science, Taylor & Francis Online, Scopus, JSTOR, Ulakbim, Google Akademik, Proquest ve YÖK Ulusal Tez Merkezi” arama motorları, İnönü Üniversitesi kütüphane kataloğu ile üniversite tarafından abone olunan veri

tabanları literatür taramasında kullanılmıştır. Ayrıca ulaşılan çalışmalarda kaynakça bölümleri de incelenmiştir.

Yapılan literatür taraması ve incelemeler sonucunda 276 çalışmaya ulaşılmıştır. Bu çalışmalar içerisinde farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisini inceleyen ve uygun veri içeren 81 çalışma olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmalardaki toplam katılımcı sayısı 3158'dir. 276 çalışmadan 81 çalışmaya nasıl ulaşıldığını gösteren akış şeması Şekil 8'de sunulmuştur.



Şekil 8. Meta Analize Dâhil Edilen Çalışmalara Ait Akış Diyagramı

### 3.2.3. Dâhil Edilme Ölçütleri

Bir meta analiz çalışmasında araştırmmanın amacına bağlı olarak ölçütlerin açık bir şekilde belirlenmesi gereklidir. Bu nedenle belirlenen ölçütler, araştırmmanın güvenli bir şekilde yürütülmesine rehberlik etmekte ve başka araştırmacılar tarafından aynı ölçütler kullanıldığında benzer sonuçlara ulaşılması bakımından önem kazanmaktadır (Card, 2012). Bu meta analiz çalışmasında aşağıdaki ölçütleri karşılayan çalışmalar analize dâhil edilmiştir:

*Ölçüt 1: Zaman aralığı:* Meta analize dâhil edilen çalışmaların 2000-2018 yılları arasında yayınlanmış olması,

*Ölçüt 2: Yayın türü:* Yayınlanmış veya yayınlanmamış yüksek lisans ve doktora tezleri, elektronik akademik dergilerdeki makaleler, kongre ve sempozyumlarda sunulmuş bildiriler,

*Ölçüt 3: Araştırma Yöntemi:* Meta analize dâhil edilecek çalışmaların deneysel, yarı deneysel çalışmalar olması ve bu çalışmalarda farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkilerinin incelenmiş olması,

*Ölçüt 4: Gerekli sayısal verinin bulunması:* Analize dâhil edilecek çalışmalarda etki büyüklüklerini hesaplayabilmek için bu etki büyüklüklerini etkileyebilecek bağımsız değişkenlere ait aşağıdaki sayısal verilerin bulunması gerekmektedir:

- Örneklem sayısı
- Aritmetik ortalama
- Ortalamalar arası fark
- Standart sapma
- T değeri
- P değeri

*Ölçüt 5: Dil:* Analize dâhil edilecek çalışmaların Türkçe veya İngilizce dillerinde yayınlanmış olması.

### 3.2.4. Hariç Tutma Ölçütleri

Bu meta analiz çalışmasında farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisinin incelenmediği çalışmalar, nitel çalışmalar, betimsel tarama çalışmaları hariç tutma ölçütleri olarak belirlenmiştir. Araştırmaya dâhil edilmeyen çalışmalar gerekçeleri ile birlikte Ek-1’de verilmiştir.

### 3.2.5. Kodlama Yöntemi

Meta analizde araştırmaya dâhil edilecek çalışma bulgularını birleştirmek ya da birbiriyle karşılaştırmak için kritik adımlardan birisi de verileri kodlamaktır. Bu amaçla yapılacak ilk iş dâhil edilme ölçütlerini karşılayan çalışmaları sınıflandırabilmek için bir kodlama formunun geliştirilmesidir (Lipsev ve Wilson, 2001).

Bu çalışmada alan yazın taraması sonucu ulaşılan çalışmaları kaydetmek için “çalışma kimliği”, “çalışma içeriği” ve “çalışmadaki veriler” olmak üzere üç bölümden oluşan bir kodlama formu geliştirilmiştir (Ek-2).

Birinci bölümde çalışma no, çalışmanın başlığı, yazar veya yazarların adı, yayın yılı, ülke, yayın türü, yayınlanma durumu ve çalışma deseni başlıkları yer almaktadır.

İkinci bölümde örneklem grubu, bölüm/branş, sınıf düzeyi, kullanılan ölçek, uygulama yapılan ders, örneklem sayısı, uygulama süresi, yöntem veya teknik ve mesleki deneyim süresine ilişkin bilgiler yer almaktadır.

Üçüncü bölümde bireysel çalışmalardaki aritmetik ortalama, örneklem sayısı, standart sapma, t değeri, p değeri gibi sayısal verilerin kaydedileceği kısımlar bulunmaktadır.

### 3.2.6. Kodlama Formu Güvenirliği

Meta analiz çalışmalarında alan yazın taramasının detaylı açıklanması, tarama sonucu ulaşılan çalışmaların kodlama formu kullanılarak kaydedilmesi başka araştırmacıların da aynı basamakları kullanarak benzer sonuçlara ulaşmaları güvenirliliği etkilemektedir (Card, 2012). Bu çalışmada, belirlenen dâhil edilme ve hariç tutma ölçütleri ile literatür taraması yapılmış ve tarama sonucunda ulaşılan çalışmalar kodlama formuna kaydedilerek güvenirlilik sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca meta analiz

çalışmalarında kodlama formunun güvenilirliğinin sağlanması da önerilmektedir (Card, 2012; Petitti, 2000). Kodlama formunun 1. ve 3. bölümlerinde yer alan veriler nesnel olduğu için kodlayıcı güvenilirliğine dâhil edilmemiştir. Kodlama formunun 2. bölümünde yer alan “çalışma içeriği” kısmındaki veriler kodlayıcılar arası güvenilirlik analizi formu (Ek-3) kullanılarak araştırmacının kendisi (kodlayıcı-1) tarafından yapılmıştır. İkinci kodlayıcı (kodlayıcı-2) ise fen eğitimi alanında uzman ve meta analiz üzerine akademik dergilerde yayımlara sahip bir öğretim üyesidir.

Araştırmaları sentezlemede kodlayıcılar arası güvenilirlik analizleri yapılırken Uyum Oranı (Agreement Rate) ve Cohen’in Kappa (Cohen’s Kappa) istatistiği yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu çalışmada kodlayıcılar arası uyum (agreement) oranı %93.3 olarak hesaplanmıştır. Bu uyum oranına ait sonuçlar Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3.  
Kodlayıcılar Arası Uyum Oranı

Değer	Frekans	Yüzde	Kümülatif Yüzde
-3.00	1	1.3	1.3
-2.00	1	1.3	2.7
(Uyum).00	70	93.3	96.0
1.00	2	2.7	98.7
3.00	1	1.3	100.0
Toplam	75	100.0	

Değişkenler kategorik olduğunda uyum oranının şans faktöründen etkilenebileceği ve beklenenden daha yüksek bir oran elde edilebileceği belirtilmektedir (Hartmann, 1977). Bu nedenle şans faktörüne karşı daha güvenilir sonuçlar veren Cohen’in Kappa istatistiğinin kullanılması önerilmektedir (Card, 2012). Cohen’in Kappa istatistiği sonuçları Tablo 4’te verilmiştir.



Tablo 4.  
Kodlayıcı-1\* Kodlayıcı-2 Çapraz Tablosu

		Kodlayıcı-2				Toplam
		0	1	2	3	
Kodlayıcı-1	0	12	0	0	1	13
	1	1	30	0	1	32
	2	0	1	22	0	23
	3	1	0	0	6	7
Toplam		14	31	22	8	75
		Value	Asymp.Std.Error <sup>a</sup>	Approx. T <sup>b</sup>	Approx. Sig.	
Measure of Agreement Kappa		.904	.041	12.474	.000	
N of Valid Cases		75				

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

Tablo 4 incelendiğinde, kodlayıcılar arası kappa güvenilirlik değerinin 0.90 olduğu görülmektedir. Bu değer Landis ve Koch (1977) tarafından önerilen ve Altman (1999) tarafından Türkçe'ye uyarlanan yorumlama sınıflandırmasına göre kodlayıcılar arasında “çok iyi düzeyde uyum” olduğunu göstermektedir. Söz konusu yorumlama sınıflandırması Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5.  
Cohen’in Kappa Güvenirlik Değerini Yorumlama Sınıflandırması

Kappa değeri	Uyum Gücü
<0.20	Yetersiz Uyum
0.21-0.40	Düşük düzeyde uyum
0.41-0.60	Orta düzeyde uyum
0.61-0.80	İyi düzeyde uyum
0.81-1.00	Çok iyi düzeyde uyum

### 3.2.7. Geçerlik

Meta analiz çalışmalarında geçerlik, analize dâhil edilen bireysel çalışmaların geçerliği ile ilgilidir (Petitti, 2000). Bu bağlamda çalışmaya dâhil edilen 81 çalışmada geçerlik çalışmalarının yapıp yapılmadığı kontrol edilmiş ve tüm çalışmalarda bu koşulun sağlandığı belirlenmiştir.

### 3.2.8. Bağımlı Değişken

Bu çalışmadaki bağımlı değişken, fen öğretimi öz yeterlik inançlarına ait etki büyüklükleridir.

### 3.2.9. Bağımsız Değişkenler

Bu meta analiz çalışmasındaki bağımsız değişkenler; öğretim uygulamaları, cinsiyet ve çalışma moderatörleridir.

### 3.2.10. Çalışma Moderatörleri

Çalışma karakteristikleri, bir meta analiz çalışmasında etki büyüklüklerindeki heterojenliği açıklayabilmek için araştırmacılar tarafından belirlenen kodlanmış verilerdir (Card, 2012). Bu çalışmada etki büyüklüklerindeki farklılığı açıklayabilecek moderatörler aşağıda yer almaktadır:

- Yayın yılı
- Yayın türü [Doktora (DR) ve Yüksek Lisans (YL) tezleri, makale]
- Ülke
- Çalışmalarda kullanılan ölçekler [Hazır (H), Uyarlama (U)]
- Bölüm
- Branş
- Sınıf düzeyi (1., 2., 3. ve 4. sınıf)
- Öğretim Uygulaması
- Uygulama yapılan ders [Alan Dersleri (AD), Meslek Eğitimi Dersleri(ME)]
- Örneklem büyüklüğü
- Uygulama süresi (hafta)
- Mesleki deneyim süresi (yıl)

### 3.2.11. Araştırmaya Dâhil Edilen Çalışmaların Veri İçerme Düzeyleri

Farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkilerini inceleyen ve dâhil edilme ölçütlerini karşılayan 81 çalışmanın bağımsız değişken ve çalışma moderatörlerine göre veri içerme düzeyleri Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6.  
Çalışmaların Veri İçerme Düzeyleri

Ç.No	Çalışmanın Yazarı(ları) ve Yayın Yılı	Çalışma Moderatörleri												
		Cinsiyet	Yayın Yılı	Yayın Türü	Öğretim Uygulaması	Örneklem Grubu	Kullanılan Ölçek	Örneklem Büyüklüğü	Uygulama Süresi	Brans	Mesleki Deneyim	Bölüm	Sınıf Düzeyi	Uygulama Yapılan Ders
1	Kocagül, 2013	X	X	YL	X	Ö	H	X	-	X	X	-	-	-
2	Carleton ve diğerleri, 2007	-	X	M	X	Ö	H	X	X	X	-	-	-	-
3	Gado ve diğerleri, 2014	-	X	M	X	Ö	U	X	-	X	-	-	-	-
4	Haney ve diğerleri, 2007	-	X	M	X	Ö	H	X	X	X	-	-	-	-
5	Lardy ve Mason, 2011	-	X	M	X	Ö	H	X	X	X	-	-	-	-
6	Lotter ve diğerleri, 2016	-	X	M	X	Ö	H	X	-	X	-	-	-	-
7	Luera ve Murray, 2016	-	X	M	X	Ö	H	X	X	X	-	-	-	-
8	Peters-Burton ve diğerleri, 2015	-	X	M	X	Ö	H	X	X	X	-	-	-	-
9	Posnanski, 2002	-	X	M	X	Ö	H	X	X	X	-	-	-	-
10	Stewart ve diğerleri, 2015	-	X	M	X	Ö	H	X	-	X	-	-	-	-
11	Eshach, 2003	-	X	M	X	Ö	H	X	X	X	-	-	-	-
12	Akella, 2016	-	X	DR	X	Ö	H	X	X	X	-	-	-	-
13	Cripe, 2009	-	X	DR	X	Ö	U	X	X	X	-	-	-	-

Tablo 6'nın devamı

Ç. No	Çalışmanın Yazarı(ları) ve Yayın Yılı	Cinsiyet	Yayın Yılı	Yayın Türü	Çalışma Moderatörleri										
					Öğretim Uygulaması	Örneklem Grubu	Kullanılan Ölçek	Örneklem Büyüklüğü	Uygulama Süresi	Branş	Mesleki Deneyim	Bölüm	Sınıf Düzeyi	Uygulama Yapılan Ders	
14	Sewart, 2012	-	X	DR	X	Ö	H	X	-	X	X	-	-	-	-
15	Trimmell, 2015	-	X	DR	X	Ö	H	X	X	X	X	-	-	-	-
16	Deehan ve diğerleri, 2018	-	X	M	X	Ö	H	X	X	X	X	-	-	-	-
17	Sandholtz ve Ringstaff, 2014	-	X	M	X	Ö	U	X	X	X	X	-	-	-	-
18	Sang ve diğerleri, 2012	-	X	M	X	Ö	U	X	X	X	X	-	-	-	-
19	Savaşçı Açıklan, 2014	X	X	M	X	ÖA	U	X	-	-	-	X	-	-	AD
20	Çinici, 2016	-	X	M	X	ÖA	U	X	X	-	-	X	-	-	ME
21	Gürel, 2017	X	X	YL	X	ÖA	H	X	X	-	-	X	X	X	AD
22	Savran Gencer ve diğerleri, 2015	-	X	M	X	ÖA	U	X	X	-	-	X	X	X	AD
23	Karışan, 2017	X	X	M	X	ÖA	U	X	X	-	-	X	X	X	ME
24	Kaya, 2013	-	X	M	X	ÖA	U	X	X	-	-	X	X	X	ME
25	Kutluca ve Aydın, 2016	X	X	M	X	ÖA	U	X	X	-	-	X	X	X	AD
26	Muğaloğlu ve diğerleri, 2016	-	X	M	X	ÖA	U	X	X	-	-	X	X	X	ME

Tablo 6'nın devamı

Ç. No	Çalışmanın Yazarı(ları) ve Yayın Yılı	Cinsiyet	Yayın Yılı	Yayın Türü	Öğretim Uygulaması	Öğretmen	Kullanılan Ölçek	Örneklem Büyüklüğü	Uygulama Süresi	Branş	Mesleki Deneyim	Bölüm	Sınıf Düzeyi	Uygulama Yapılan Ders
27	Özdilek ve Bulunuz, 2009	-	X	M	X	ÖA	U	X	X	-	-	X	X	AD
28	Sancar-Tokmak, 2013	-	X	M	X	ÖA	U	X	X	-	-	X	X	ME
29	Bilgin ve diğerleri, 2015	-	X	M	X	ÖA	U	X	X	-	-	X	X	ME
30	Ceylan ve Bozkurt, 2017	-	X	M	X	ÖA	U	X	X	-	-	X	X	AD
31	Çaycı, 2012	-	X	M	X	ÖA	U	X	X	-	-	X	X	ME
32	Çaycı, 2018	-	X	M	X	ÖA	U	X	X	-	-	X	X	ME
33	Eymür ve Çetin, 2017	-	X	M	X	ÖA	U	X	X	-	-	X	X	AD
34	Güler ve Şahin, 2016	-	X	M	X	ÖA	U	X	X	-	-	X	-	ME
35	Hevedanlı, 2015	-	X	M	X	ÖA	U	X	X	-	-	X	X	AD
36	Şenoy ve Aydoğdu, 2008	-	X	M	X	ÖA	H	X	X	-	-	X	X	AD
37	Uyanık, 2016.	-	X	M	X	ÖA	U	X	X	-	-	X	X	ME
38	Yaman ve Yalçın, 2005	-	X	M	X	ÖA	H	X	X	-	-	X	X	AD
39	Yener ve diğerleri, 2012	-	X	M	X	ÖA	U	X	-	-	-	X	X	AD

Tablo 6'nın devamı

Ç. No	Çalışmanın Yazarı(ları) ve Yayın Yılı	Cinsiyet	Yayın Yılı	Yayın Türü	Öğretim Uygulaması	Öğretmen	Kullanılan Ölçek	Örneklem Büyüklüğü	Uygulama Süresi	Branş	Mesleki Deneyim	Bölüm	Sınıf Düzeyi	Uygulama Yapılan Ders
40	Baldwin, 2014	-	X	M	X	ÖA	H	X	X	-	-	X	-	AD
41	Bautista ve Boone, 2015	-	X	M	X	ÖA	H	X	X	-	-	X	-	ME
42	Bautista, 2011	-	X	M	X	ÖA	H	X	X	-	-	X	-	ME
43	Bergman ve Morphew, 2015	-	X	M	X	ÖA	H	X	-	-	-	X	-	AD
44	Bleicher ve Lindgren, 2005	-	X	M	X	ÖA	H	X	X	-	-	X	-	ME
45	Bleicher, 2006	-	X	M	X	ÖA	H	X	X	-	-	X	-	ME
46	Bleicher, 2007	-	X	M	X	ÖA	H	X	X	-	-	X	-	ME
47	Cone, 2009a	-	X	M	X	ÖA	H	X	X	-	-	X	-	ME
48	Cone, 2009b	-	X	M	X	ÖA	H	X	X	-	-	X	X	ME
49	d'Alessio, 2018	-	X	M	X	ÖA	H	X	-	-	-	X	-	AD
50	Deehan ve diğerleri, 2017	-	X	M	X	ÖA	U	X	X	-	-	X	-	AD
51	Finson, 2001	-	X	M	X	ÖA	H	X	X	-	-	X	-	ME
52	Flores, 2015	-	X	M	X	ÖA	H	X	X	-	-	X	-	ME
53	Ford ve diğerleri, 2013	-	X	M	X	ÖA	H	X	-	-	-	X	-	AD

Tablo 6'nın devamı

Ç. No	Çalışmanın Yazarı(ları) ve Yayın Yılı	Cinsiyet	Yayın Yılı	Yayın Türü	Öğretim Uygulaması	Örneklem Grubu	Kullanılan Ölçek	Örneklem Büyüklüğü	Uygulama Süresi	Branş	Mesleki Deneyim	Bölüm	Sınıf Düzeyi	Uygulama Yapılan Ders
54	Gray, 2017	-	X	M	X	ÖA	H	X	-	-	-	X	-	AD
55	Kazempour ve Sadler, 2015	-	X	M	X	ÖA	H	X	-	-	-	X	X	ME
56	Knaggs ve Sondergeld, 2014	-	X	M	X	ÖA	H	X	-	-	-	X	-	AD
57	Koç, 2017	-	X	M	X	ÖA	H	X	-	-	-	X	-	ME
58	Liang ve Richardson, 2009	-	X	M	X	ÖA	H	X	X	-	-	X	X	AD
59	Malandrakis, 2018	-	X	M	X	ÖA	U	X	X	-	-	X	X	ME
60	McCall, 2017	-	X	M	X	ÖA	H	X	-	-	-	X	-	ME
61	McGlamery ve diğerleri, 2016	-	X	M	X	ÖA	H	X	X	-	-	X	X	ME
62	Menon ve Sadler, 2016	-	X	M	X	ÖA	H	X	-	-	-	X	-	AD
63	Novak ve Wisdom, 2018	-	X	M	X	ÖA	H	X	X	-	-	X	-	ME
64	Palmer, 2006	-	X	M	X	ÖA	U	X	X	-	-	X	X	ME
65	Richardson ve Liang, 2008	-	X	M	X	ÖA	H	X	-	-	-	X	-	AD
66	Trauth-Nare, 2015	-	X	M	X	ÖA	H	X	X	-	-	X	-	AD

Tablo 6'nın devamı

Ç. No	Çalışmanın Yazar(lar)ı ve Yayın Yılı	Cinsiyet	Yayın Yılı	Yayın Türü	Öğretim Uygulaması	Örneklem Grubu	Kullanılan Ölçek	Örneklem Büyüklüğü	Uygulama Süresi	Branş	Mesleki Deneyim	Bölüm	Sınıf Düzeyi	Uygulama Yapılan Ders
67	Ewers, 2001	-	X	DR	X	ÖA	H	X	X	-	-	X	-	ME
68	Hechter, 2008	-	X	DR	X	ÖA	H	X	X	-	-	X	-	ME
69	Menon, 2015	-	X	DR	X	ÖA	H	X	X	-	-	X	-	AD
70	Naidoo, 2018	-	X	DR	X	ÖA	H	X	X	-	-	X	X	ME
71	Petersen, 2018	X	X	DR	X	ÖA	U	X	X	-	-	X	X	AD
72	Sasser, 2014	-	X	DR	X	ÖA	H	X	-	-	-	X	X	ME
73	Templeton, 2007	-	X	DR	X	ÖA	H	X	-	-	-	X	-	ME
74	Jay, 2000	-	X	DR	X	ÖA	H	X	X	-	-	X	X	ME
75	Bhattacharyya ve diğerleri, 2009	-	X	M	X	ÖA	H	X	X	-	-	X	-	ME
76	Cheong, 2010	-	X	M	X	ÖA	U	X	X	-	-	X	-	ME
77	Moseley ve Utley, 2006	-	X	M	X	ÖA	H	X	X	-	-	X	-	AD
78	Logerwell, 2009	-	X	M	X	ÖA	H	X	X	-	-	X	-	AD



Tablo 6'nın devamı

Ç. No	Çalışmanın Yazar(lar)ı ve Yayın Yılı	Çalışma Moderatörleri													
		Cinsiyet	Yayın Yılı	Yayın Türü	Öğretim Uygulaması	Örneklem Grubu	Kullanılan Ölçek	Örneklem Büyüklüğü	Uygulama Süresi	Branş	Mesleki Deneyim	Bölüm	Sınıf Düzeyi	Uygulama Yapılan Ders	
79	Mitchell, 2014	-	X	DR	X	ÖA	H	X	X	-	-	X	-	ME	
80	Hamzeh, 2014	-	X	DR	X	ÖA	U	X	-	-	X	-	ME		
81	El-Deghaidy, 2006	-	X	M	X	ÖA	U	X	X	-	X	-	ME		
Toplam		6	81	81	81	81	81	81	61	18	12	63	28	63	

DR: Doktora YL: Yüksek Lisans M: Makale Ö: Öğretmen ÖA: Öğretmen Adayı H: Hazır U: Uyarlama AD: Alan Dersi ME: Meslek Eğitimi Dersi

Tablo 6 incelendiğinde, cinsiyet bağımsız değişkeni için 6; yayın yılı, yayın türü, öğretim uygulaması, örneklem büyüklüğü, örneklem grubu, kullanılan ölçek moderatörü için 81, uygulama süresi moderatörü için 61, branş moderatörü için 18, mesleki deneyim moderatörü için 12, bölüm moderatörü için 63, sınıf düzeyi moderatörü için 28 ve uygulama yapılan ders moderatörü için 63 çalışmanın uygun veri içerdiği görülmektedir.

### **3.3. Verilerin Analizi**

#### **3.3.1. İstatistiksel Model Seçimi**

Meta analizin temelini etki büyüklükleri oluşturmaktadır. Etki büyüklüğü, deneysel bir işlemin hassaslığını ve deneysel etkinin boyutunu gösterir (Thalheimer ve Cook, 2002). Meta analiz çalışmalarına dâhil edilecek bireysel çalışmalardan elde edilen etki büyüklüklerinin birleştirilmesi istatistiksel modeller kullanılarak yapılmaktadır. Alan yazında “sabit etkiler modeli” ve “rastgele etkiler modeli” olmak üzere iki model tercih edilmektedir. Sabit etkiler modeli tüm çalışmalarda tek bir etki büyüklüğü olduğunu ve etki büyüklerindeki sapmaların örneklem değişimlerinden kaynaklandığını varsaymaktadır (Card, 2012). Rastgele etkiler modeli analize dâhil edilen çalışmalarda tek bir ortalama etki büyüklüğü olduğu varsayımını içermez. Bunun aksine çalışmalardaki etki büyüklerinin çeşitlilik gösterdiğini, bu çeşitliliğin merkezi eğilimden ve çalışma sapmalarından kaynaklandığını varsaymaktadır (Card, 2012). Bu iki modelden hangisinin kullanılacağına araştırmacıların analiz öncesinde karar vermesi gerekmektedir (Başol, 2016). Bu çalışmada farklı öğretim uygulamalarına ait çalışmaları içeriyor olması, uygulamaların farklı derslerde ve ülkelerde yapılması gibi faktörler dikkate alınarak rastgele etkiler modeli tercih edilmiştir. Ayrıca sabit etkiler modeline ait sonuçlar da verilmiştir.

#### **3.3.2. Etki Büyüklüğü Sınıflandırması**

Meta analiz çalışmalarında istatistiksel modeller kullanılarak yapılan analizler sonucunda elde edilen etki büyüklükleri yorumlanırken, bulunan sonuçların hangi düzeyde olduğunu yorumlamada bazı sınıflandırmalar kullanılmaktadır. Alan yazında birden fazla sınıflandırma bulunmaktadır. Bunlar içerisinde en çok kullanılanları Cohen ve diğerleri (2007) ile Thalheimer ve Cook (2002) sınıflandırmalarıdır.

Cohen ve diğerlerine göre, etki büyüklüğü sınıflandırması aşağıdaki gibidir (2007):

- $0 \leq$  Etki büyüklüğü değeri  $\leq 0.20$ : etki düzeyi önemsiz (poor),
- $0.21 \leq$  Etki büyüklüğü değeri  $\leq 0.50$ : etki düzeyi düşük (modest),
- $0.51 \leq$  Etki büyüklüğü değeri  $\leq 1.00$ : etki düzeyi orta (moderate),
- $1.01 \leq$  Etki büyüklüğü değeri: etki düzeyi güçlü (strong) anlamına gelmektedir.

Thalheimer ve Cook (2002) sınıflandırması ise şöyledir:

- Etki büyüklüğü değeri  $< 0.15$ : etki düzeyi önemsiz (negligible),
- $0.15 \leq$  Etki büyüklüğü değeri  $< 0.40$ : etki düzeyi düşük (small),
- $0.40 \leq$  Etki büyüklüğü değeri  $< 0.75$ : etki düzeyi orta (medium),
- $0.75 \leq$  Etki büyüklüğü değeri  $< 1.10$ : etki düzeyi geniş (large),
- $1.10 \leq$  Etki büyüklüğü değeri  $< 1.45$ : etki düzeyi çok geniş (very large),
- $1.45 \leq$  Etki büyüklüğü: etki düzeyi muazzam (huge) olarak yorumlanmaktadır.

Bu meta analiz çalışmasında etki büyüklüklerine ait değerlendirmeler Cohen ve diğerleri (2007)'nin sınıflandırması dikkate alınarak yapılmıştır.

### 3.3.3. Yayın Yanlılığı

Meta analiz çalışmalarında dikkat edilmesi gereken noktalardan biri de yayın yanlılığıdır. Yayın yanlılığı, istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif sonuçlara ulaşan çalışmaların, negatif ve istatistiksel olarak anlamlı olmayan çalışmalara göre yayınlanmama eğiliminden kaynaklanan bir durumdur. Bu duruma bağlı olarak ortalama etki büyüklüğü değerinin yüksek çıkması kuvvetle muhtemeldir (Borenstein ve diğerleri, 2009). Bu çalışmada, yayın yanlılığını değerlendirmede “Huni Grafiği” ve “Orwin Korumalı N Sayısı (Orwin’s Fail-Safe N)” kullanılmıştır.

### 3.3.4. Aykırı Değerler

Meta analizde etki büyüklüklerinde aykırı değerlerin bulunması doğru bir sonuca ulaşma amacına hizmet etmeyebilir (Bakioğlu ve Özcan, 2016). Eğer etki büyüklükleri dağılımında aşırı uç değerler varsa etki büyüklüğü dağılımını tekrar sınamak gerekir (Lipsey ve Wilson, 2001). Bu durumda veri setinden en düşük %5 ve en yüksek %5’lik kısım (%10’luk kısım) silinerek analizler yeniden yapılır (Huffcutt ve Arthur, 1995).

Aykırı değerler silinmeden ve aykırı değerler silindikten sonra elde edilen değerler karşılaştırılır. Karşılaştırma sonucunda oluşan farklı durumlar yorumlanır ve yapılan yorumlar daha geçerli olur (Lipsey ve Wilson, 2001).

### **3.3.5. Kullanılan İstatistik Programları**

Mevcut meta analiz çalışmasında etki büyüklükleri, heterojenlik testleri, moderatör, meta regresyon ve yayın yanlılığı analizleri için istatistiksel paket programı Comprehensive Meta Analysis Version 2 (CMA Ver. 2.0) (Borenstein, Hedges, Higgins ve Rothstein, 2005) kullanılmıştır. Kodlayıcılar arası uyum oranı ve Cohen'in kapa istatistiği hesaplamaları için ise SPSS 22.0 paket programı kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık değeri için 0.05 değeri referans olarak kabul edilmiştir.

## IV. BÖLÜM

### IV. BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde alt problemlere ait tanımlayıcı istatistikler, yayın yanlılığı bulguları, birleştirilmemiş bulgular, sabit etkiler ve rastgele etkiler modellerine göre birleştirilmiş bulgular, moderatör analizlerine ait bulgular ile aykırı değerlere ait analiz sonuçları verilmiştir.

#### 4.1. Farklı Öğretim Uygulamalarının Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançları Üzerindeki Genel Etkisine Ait Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi “*Farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki genel etkisi ne düzeydedir?*” şeklinde belirlenmişti. Bu alt probleme ilişkin tanımlayıcı istatistikler, yayın yanlılığı, birleştirilmemiş bulgular, sabit etkiler modeline ait birleştirilmiş bulgular ve rastgele modeline ait birleştirilmiş bulgular aşağıda açıklanmıştır.

##### 4.1.1. Kategorik Tanımlayıcı İstatistikler

Farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkilerini inceleyen ve dahil edilme ölçütlerini karşılayan 81 çalışmaya ait yayın yılı, yayın türü, ülke, branş, kullanılan ölçek, uygulama süresi, örneklem grubu ve öğretim uygulaması kategorik değişkenlerine ait frekans ve yüzde değerlerinin dağılımı Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7.

Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmalara Ait Kategorik Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Frekans	Yüzde (%)
<b>Yayın Yılı</b>		
2000	1	1
2001	2	2
2002	1	1
2005	2	2
2006	4	5
2007	4	5
2008	3	4
2009	7	9
2010	1	1

Tablo 7'nin devamı

<b>Değişkenler</b>	<b>Frekans</b>	<b>Yüzde (%)</b>
<b>Yayın Yılı</b>		
2011	2	2
2012	4	5
2013	6	7
2014	7	9
2015	13	16
2016	10	12
2017	8	10
2018	6	7
<b>Yayın Türü</b>		
Doktora Tezi	14	18
Yüksek Lisans Tezi	2	2
Makale	65	80
<b>Ülke</b>		
ABD	49	60
Avustralya	4	5
Çin	1	1
Güney Kore	1	1
İsrail	1	1
Kanada	1	1
Mısır	1	1
Türkiye	22	29
Yunanistan	1	1
<b>Branş/Bölüm</b>		
Biyoloji	4	5
Fen Bilgisi	22	27
Kimya	1	1
Okul öncesi	8	10
Sınıf	46	57
<b>Kullanılan Ölçek</b>		
Hazır	53	65
Uyarlama	28	35

Tablo 7'nin devamı

<b>Uygulama Süresi</b>		
0-5 hafta	15	19
6-10 hafta	17	21
11-15 hafta	19	23
16+ Hafta	10	12
Belirtilmeyen	20	25
<b>Öğretim Uygulaması</b>		
Argümantasyon	1	1
İşbirlikli	8	10
Karma	19	23
Kuantum	1	1
Laboratuvara Dayalı	1	1
Mikroöğretim	6	7
Oluşturmacı	1	1
Öğrenme Döngüsü	5	6
Probleme Dayalı	5	2
Proje Tabanlı	2	2
Sorgulamaya Dayalı	24	30
Teknoloji Destekli	7	9
Vee diyagramı	1	1
<b>Örneklem Grubu</b>		
Öğretmen	18	22
Öğretmen Adayları	63	78

Tablo 7 incelendiğinde, yayın yıllarına göre 2015, yayın türlerine göre makale; ülkelere göre ABD; branş/bölgelere göre sınıf; kullanılan ölçeğe göre hazır ölçek; uygulama süresine göre 11-15 hafta; öğretim uygulamasına göre sorgulamaya dayalı; örneklem grubuna göre ise öğretmen adaylarının en fazla çalışılan değişkenler olduğu görülmektedir.

#### 4.1.2. Yayın Yanlılığı Bulguları

Bu çalışmada, yayın yanlılığını değerlendirmek için Orwin Korumalı N Sayısı ve Huni Saçılım Grafiği teknikleri kullanılmıştır. Huni grafiği, meta analize dâhil edilen çalışmaların örneklem büyüklüklerine göre bulunan etki büyüklüklerinin dağılımını göstermektedir. Bu grafikte etki büyüklükleri X ekseninde, örneklem büyüklüğü Y ekseninde yer almaktadır. Büyük örnekleme sahip çalışmalar grafiğin üst kısmında,

küçük örneklemlerle yapılan çalışmalar ise grafiğin alt kısmında saçılım göstermektedir. Yayın yanlılığını huni grafiği kullanarak değerlendirme simetriyi sağlama ve görsel olarak denetlemeyi içerir (Card, 2012; Light ve Pillemer, 1984). Orwin Korumalı N Sayısı (Orwin's Fail-Safe N), meta analize kaç tane çalışmanın dâhil edilmesi sonucunda mevcut etki büyüklüğünün istatistiksel olarak anlamsız düzeye düşeceğini hesaplayan bir istatistiktir (Orwin, 1983).

Orwin Korumalı N Sayısı testine ait sonuçlar Tablo 8'de sunulmuştur.

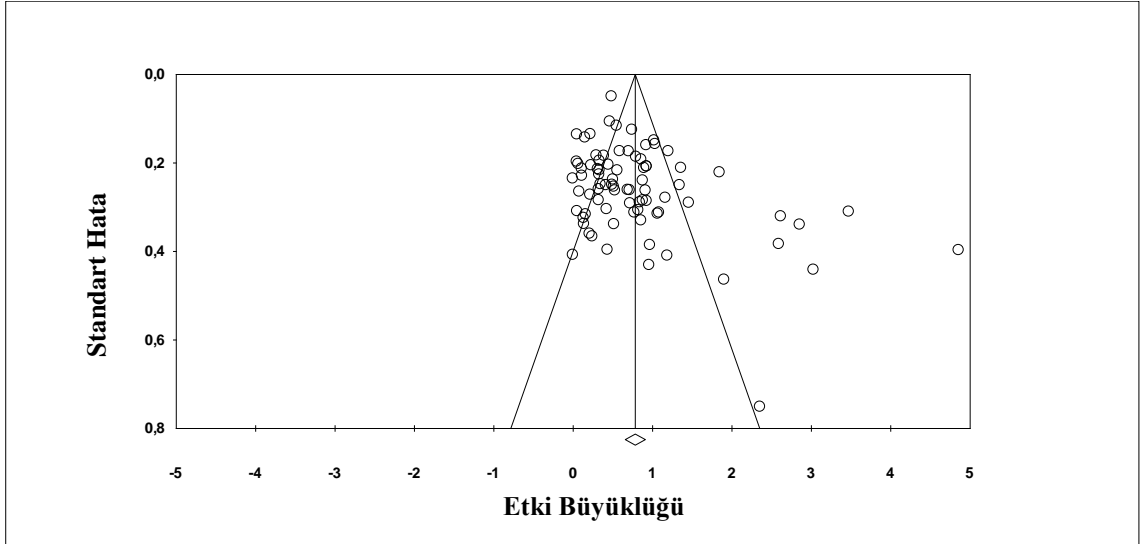
Tablo 8.  
Orwin Korumalı N Sayısı Sonuçları

Element	Değerler
Gözlemlenen Çalışmalarda Std. Ort. Farklılığı	0.59474
“Önemsiz” Değeri için Std. Ort. Farklılığı	0.01000
Kayıp Çalışmalarda Std. Ort. Farklılığı Ortalaması	0.00000
Std. Ort. Farklılığı 0.01'in altında bir değere getirmek için gerekli çalışma sayısı	4737.00

Tablo 8 incelendiğinde, meta analize dâhil edilen 81 çalışmaya ait Orwin Korumalı N Sayısı sonuçları görülmektedir. Bu sonuçlara göre elde edilen 0.594 etki büyüklüğünü 0.01 düzeyine düşürebilecek çalışma sayısı 4737'dir. Meta analize dâhil edilen 81 çalışma hem yurt içinde hem de yurt dışında belirlenen ölçütleri karşılayan sayıdır. 4737 çalışmaya daha ulaşılması ihtimal dışı olduğundan bu test sonucuna göre yayın yanlılığının olmadığı söylenebilir.

Meta analize dâhil edilen çalışmalara ait huni saçılım grafiği Şekil 9'da yer almaktadır.





Şekil 9. Meta Analize Dâhil Edilen Çalışmalara Ait Huni Saçılım Grafiği

Şekil 9’da görüldüğü gibi, çalışmaların büyük çoğunluğu huni içerisinde yer almakta ve ortalama etki büyüklüğü çevresinde kümelenmektedir. Huni saçılım grafiğinde çalışmaların etki büyüklüğü çevresinde simetrik bir dağılım göstermesi beklenmektedir. Fakat huni grafiğinde tam bir simetri olduğu söylenemez.

Her iki teste ait yayın yanlılığı sonuçları birlikte değerlendirildiğinde, mevcut meta analiz çalışmasında yayın yanlılığının düşük düzeyde olduğu ve bu yanlılığın etki büyüklüğü sınıflandırmasını değiştirebilecek düzeyde olmadığı söylenebilir.

#### 4.1.3. Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmalara Ait Birleştirilmemiş Bulgular

Farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkilerini inceleyen bireysel çalışmalara ait elde edilen birleştirilmemiş bulgular Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9.  
Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmalara Ait Birleştirilmemiş Bulgular

Yazar ve Yayın Yılı	EB	SH	Varyans	Alt Sınır	Üst Sınır	Z Değeri	P Değeri
Gado ve diğerleri, 2014	0.000	0.236	0.056	-0.462	0.462	0.000	1.000
McCall, 2017	0.001	0.408	0.167	-0.799	0.801	0.002	0.998
Deehan ve diğerleri, 2017	0.049	0.198	0.039	-0.338	0.436	0.247	0.805
Savran Gencer ve diğerleri, 2015	0.052	0.136	0.019	-0.215	0.319	0.382	0.702
Mitchell, 2014	0.054	0.310	0.096	-0.553	0.661	0.175	0.861
Cheong, 2010	0.069	0.203	0.041	-0.329	0.466	0.339	0.735
Ewers, 2001	0.080	0.265	0.070	-0.440	0.601	0.303	0.762
Deehan ve diğerleri, 2018	0.112	0.213	0.046	-0.306	0.530	0.526	0.599
Çaycı, 2012	0.115	0.230	0.053	-0.335	0.565	0.500	0.617
Akella, 2016	0.136	0.325	0.106	-0.501	0.772	0.417	0.676
Logerwell, 2009	0.140	0.338	0.115	-0.523	0.804	0.415	0.678
Luera ve Murray, 2016	0.153	0.143	0.020	-0.127	0.434	1.073	0.283
Gürel, 2017	0.162	0.317	0.100	-0.459	0.782	0.510	0.610
Peters-Burton ve diğerleri, 2015	0.211	0.360	0.130	-0.496	0.917	0.585	0.559
Moseley ve Utley, 2006	0.219	0.272	0.074	-0.315	0.753	0.804	0.421
Yaman ve Yalçın, 2005	0.221	0.135	0.018	-0.044	0.487	1.635	0.102
Şensoy ve Aydoğdu, 2008	0.231	0.206	0.042	-0.173	0.634	1.121	0.262
Cone, 2009a	0.245	0.367	0.134	-0.474	0.963	0.667	0.505
Cripe, 2009	0.297	0.184	0.034	-0.063	0.657	1.619	0.105
Bautista, 2011	0.315	0.215	0.046	-0.106	0.735	1.468	0.142
Hevedanlı, 2015	0.326	0.260	0.068	-0.184	0.835	1.254	0.210
Lotter ve diğerleri, 2016	0.326	0.285	0.081	-0.232	0.884	1.145	0.252
Novak ve Wisdom, 2018	0.332	0.227	0.051	-0.113	0.776	1.462	0.144
Çaycı, 2018	0.335	0.196	0.038	-0.048	0.718	1.713	0.087
Savaşçı Açıkalın, 2014	0.336	0.217	0.047	-0.090	0.762	1.548	0.122
Lardy ve Mason, 2011	0.348	0.248	0.062	-0.139	0.835	1.401	0.161
Sasser, 2014	0.391	0.184	0.034	0.030	0.753	2.123	0.034
Sewart, 2012	0.416	0.251	0.063	-0.076	0.907	1.657	0.097
Hamzeh, 2014	0.426	0.305	0.093	-0.172	1.023	1.396	0.163
Baldwin, 2014	0.437	0.397	0.158	-0.341	1.215	1.100	0.271
Stewart ve diğerleri, 2015	0.448	0.205	0.042	0.047	0.849	2.192	0.028
Gray, 2017	0.466	0.107	0.011	0.257	0.675	4.361	0.000
D'Alessio, 2018	0.488	0.050	0.003	0.390	0.587	9.724	0.000
Ceylan ve Bozkurt, 2017	0.495	0.250	0.062	0.006	0.985	1.982	0.047
Bilgin ve diğerleri, 2015	0.505	0.238	0.057	0.039	0.972	2.124	0.034
Sancar-Tokmak, 2013	0.516	0.254	0.065	0.018	1.014	2.032	0.042
Haney ve diğerleri, 2007	0.519	0.339	0.115	-0.145	1.183	1.531	0.126
Liang ve Richardson, 2009	0.530	0.263	0.069	0.015	1.045	2.017	0.044
Bergman ve Morphew, 2015	0.552	0.116	0.014	0.324	0.780	4.738	0.000
Güler ve Şahin, 2016	0.561	0.217	0.047	0.135	0.987	2.580	0.010

Tablo 9'un devamı

Yazar ve Yayın Yılı	EB	SH	Varyans	Alt Sınır	Üst Sınır	Z Değeri	P Değeri
Hechter, 2008	0.592	0.174	0.030	0.251	0.932	3.401	0.001
Richardson ve Liang, 2008	0.691	0.261	0.068	0.179	1.204	2.643	0.008
Bleicher, 2006	0.703	0.174	0.030	0.362	1.045	4.039	0.000
Posnanski, 2002	0.716	0.262	0.069	0.202	1.229	2.732	0.006
Malandrakis, 2018	0.721	0.292	0.085	0.149	1.293	2.470	0.014
Petersen, 2018	0.745	0.126	0.016	0.499	0.992	5.933	0.000
Cone, 2009b	0.775	0.313	0.098	0.162	1.388	2.479	0.013
Bautista ve Boone, 2015	0.796	0.187	0.035	0.430	1.162	4.267	0.000
Sang ve diğerleri, 2012	0.824	0.307	0.094	0.222	1.426	2.684	0.007
Knaggs ve Sondergeld, 2015	0.844	0.289	0.084	0.277	1.411	2.916	0.004
McGlamery ve diğerleri, 2016	0.860	0.331	0.109	0.212	1.508	2.602	0.009
Ford ve diğerleri, 2013	0.861	0.192	0.037	0.484	1.239	4.475	0.000
Trauth-Nare, 2015	0.881	0.240	0.058	0.410	1.352	3.665	0.000
Finson, 2001	0.882	0.285	0.081	0.323	1.440	3.092	0.002
Bleicher ve Lindgren, 2005	0.898	0.212	0.045	0.482	1.313	4.236	0.000
Kutluca ve Aydın, 2016	0.916	0.263	0.069	0.401	1.431	3.486	0.000
Koç, 2017	0.925	0.160	0.026	0.610	1.239	5.765	0.000
Carleton ve diğerleri, 2007	0.929	0.286	0.082	0.368	1.491	3.244	0.001
Menon ve Sadler, 2016	0.929	0.208	0.043	0.521	1.338	4.459	0.000
Menon, 2015	0.929	0.208	0.043	0.521	1.338	4.459	0.000
Naidoo, 2013	0.962	0.431	0.186	0.117	1.807	2.230	0.026
Jay, 2000	0.971	0.386	0.149	0.215	1.728	2.516	0.012
Özdilek ve Bulunuz, 2009	1.024	0.150	0.022	0.731	1.317	6.842	0.000
Kaya, 2013	1.037	0.158	0.025	0.727	1.346	6.566	0.000
Muğaloğlu ve diğerleri, 2016	1.067	0.315	0.099	0.450	1.685	3.387	0.001
Eymur ve Çetin, 2017	1.085	0.313	0.098	0.473	1.698	3.473	0.001
Kocagül, 2013	1.166	0.279	0.078	0.619	1.714	4.175	0.000
Bhattacharyya ve Lumpe, 2009	1.190	0.410	0.168	0.386	1.993	2.902	0.004
Bleicher, 2007	1.204	0.174	0.030	0.863	1.545	6.917	0.000
Sandholtz ve Ringstaff, 2014	1.345	0.251	0.063	0.854	1.837	5.364	0.000
Palmer, 2008	1.363	0.212	0.045	0.948	1.778	6.439	0.000
Flores, 2015	1.461	0.291	0.084	0.892	2.031	5.029	0.000
Eshach, 2003	1.848	0.222	0.049	1.414	2.283	8.333	0.000
Templeton, 2007	1.906	0.464	0.216	0.996	2.816	4.105	0.000
Kazempour ve Sadler, 2015	2.357	0.752	0.565	0.884	3.831	3.137	0.002
Trimmell, 2015	2.595	0.384	0.147	1.842	3.347	6.760	0.000
Çinici, 2016	2.620	0.321	0.103	1.990	3.249	8.154	0.000
Uyanık, 2016	2.858	0.340	0.116	2.192	3.524	8.408	0.000
El-Deghaidy,	3.031	0.442	0.195	2.165	3.897	6.858	0.000
Yener ve diğerleri, 2012	3.476	0.311	0.097	2.867	4.085	11.186	0.000
Karışan, 2017	4.860	0.398	0.158	4.081	5.640	12.223	0.000

Tablo 9 incelendiğinde, bireysel çalışmalarda etki büyüklüğü değerinin en yüksek 4.860 (Karışan, 2017) en küçük 0.000 (Gado ve diğerleri, 2014) olduğu görülmektedir. Etki büyüklüklerine ait alt sınır ve üst sınır değerlerine bakıldığında -0.799 (McCall, 2017) ile 5.640 (Karışan, 2017) arasında değiştiği gözlenmektedir. Araştırmaya dâhil edilen 51 çalışmada p değerinin istatistiksel olarak anlamlı ( $p < 0.05$ ), 30 çalışmada ise istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ( $p > 0.05$ ) belirlenmiştir.

#### 4.1.4. Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmaların Etki Büyüklüklerinin Sabit Etkiler Modeline Göre Birleştirilmiş Bulguları

Farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmaların etki büyüklüklerinin sabit etkiler modeli altında birleştirilmiş bulguları Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10.  
Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmaların Sabit Etkiler Modeline Göre Birleştirilmiş Bulguları

Model	EB	SH	Varyans	Alt Sınır	Üst Sınır	Z Değeri	P
Sabit Etkiler Modeli	0.631	0.022	0.000	0.587	0.675	28.209	0.000

Tablo 10 incelendiğinde, farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etki büyüklüğü değerinin 0.022 standart hata ile 0.631 (%95 güven aralığında alt sınır 0.587 üst sınır 0.675) olduğu görülmektedir. Elde edilen 0.631 ortalama etki büyüklüğü değeri Cohen ve diğerleri (2007)’ne göre orta düzeydedir. Yani farklı öğretim uygulamaları fen öğretimi öz yeterlik inançlarını “orta düzeyde” etkilemektedir.

#### 4.1.5. Homojenlik Testi, Q ve I<sup>2</sup> İstatistiği

Meta analize dâhil edilen çalışmalardaki etki büyüklüklerinin homojen bir dağılım gösterip göstermediğinin belirlenmesi önemlidir. Bu nedenle homojenlik için Q değeri incelenir. Heterojenliğin ne düzeyde olduğuna ise I<sup>2</sup> değerine bakılarak karar verilir. I<sup>2</sup> değerinin %25 civarında olması küçük miktarda, %50 civarında olması orta düzeyde, %75 ve üzerindeki değerlerde ise yüksek düzeyde heterojenlik olduğu anlamına

gelmektedir (Huedo-Medina, Sanchez-Meca, Marin-Martinez ve Botella, 2006). Homojenlik testi ve  $I^2$  değeri sonuçları Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11.  
Homojenlik Testi Sonuçları

Q Değeri	df(Q)	p	$I^2$ değeri
587.936	80	0.000	86.393

Tablo 11 incelendiğinde, homojenlik (Q) değerinin 587.936 olduğu görülmektedir. Bu değer 80 serbestlik derecesine karşılık gelen ki-kare değerinden (101.879) büyük olması, etki büyüklüklerinin sabit etkiler modeli altında heterojen bir dağılıma sahip olduğu anlamına gelmektedir. Heterojenliğin bir ölçüsü olan  $I^2$  değerinin 86.393 olduğu aynı tabloda görülmektedir.

#### 4.1.6. Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmaların Etki Büyüklüklerinin Rastgele Etkiler Modeline Göre Birleştirilmiş Bulguları

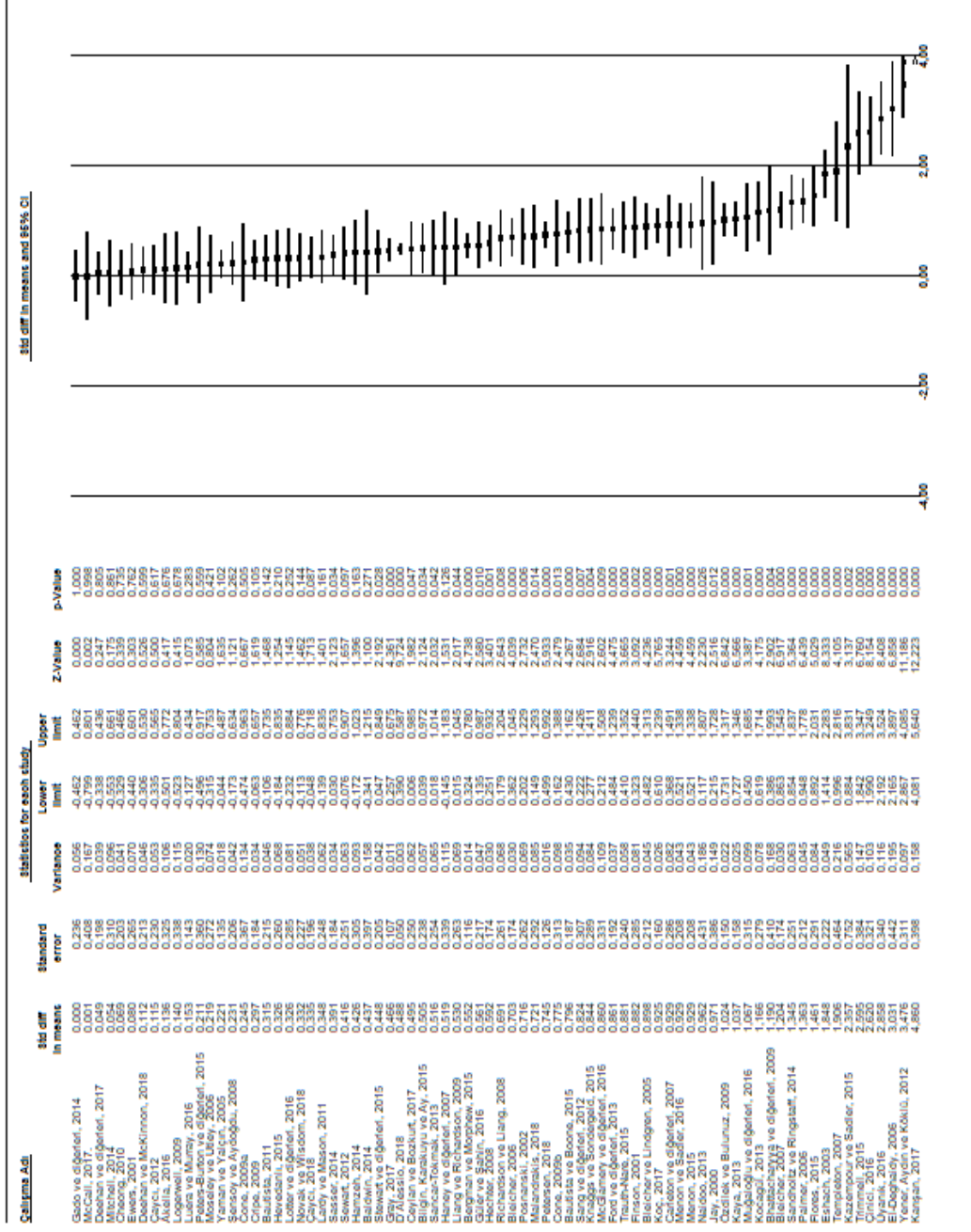
Meta analize dâhil edilen 81 çalışmanın fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisinin rastgele etkiler modeli altındaki birleştirilmiş bulgularına ait sonuçlar Tablo 12’de yer almaktadır.

Tablo 12.  
Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmaların Rastgele Etkiler Modeline Göre Birleştirilmiş Bulguları

Model	EB	SH	Varyans	Alt Sınır	Üst Sınır	Z Değeri	P
Rastgele Etkiler Modeli	0.782	0.065	0.004	0.655	0.909	12.096	0.000

Tablo 12 incelendiğinde, farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etki büyüklüğü değerinin 0.065 standart hata ile 0.782 (%95 güven aralığında alt sınır 0.655 üst sınır 0.909) olduğu görülmektedir. Rastgele etkiler modeline göre hesaplanan ortalama etki büyüklüğü değeri Cohen ve diğerleri (2007)’nin sınıflandırmasına göre “orta düzey” olarak belirlenmiştir. Yani farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisi orta düzeydedir.

Rastgele etkiler modeli altında analiz edilen 81 çalışmaya ait orman grafiği Şekil 10’da verilmiştir.



Şekil 10. Rastgele Etkiler Modeline Göre Analiz Edilen Çalışmalara Ait Orman Grafığı

Şekil 10 incelendiğinde, bireysel çalışmalarda etki büyüklüğü değerinin en yüksek 4.860 (Karışan, 2017) en küçük 0.000 (Gado, Verma ve Simonis, 2014) olduğu görülmektedir. Bireysel çalışmalardaki etki büyüklüklerine ait alt sınır ve üst sınır değerlerine bakıldığında; -0.799 (McCall, 2017) ile 5.640 (Karışan, 2017) arasında değiştiği gözlenmektedir. Araştırmaya dâhil edilen 53 çalışmada p değerinin istatistiksel olarak anlamlı ( $p < 0.05$ ), 28 çalışmada istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ( $p > 0.05$ ) belirlenmiştir. Şekilde yer alan çalışmaların etki büyüklüklerinin Cohen ve diğerleri (2007)'nin sınıflandırmasına göre dağılımı Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13.

Meta Analize Dâhil Edilen Çalışmaların Etki Büyüklükleri Sınıflandırması

Etki Büyüklüğü Sınıflandırması	Çalışma Sayısı
Önemsiz	13
Küçük	21
Orta	28
Güçlü	19

Tablo 13 incelendiğinde, önemsiz düzey sınıflandırmasında 13, küçük düzey sınıflandırmasında 21, orta düzey sınıflandırmasında 28 ve güçlü düzey sınıflandırmasında ise 19 çalışma olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak birinci alt problem için meta analize dâhil edilen 81 çalışmada yayın yanlılığın önemsiz düzeyde olduğu ve çalışmaların birleştirilerek analiz edilebileceği belirlenmiştir. Sabit etikler modeli altında birleştirilen çalışmalara ait ortalama etki büyüklüğü değeri 0.631 olarak hesaplanmıştır. Yapılan homojenlik testi sonucuna göre çalışmaların sabit etkiler modeli altında heterojen bir dağılım gösterdiği bulunmuştur. Bu durum istatistiksel olarak çalışmaların rastgele etkiler modeli altında birleştirilmesi gerektiğini göstermektedir. Rastgele etkiler modeli altında birleştirilen çalışmalara ait ortalama etki büyüklüğü değeri ise 0.782 bulunmuştur. Cohen ve diğerleri (1997)'nin sınıflandırmasına göre bu değer “orta düzey” kategorisinde yer almaktadır.

#### 4.2. Farklı Öğretim Uygulamalarının Fen Öğretimi Öz yeterlik İnançları Üzerindeki Genel Etki Büyüklüklerinin Moderatörlere Göre İncelenmesi

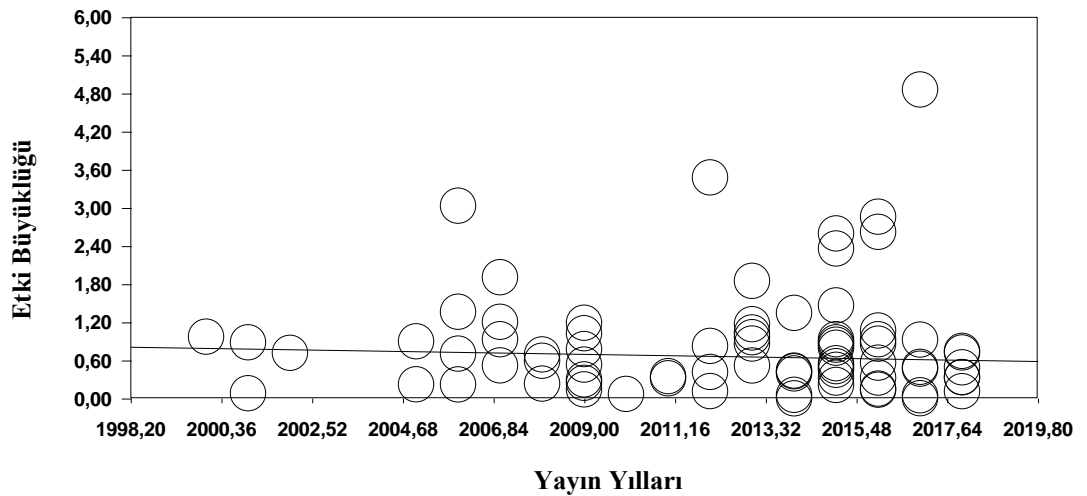
Fen öğretimi öz yeterlik inançlarına ait etki büyüklükleri arasındaki farklılık analize dâhil edilen çalışmaların karakteristiklerine bağlı olabilir. Bu nedenle ikinci alt

problem “*Farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki genel etkisi çalışma moderatörlerine (yayın yılı, yayın türü, ülke, öğretim uygulaması, kullanılan ölçek, örneklem büyüklüğü ve uygulama süresi) göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?*” şeklinde belirlenmiştir. Bu alt probleme yanıt bulabilmek için 7 moderatör belirlenmiştir. Bu moderatörler şunlardır:

1. Yayın yılı
2. Yayın türü
3. Ülke
4. Öğretim Uygulaması
5. Kullanılan Ölçek
6. Örneklem Büyüklüğü
7. Uygulama Süresi

#### 4.2.1. Yayın Yılı Moderatörüne Ait Bulgular

Yayın yılı moderatörü meta analize dâhil edilen çalışmalara ait etki büyüklüklerindeki tarihi değişimi gösterebilme potansiyeline sahiptir. Bu nedenle mevcut meta analiz çalışmasında fen öğretimi öz yeterlik inançlarına ait etki büyüklüklerinin yıllara göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla meta-regresyon analizi yapılmıştır. Etki büyüklükleri ile yayın yılları arasındaki meta-regresyon sonuçları Şekil 11’de sunulmuştur.



Şekil 11. Etki Büyüklükleri ile Yayın Yılları Arasındaki İlişki



Şekil 11’de etki büyüklükleri ile yayın yılları arasındaki ilişkiyi gösteren doğru incelendiğinde yayın yıllarının artmasıyla birlikte etki büyüklüğünde bir azalma eğilimi olduğu görülmektedir. Bu azalmaya ilişkin istatistiksel bulgular Tablo 14’te sunulmuştur.

Tablo 14.  
Etki Büyüklüğü İle Yayın Yılları Arasındaki İlişkiye Ait Bulgular

	EB	SH	Alt Sınır	Üst Sınır	Z Değeri	p
Yayın Yılı	-0.011	0.005	-0.020	-0.001	-2.211	<b>0.026*</b>
Intercept	22.987	10.108	3.175	42.798	2.274	

\* $p < 0.05$

Tablo 14 incelendiğinde, yayın yılındaki bir birimlik artışın etki büyüklüğünde 0.011’lik bir azalmaya neden olduğu ve bu azalma miktarının istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturduğu görülmektedir ( $p < 0.05$ ).

Farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisinin geçmiş yıllarda daha yüksek olduğu söylenebilir.

#### 4.2.2. Yayın Türü Moderatörüne Ait Bulgular

Meta analize dâhil edilen çalışmalar makale, yüksek lisans tezi ve doktora tezlerinden oluşmaktadır. Yüksek lisans ve doktora tez sayılarının az olması nedeniyle birleştirilerek “Tezler” alt grubu altında moderatör analizine dâhil edilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 15’te sunulmuştur.

Tablo 15.  
Yayın Türü Moderatörüne Ait Bulgular

Yayın Türü	k	EB	SH	Varyans	%95 Güven Aralığı		Heterojenlik		
					Alt Sınır	Üst Sınır	Q	df	p
Makale	64	0.815	0.075	0.006	0.669	0.962	525.646	63	0.000
Tezler	17	0.650	0.123	0.15	0.409	0.890	62.092	16	0.000
Grup İçi							587.738	79	0.000
Gruplar Arası							1.327	1	0.249

Tablo 15 incelendiğinde, makale çalışmalarına ait ortalama etki büyüklüğü değerinin 0.815 (%95 güven aralığında alt sınır 0.669 üst sınır 0.962) olduğu görülmektedir. Tezlere ait ortalama etki büyüklüğü değeri ise 0.650 (%95 güven aralığında alt sınır 0.409 üst sınır 0.890) olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ( $p>0.05$ ) görülmektedir.

Yayın türü moderatörüne göre etki büyüklüklerini gösteren orman grafiği Şekil 12'de yer almaktadır.





Şekil 12 incelendiğinde, makale çalışmalarına ait etki büyüklüğü değerlerinin 0.000 (Gado ve diğerleri, 2014) ile 4.860 (Karışan, 2017); tez çalışmalarındaki etki büyüklüğü değerlerinin 0.001 (McCall, 2017) ile 2.595 (Trimmel, 2015) arasında değiştiği görülmektedir.

#### 4.2.3. Ülke Moderatörüne Ait Bulgular

Meta analize dâhil edilen bireysel çalışmaların yapıldığı ülkeler; Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Avustralya, Çin, Güney Kore, İsrail, Kanada, Mısır, Yunanistan ve Türkiye olarak belirlenmiştir. Fakat Çin (Sandholtz ve Ringstaff, 2014), Güney Kore (Cheong, 2010), İsrail (Cripe, 2009), Kanada (Hamzeh, 2014), Yunanistan (Malandrakis, 2018) ve Mısır (El-Deghaidy, 2006) ülkelerine ait 1'er çalışma olduğu için moderatör analizine dâhil edilmemiştir. Bu nedenle analizler 75 çalışma üzerinden gerçekleştirilmiştir. Ülke moderatörüne ait analiz sonuçları Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16.  
Ülke Moderatörüne Ait Bulgular

Ülkeler	k	EB	SH	Varyans	%95 Güven Aralığı		Heterojenlik		
					Alt Sınır	Üst Sınır	Q	df	p
ABD	49	0.676	0.059	0.003	0.562	0.791	163.581	48	0.000
Avustralya	4	0.546	0.288	0.083	-0.019	1.111	28.589	3	0.000
Türkiye	22	1.051	0.192	0.037	0.675	1.427	340.862	21	0.000
Grup İçi							533.032	72	0.000
Gruplar Arası							3.805	2	0.149

Tablo 16, farklı ülkelerde yapılan çalışmalara ait ortalama etki büyüklüğü değerlerinin ABD'de (k=49) 0.676 (%95 güven aralığında alt sınır 0.562 üst sınır 0.791); Avustralya'da (k=4) 0.546 (%95 güven aralığında alt sınır -0.019 üst sınır 1.111); Türkiye'de (k=22) 1.051 (%95 güven aralığında 0.675 üst sınır 1.427) olduğunu göstermektedir. Bu etki büyüklüğü değerleri gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ( $p>0.05$ ).

Ülkelere göre yapılan bireysel çalışmalara ait orman grafiği Şekil 13'te verilmiştir.



Şekil 13 incelendiğinde, ABD’de yapılan çalışmalardaki etki büyüklüğü değerinin 0.001 (McCall, 2017) ile 2.595 (Trimmel, 2015); Avustralya’da yapılan çalışmalardaki etki büyüklüğü değerinin 0.049 (Gado ve diğerleri, 2014) ile 1.363 (Palmer, 2006) ve Türkiye’de yapılan çalışmalardaki etki büyüklüğü değerinin 0.052 (Savran Gencer ve diğerleri, 2015) ile 4.860 (Karışan, 2017) arasında değiştiği görülmektedir.

#### **4.2.4. Öğretim Uygulamaları Moderatörüne Ait Bulgular**

Bu kısımda farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etki büyüklüğünün birincil çalışmalardaki öğretim uygulamalarına göre değişimi incelenmiştir. Bu amaçla meta analize dâhil edilen çalışmalarda gerçekleştirilen öğretim uygulamaları sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırma yapılırken bir çalışmada birden fazla öğretim uygulaması kullanılmışsa (sorgulamaya dayalı, proje tabanlı, işbirlikli öğretim uygulamaları vb.) “Karma Öğretim Uygulamaları” alt grubuyla; simülasyon, bilgisayar destekli, web tabanlı, sanal laboratuvar uygulamaları gibi çalışmalar da “Teknoloji Destekli Uygulamalar” alt grubuyla moderatör analizine dahil edilmiştir. Ayrıca argümantasyon, kuantum, laboratuvar, oluşturmacı ve vee diyagramı uygulamalarından 1’er çalışma olduğu için moderatör analizine dâhil edilmemiştir. Bu nedenle analizler, 76 çalışma üzerinden yapılmıştır. Analiz sonucunda ulaşılan bulgular Tablo 17’de sunulmuştur.

Tablo 17.  
Öğretim Uygulaması Moderatörüne Ait Bulgular

Öğretim Uygulaması	k	EB	SH	Varyans	%95 Güven Aralığı		Heterojenlik			
					Alt Sınır	Üst Sınır	Q	df	p	
İşbirlikli	8	0.877	0.296	0.087	0.297	1.456	67.379	7	0.000	
Karma	19	0.618	0.088	0.008	0.445	0.790	49.246	18	0.000	
Mikro Öğretim	6	1.876	0.640	0.409	0.623	3.130	153.763	5	0.000	
Öğrenme Döngüsü	5	0.790	0.457	0.208	-0.105	1.685	57.441	4	0.000	
Probleme Dayalı	5	0.412	0.115	0.013	0.186	0.637	7.834	4	0.098	
Proje Tabanlı	2	0.642	0.184	0.034	0.282	1.002	0.816	4	0.366	
Sorgulamaya Dayalı	24	0.758	0.100	0.010	0.562	0.954	110.729	1	0.000	
Teknoloji Destekli	7	1.001	0.345	0.119	0.324	1.677	95.872	23	0.000	
							Grup İçi	543.081	68	0.000
							Gruplar Arası	10.965	7	0.140

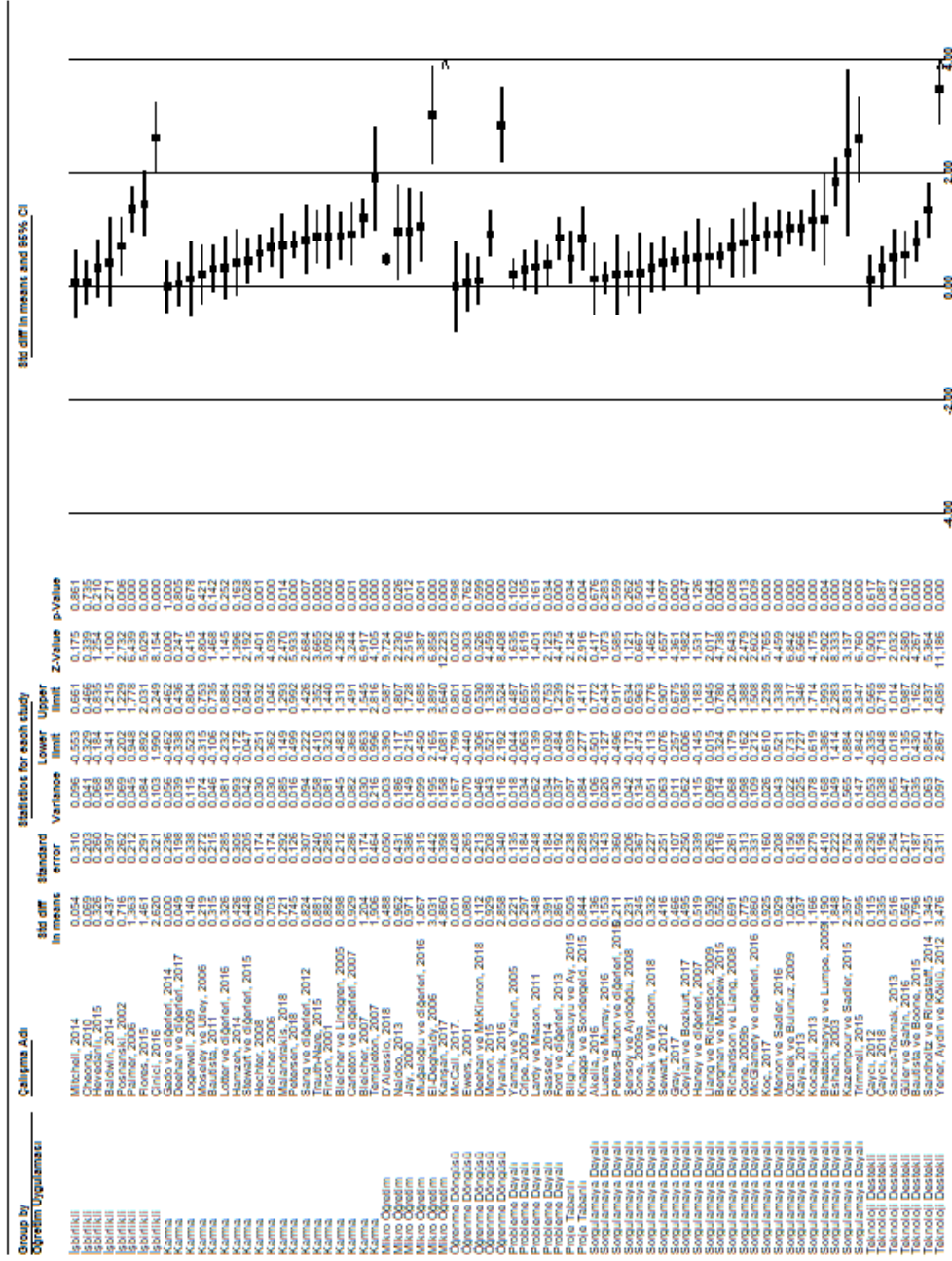
Tablo 17 incelendiğinde, öğretim uygulaması moderatörüne göre ortalama etki büyüklüğü değerleri; işbirlikli (k=8) öğretim uygulamasında 0.877 (%95 güven aralığında alt sınır 0.297 üst sınır 1.456); karma (k=19) öğretim uygulamasında 0.618 (%95 güven aralığında alt sınır 0.445 üst sınır 0.790); mikro öğretim (k=6) uygulamasında 1.876 (%95 güven aralığında alt sınır 0.623 üst sınır 3.130); öğrenme döngüsü (k=5) uygulamasında 0.790 (%95 güven aralığında alt sınır -0.105 üst sınır 1.685); probleme dayalı (k=5) öğretim uygulamasında 0.412 (%95 güven aralığında alt sınır 0.186 üst sınır 0.637); proje tabanlı (k=2) öğretim uygulamasında 0.642 (%95 güven aralığında alt sınır 0.282 üst sınır 1.002); sorgulamaya dayalı (k=24) öğretim uygulamasında 0.758 (%95 güven aralığında alt sınır 0.562 üst sınır 0.954) ve teknoloji destekli (k=7) öğretim uygulamasında 1.001 (%95 güven aralığında alt sınır 0.324 üst

sınır 1.677) olarak belirlenmiştir. Bu etki büyüklüğü değerleri gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemektedir ( $p>0.05$ ).

Farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkilerini inceleyen bireysel çalışmaların öğretim uygulamaları moderatörüne göre etki büyüklüğü değerlerini içeren sonuçlar Şekil 14'te verilmiştir.







Şekil 14. Öğretim Uygulaması Moderatörüne Ait Orman Grafiği

Şekil 14 incelendiğinde; farklı öğretim uygulamalarına ilişkin çalışmaların etki büyüklüğü değerlerinin; işbirlikli öğretim uygulamasında 0.054 (Mitchell, 2014) ile 2.620 (Çinici, 2016); karma öğretim uygulamasında 0.049 (Deehan ve diğerleri, 2017) ile 1.906 (Templeton, 2007); mikro öğretim uygulamasında 0.488 (D'Alessio, 2018) ile 4.860 (Karışan, 2017); öğrenme döngüsü uygulamasında 0.001 (McCall, 2017) ile 2.858 (Uyanık, 2016); probleme dayalı öğretim uygulamasında 0.221 (Yaman ve Yalçın, 2005) ile 0.861 (Ford ve diğerleri, 2013); proje tabanlı öğretim uygulamasında 0.505 (Bilgin ve diğerleri, 2015) ile 0.844 (Knaggs ve Sondergeld, 2015); sorgulamaya dayalı öğretim uygulamasında 0.136 (Akella, 2016) ile 2.595 (Trimmell, 2015) ve teknoloji destekli öğretim uygulamasında 0.118 (Çaycı, 2012) ile 3.476 (Yener ve diğerleri, 2012) arasında değiştiği görülmektedir.

#### 4.2.5. Kullanılan Ölçek Moderatörüne Ait Bulgular

Meta analize dâhil edilen çalışmalarda kullanılan ölçeklerin incelenmesi sonucunda, bazı çalışmalarda hazır ölçek, bazı çalışmalarda da uyarlama ölçek kullanıldığı belirlenmiştir. Bireysel çalışmalarda kullanılan ölçeklerin etki büyüklüklerinde farklılık oluşturabileceği düşüncesiyle moderatör değişken olarak belirlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular Tablo 18'de sunulmuştur.

Tablo 18.  
Kullanılan Ölçek Moderatörüne Ait Bulgular

Kullanılan Ölçek	k	EB	SH	Varyans	%95 Güven Aralığı		Heterojenlik		
					Alt Sınır	Üst Sınır	Q	df	p
Hazır	53	0.660	0.057	0.003	0.548	0.771	184.996	52	0.000
Uyarlama	28	1.027	0.161	0.026	0.712	1.343	392.258	27	0.000
					Grup İçi		466.829	79	0.000
					Gruplar Arası		4.629	1	<b>0.031*</b>

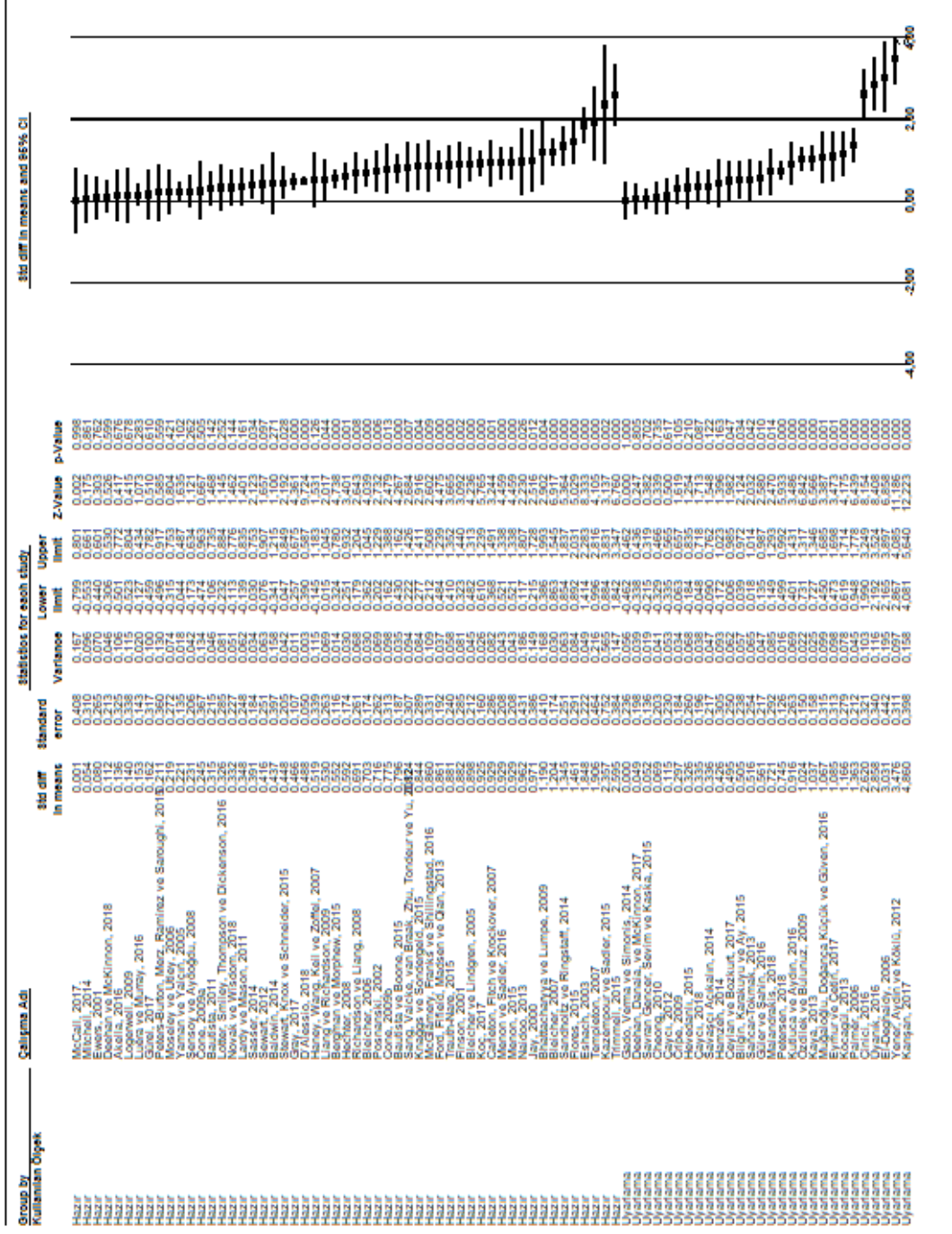
\*p<0.05

Tablo 18 incelendiğinde, hazır ölçek (k=53) kullanılan çalışmaların ortalama etki büyüklüğü değerinin 0.660 (%95 güven aralığında alt sınır 0.548 üst sınır 0.771); uyarlama ölçek (k=28) kullanılan çalışmaların ortalama etki büyüklüğü değerinin 1.027 (%95 güven aralığında alt sınır 0.712 üst sınır 1.343) olduğu görülmektedir. Bu etki

büyüküğü değerleri gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkilerini inceleyen bireysel çalışmaların kullanılan ölçek moderatörüne göre etki büyüküğü değerlerini içeren sonuçlar Şekil 15'te verilmiştir.



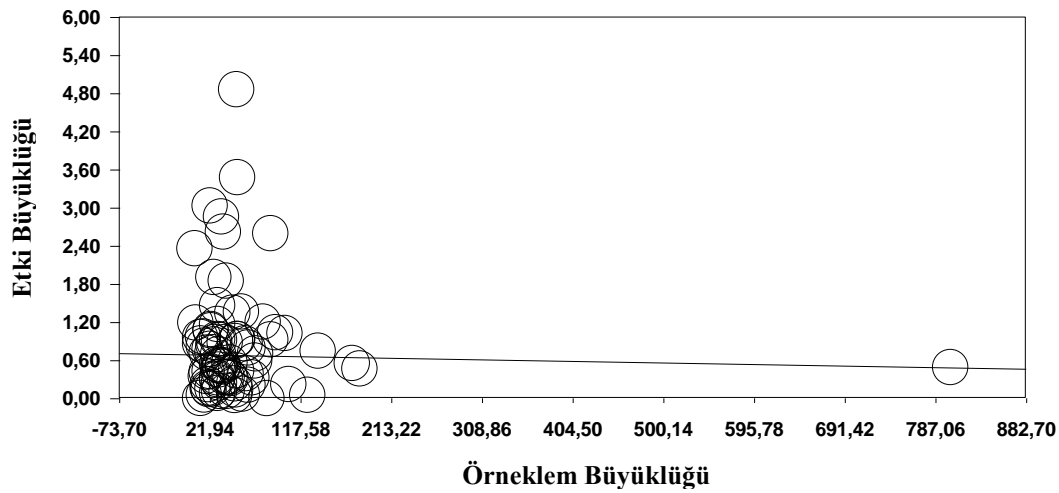


Şekil 15. Kullanılan Ölçek Moderatörüne Ait Orman Grafiği

Şekil 15 incelendiğinde, hazır ölçek kullanılan çalışmalara ait etki büyüklüğü değerlerinin 0.001 (McCall, 2017) ile 2.595 (Trimmell, 2015); uyarlama ölçek kullanılan çalışmalara ait etki büyüklüğü değerlerinin ise 0.000 (Gado ve diğerleri, 2014) ile 4.860 (Karışan, 2017) arasında değiştiği görülmektedir.

#### 4.2.6. Örneklem Büyüklüğü Moderatörüne Ait Bulgular

Meta analize dâhil edilen çalışmalarda uygulama grubunda yer alan katılımcıların sayısının fen öğretimi öz yeterlik inançlarını etkileyebileceği düşüncesinden hareketle her bir çalışmada uygulama grubunda yer alan bireylerin sayısı, “örneklem büyüklüğü” alt grubu olarak moderatör analizine dâhil edilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen bulgulara ait meta-regresyon sonuçları Şekil 16’da verilmiştir.



Şekil 16. Örneklem Büyüklüğü ile Etki Büyüklüğü Arasındaki İlişki

Şekil 16 incelendiğinde, etki büyüklüğü ile örneklem arasındaki ilişkiyi gösteren doğrunun eğimi, örneklem büyüklüğünün artması ile birlikte azalma eğilimindedir. Bu doğru eğimindeki azalmaya ilişkin istatistiksel sonuçlar Tablo 19’da sunulmuştur.

Tablo 19.

Fen Öğretimi Öz yeterlik İnançlarına Ait Etki Büyüklüğü Değerleri ile Örneklem Büyüklüğü Arasındaki İlişki

	EB	SH	Alt Sınır	Üst Sınır	Z - Değeri	p
Örneklem Büyüklüğü	-0.00026	0.00008	-0.00041	-0.00011	-3.42341	<b>0.00062*</b>
Intercept	0.69582	0.02755	0.63183	0.73981	24.89597	

**\*p<0.05**

Tablo 19 incelendiğinde, örneklem büyüklüğünde bir birimlik artış etki büyüklüğünde 0.00026'lık bir azalmaya neden olmaktadır. Diğer bir ifade ile örneklem büyüklüğündeki artış etki büyüklüğündeki azalmayı istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturacak şekilde etkilemektedir ( $p<0.05$ ).

#### 4.2.7. Uygulama Süresi Moderatörüne Ait Bulgular

Meta analize dâhil edilen bireysel çalışmalar kodlama formuna kaydedildikten sonra uygulama sürelerine göre incelenmiş çalışmaların çoğunda uygulama süresinin “hafta” olarak belirtildiği görülmüştür. Bunun yanı sıra 20 çalışmada ise uygulama süresi belirtilmemiştir. Bu nedenle analizler 61 çalışma üzerinden gerçekleştirilmiştir. Analizler sonucunda elde edilen bulgular Tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20.

Uygulama Süresi Moderatörüne Ait Bulgular

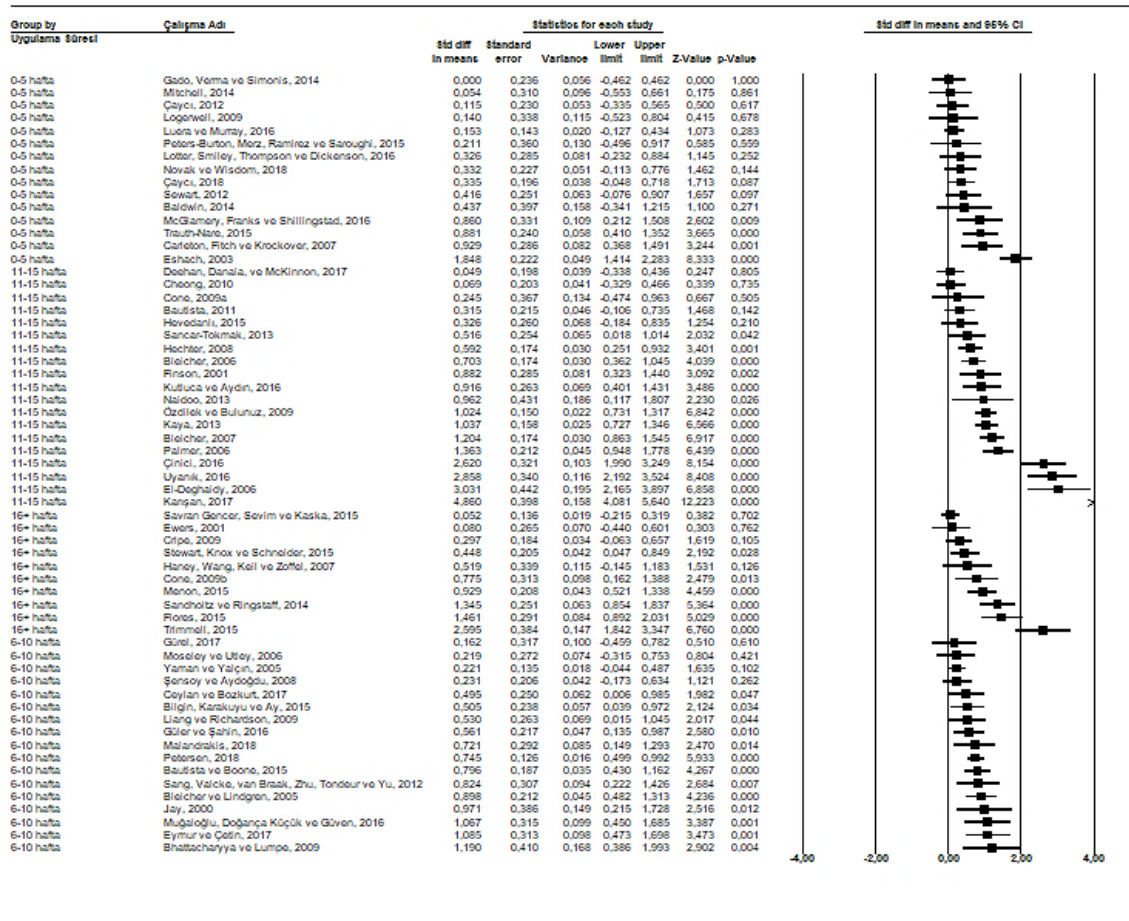
Uygulama Süresi	k	EB	SH	Varyans	%95 Güven Aralığı		Heterojenlik		
					Alt Sınır	Üst Sınır	Q	df	p
0-5 hafta	15	0.473	0.136	0.019	0.206	0.740	61.104	14	0.000
6-10 hafta	17	0.615	0.077	0.006	0.465	0.765	28.046	16	0.031
11-15 hafta	19	1.192	0.197	0.039	0.806	1.579	250.862	18	0.000
16+ hafta	10	0.808	0.202	0.043	0.401	1.216	70.659	9	0.000
Grup İçi							311.187	57	0.000
Gruplar Arası							6.813	3	<b>0.018*</b>

**\*p<0.05**

Tablo 20 incelendiğinde, uygulama süresi moderatörüne göre ortalama etki büyüklüğü değerleri; 0-5 hafta (k=15) uygulama süresinde 0.473 (%95 güven aralığında alt sınır 0.206 üst sınır 0.740); 6-10 hafta (k=17) uygulama süresinde 0.615 (%95 güven aralığında alt sınır 0.465 üst sınır 0.765); 11-15 hafta (k=19) uygulama süresinde 1.192

(%95 güven aralığında alt sınır 0.806 üst sınır 1.579) ve 16+ hafta (k=10) uygulama süresinde 0.808 (%95 güven aralığında alt sınır 0.401 üst sınır 1.216) olarak belirlenmiştir. Hesaplanan bu etki büyüklüğü değerleri gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkilerini inceleyen bireysel çalışmaların uygulama süresi moderatörüne ait etki büyüklüğü değerlerini içeren sonuçlar Şekil 17'de verilmiştir.



Şekil 17. Uygulama Süresi Moderatörüne Ait Orman Grafiği

Şekil 17 incelendiğinde, uygulama süresine ilişkin etki büyüklüğü değerlerinin; 0-5 hafta uygulama süresinde 0.000 (Gado ve diğerleri, 2014) ile 1.848 (Eshach, 2003); 6-10 hafta uygulama süresinde 0.219 (Moseley ve Utley, 2006) ile 1.190 (Bhattacharyya ve diğerleri, 2009); 11-15 hafta uygulama süresinde 0.049 (Deehan ve diğerleri, 2017) ile 4.860 (Karışan, 2017); 16+ hafta uygulama süresinde 0.052 (Savran Gencer ve diğerleri, 2015) ile 2.595 (Trimmell, 2015) arasında değiştiği görülmektedir.

Yapılan moderatör analizi sonuçlarına göre; fen öğretimi öz yeterlik inançlarına ait ortalama etki büyüklüğünün öğretim uygulaması, ülke ve yayın türü moderatörlerine göre anlamlı derecede farklılaşmadığı belirlenmiştir. Diğer taraftan uygulama süresi, örneklem büyüklüğü, kullanılan ölçek ve yayın yılı moderatörlerinin fen öğretimi öz yeterlik inançlarına ait etki büyüklüğünü istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturacak şekilde etkilediği görülmüştür.

### 4.3. Farklı Öğretim Uygulamalarının Öğretmenlerin Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançları Üzerindeki Etkisine Ait Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi “*Farklı öğretim uygulamalarının öğretmenlerin fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisi ne düzeydedir?*” şeklinde belirlenmiştir. Bu alt probleme ilişkin kategorik tanımlayıcı istatistikler, yayın yanlılığı, birleştirilmemiş bulgular, sabit etkiler modeli ile rastgele etkiler modeline ait birleştirilmiş bulgulara ait sonuçlar aşağıda açıklanmıştır.

#### 4.3.1. Öğretmenlerin Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmalara Ait Kategorik Tanımlayıcı İstatistikler

Farklı öğretim uygulamalarının öğretmenlerin fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkilerini inceleyen 18 çalışmaya ait yayın yılı, yayın türü, ülke, branş, kullanılan ölçek, uygulama süresi ve öğretim uygulaması kategorik tanımlayıcı değişkenlere ait frekans ve yüzde değerlerinin dağılımı Tablo 21’de verilmiştir.

Tablo 21.

Öğretmenlerin Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmalara Ait Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Frekans	Yüzde (%)
<b>Yayın Yılı</b>		
2000	1	6
2002	1	6
2003	1	6
2007	2	11
2009	1	6
2011	1	6
2012	1	6
2013	1	6



Tablo 21'in Devamı

2014	2	11
2015	3	15
2016	3	15
2018	1	6
<b>Yayın Türü</b>		
Doktora Tezi	4	22
Yüksek Lisans Tezi	1	6
Makale	13	62
<b>Ülke</b>		
ABD	14	76
Avustralya	1	6
Çin	1	6
İsrail	1	6
Türkiye	1	6
<b>Branş</b>		
Biyoloji	1	6
Fen Bilgisi	8	44
Kimya	1	6
Okul öncesi	1	6
Sınıf	7	38
<b>Kullanılan Ölçek</b>		
Hazır	15	83
Uyarlama	3	17
<b>Uygulama Süresi</b>		
0-10 hafta	8	44
11+ Hafta	5	28
Belirtilmeyen	5	28
<b>Öğretim Uygulaması</b>		
İşbirlikli	1	6
Öğrenme Döngüsü	1	6
Probleme Dayalı	2	10
Sorgulamaya Dayalı	8	44
Teknoloji Destekli	1	6
Karma	5	28

Tablo 21 incelendiğinde en fazla çalışmanın, yayın yılı değişkeninde 2015 ve 2016 yıllarında; yayın türü değişkeninde makale; ülke değişkeninde ABD; branş değişkeninde fen bilgisi; kullanılan ölçek değişkeninde hazır; uygulama süresi

değişkeninde 0-10 hafta; öğretim uygulaması değişkeninde ise sorgulamaya dayalı alt gruplarında oluşu görülmektedir.

#### 4.3.2. Yayın Yanlılığı Bulguları

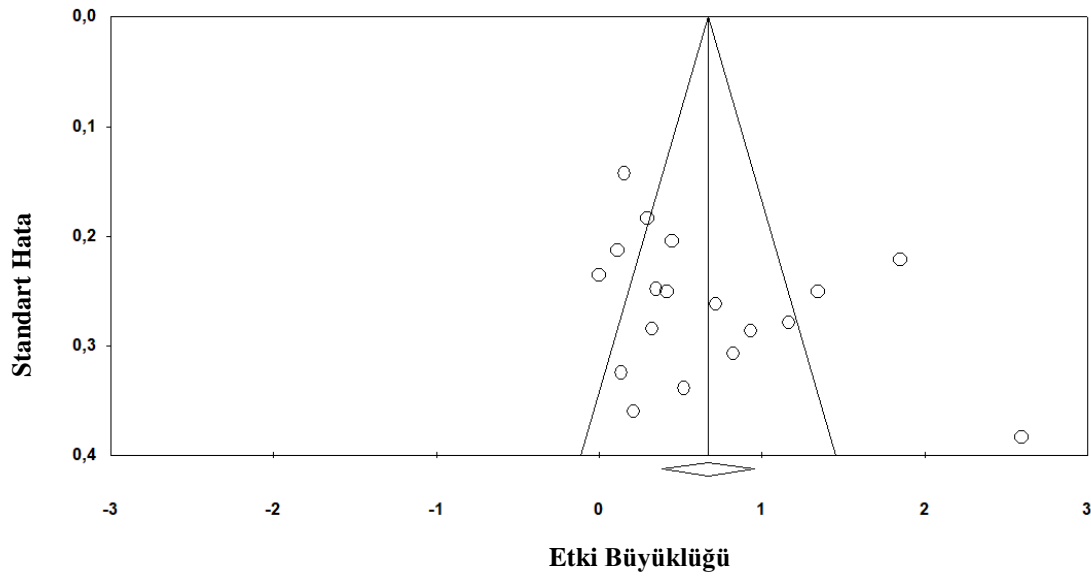
Bu çalışmada, Orwin Korumalı N Sayısı ve Huni Saçılım Grafiği teknikleri yayın yanlılığını değerlendirmek için kullanılmıştır. Tablo 22’de meta analize dâhil edilen çalışmalara ait Orwin Korumalı N Sayısı sonuçları sunulmuştur.

Tablo 22.  
Orwin Korumalı N Sayısı N (Orwin’s Fail-Safe N) Sonuçları

Element	Değerler
Gözlemlenen Çalışmalarda Std. Ort. Farklılığı	0.57273
“Önemsiz” Değeri için Std. Ort. Farklılığı	0.01000
Kayıp Çalışmalarda Std. Ort. Farklılığı Ortalaması	0.00000
Std. Ort. Farklılığı 0.01’in altında bir değere getirmek için gerekli çalışma sayısı	1013.00

Tablo 22’de meta analize dâhil edilen 18 çalışmaya ait Orwin Korumalı N Sayısı sonuçları görülmektedir. Bu sonuçlara göre elde edilen 0.572 etki büyüklüğünü 0.01 düzeyine düşürebilecek çalışma sayısı 1013’tür. Meta analize dâhil edilen 18 çalışma hem yurt içinde hem de yurt dışında belirlenen ölçütleri karşılayan sayıdır. Bu kapsamda 1013 çalışmaya daha ulaşılması ihtimal dışı olduğundan test sonucu yayın yanlılığının olmadığını göstermektedir.

Şekil 18’de bir diğer yayın yanlılığını belirleme yöntemi olan huni saçılım grafiği sunulmuştur.



Şekil 18. Meta Analize Dâhil Edilen Çalışmalara Ait Huni Saçılım Grafiği

Şekil 18’de görüldüğü gibi çalışmaların çoğu huni içerisinde yer almakta ve ortalama etki büyüklüğü çevresinde kümelenmektedir. Fakat grafikte tam bir simetri olduğundan bahsedilemez.

Yayın yanlılığı sonuçları birlikte değerlendirildiğinde, mevcut meta analiz çalışmasında yayın yanlılığının düşük düzeyde olduğu ve etki büyüklüğü sınıflandırmasını değiştirebilecek düzeyde olmadığı söylenebilir.

#### 4.3.3. Öğretmenlerin Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmalara Ait Birleştirilmemiş Bulgular

Farklı öğretim uygulamalarının öğretmenlerin fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkilerini inceleyen bireysel çalışmalara ait birleştirilmemiş bulgular Tablo 23’te sunulmuştur.

Tablo 23.  
Öğretmenlerin Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmalara Ait Birleştirilmemiş Bulgular

Çalışma (Yazar, Yıl)	EB (d)	SH	Varyans	Alt Sınır	Üst Sınır	Z Değeri	p
Kocagül, 2013	1.166	0.279	0.078	0.619	1.714	4.175	0.000
Carleton ve diğerleri, 2007	0.929	0.286	0.082	0.368	1.491	3.244	0.001
Gado ve diğerleri, 2014	0.000	0.236	0.056	-0.462	0.462	0.000	1.000
Haney ve diğerleri, 2007	0.519	0.339	0.115	-0.145	1.183	1.531	0.126
Lardy ve Mason, 2011	0.348	0.248	0.062	-0.139	0.835	1.401	0.161
Lotter ve diğerleri, 2016	0.326	0.285	0.081	-0.232	0.884	1.145	0.252
Luera ve Murray, 2016	0.153	0.143	0.020	-0.127	0.434	1.073	0.283
Peters-Burton ve diğ., 2015	0.211	0.360	0.130	-0.496	0.917	0.585	0.559
Posnanski, 2002	0.716	0.262	0.069	0.202	1.229	2.732	0.006
Stewart ve diğerleri, 2015	0.448	0.205	0.042	0.047	0.849	2.192	0.028
Eshach, 2003	1.848	0.222	0.049	1.414	2.283	8.333	0.000
Akella, 2016	0.136	0.325	0.106	-0.501	0.772	0.417	0.676
Cripe, 2009	0.297	0.184	0.034	-0.063	0.657	1.619	0.105
Sewart, 2012	0.416	0.251	0.063	-0.076	0.907	1.657	0.097
Trimmell, 2015	2.595	0.384	0.147	1.842	3.347	6.760	0.000
Deehan ve diğerleri, 2018	0.112	0.213	0.046	-0.306	0.530	0.526	0.599
Sandholtz ve Ringstaff, 2014	1.345	0.251	0.063	0.854	1.837	5.364	0.000
Sang ve diğerleri, 2012	0.824	0.307	0.094	0.222	1.426	2.684	0.007

Tablo 23 incelendiğinde, bireysel çalışmalara ait etki büyüklüğü değerlerinin en yüksek 2.595 (Trimmell, 2015) en düşük 0.000 (Gado ve diğerleri, 2014) olduğu görülmektedir. Etki büyüklüklerine ait alt sınır ve üst sınır değerleri -0.501 (Akella, 2016) ile 3.347 (Trimmell, 2015) arasında değişmektedir. Araştırmaya dâhil edilen 8 çalışmada p değerinin istatistiksel olarak anlamlı ( $p < 0.05$ ), 10 çalışmada ise istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ( $p > 0.05$ ) belirlenmiştir.

#### 4.3.4. Öğretmenlerin Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmalara Ait Etki Büyüklüklerinin Sabit Etkiler Modeline Göre Birleştirilmiş Bulguları

Öğretmenlerin fen öğretimi öz yeterlik inançlarını inceleyen çalışmalara ait etki büyüklüklerinin sabit etkiler modeli altında birleştirilmiş bulguları Tablo 24'te verilmiştir.

Tablo 24.  
Öğretmenlerin Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmaların Sabit Etkiler Modeline Göre Birleştirilmiş Bulguları

Model	EB	SH	Varyans	Alt Sınır	Üst Sınır	Z Değeri	P
Sabit Etkiler Modeli	0.573	0.057	0.003	0.461	0.685	10.017	0.000

Tablo 24 incelendiğinde, sabit etkiler modeline göre yapılan analizde farklı öğretim uygulamalarının öğretmenlerin fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etki büyüklüğü değerinin 0.057 standart hata ile 0.573 (%95 güven aralığında alt sınır 0.461 üst sınır 0.685) olduğu görülmektedir. Elde edilen 0.573 ortalama etki büyüklüğü değeri Cohen ve diğerleri (2007)'ne göre orta düzeydedir. Yani farklı öğretim uygulamalarının öğretmenlerin fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisi orta düzeydedir.

#### 4.3.5. Homojenlik Testi, Q ve I<sup>2</sup> İstatistiği

Meta analize dâhil edilen çalışmalardaki etki büyüklüklerinin homojen bir dağılım gösterip göstermediğinin belirlenmesi önemlidir. Bu nedenle homojenlik için Q değeri incelenir. Heterojenliğin ne düzeyde olduğuna ise I<sup>2</sup> değerine bakılarak karar verilir. Bu çalışmada homojenlik testi ve I<sup>2</sup> değeri sonuçları Tablo 25'te verilmiştir.

Tablo 25.  
Homojenlik Testi Sonuçları

Q Değeri	df (Q)	p	I <sup>2</sup> değeri
103.919	17	0.000	83.641

Tablo 25 incelendiğinde, homojenlik (Q) değerinin 103.919 olduğu görülmektedir. Bu değer 17 serbestlik derecesi karşılığı olan ki-kare değerinden (27.857) büyük olduğundan etki büyüklüklerinin heterojen bir dağılıma sahip olduğu anlamına gelmektedir. Heterojenliğin bir ölçüsü olan I<sup>2</sup> değerinin ise 83.641 olduğu aynı tabloda görülmektedir.

#### 4.3.6. Öğretmenlerin Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmalara Ait Etki Büyüklüklerinin Rastgele Etkiler Modeline Göre Birleştirilmiş Bulguları

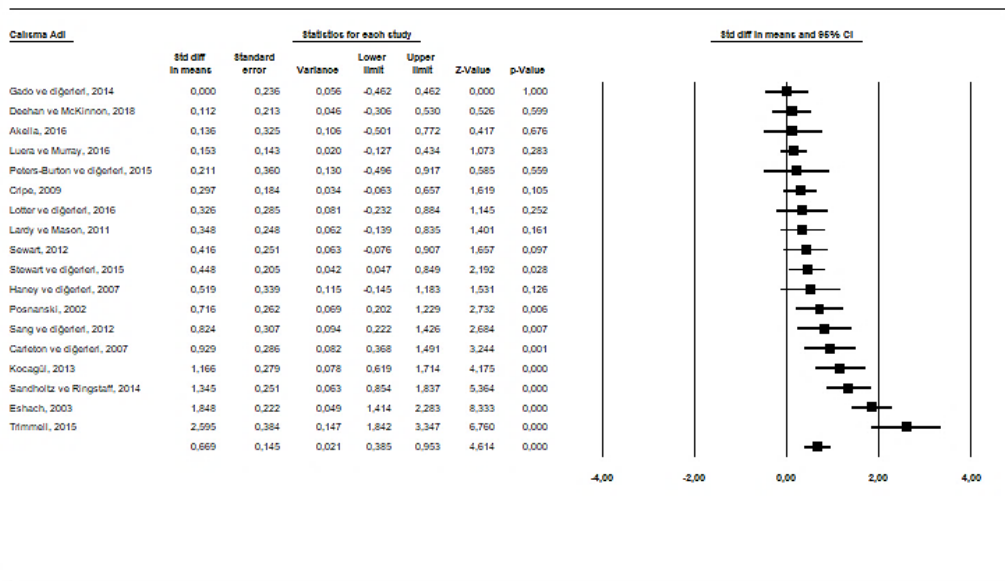
Meta analize dâhil edilen 18 çalışmanın öğretmenlerin fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisinin rastgele etkiler modeli altındaki birleştirilmiş bulguları Tablo 26’ da verilmiştir.

Tablo 26.  
Öğretmenlerin Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarına Ait Etki Büyüklüklerinin Rastgele Etkiler Modeline Göre Birleştirilmiş Bulguları

Model	EB	SH	Varyans	Alt Sınır	Üst Sınır	Z Değeri	p
Rastgele Etkiler Modeli	0.669	0.145	0.021	0.385	0.953	4.614	0.000

Tablo 26 incelendiğinde, rastgele etkiler modeline göre ortalama etki büyüklüğü değerinin 0.145 standart hata ile 0.669 (%95 güven aralığında alt sınır 0.385 üst sınır 0.953) olduğu görülmektedir. Elde edilen bu değer Cohen ve diğerleri (2007)’nin sınıflandırmasına göre orta düzeydedir. Yani farklı öğretim uygulamaları, öğretmenlerin fen öğretimi öz yeterlik inançlarını orta düzeyde etkilemektedir.

Rastgele etkiler modeli altında analiz edilen 18 çalışmaya ait orman grafiği Şekil 19’da verilmiştir.



Şekil 19. Rastgele Etkiler Modeline Göre Analiz Edilen Çalışmalara Ait Bulgular

Şekil 19 incelendiğinde, bireysel çalışmalara ait etki büyüklüğü değerlerinin en yüksek 2.595 (Trimmel, 2015) en düşük 0.000 (Gado ve diğerleri, 2014) olduğu görülmektedir. Etki büyüklüklerine ait alt sınır ve üst sınır değerlerine bakıldığında -0.501 (Akella, 2016) ile 3.347 (Trimmel, 2015) arasında değiştiği gözlenmektedir. Araştırmaya dâhil edilen 8 çalışmada p değerinin istatistiksel olarak anlamlı ( $p < 0.05$ ), 10 çalışmada ise istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ( $p > 0.05$ ) belirlenmiştir. Şekilde yer alan çalışmaların Cohen ve diğerleri (2007)'nin sınıflandırmasına göre dağılımı Tablo 27'de verilmiştir.

Tablo 27.  
Meta Analize Dâhil Edilen Çalışmaların Etki Büyüklükleri Sınıflandırması

Etki Büyüklüğü Sınıflandırması	Çalışma Sayısı
Önemsiz	4
Küçük	6
Orta	4
Güçlü	4

Tablo 27 incelendiğinde önemsiz, orta ve güçlü düzey sınıflandırmalarında 4'er çalışma, küçük düzeyde ise 6 çalışma olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak üçüncü alt problem için meta analize dâhil edilen 18 çalışmada yayın yanlılığın önemsiz düzeyde olduğu ve çalışmaların birleştirilerek analiz edilebileceği belirlenmiştir. Sabit etkiler modeli altında birleştirilen çalışmalara ait ortalama etki büyüklüğü değeri 0.573 olarak hesaplanmıştır. Yapılan homojenlik testi sonucuna göre çalışmaların sabit etkiler modeli altında heterojen bir dağılım gösterdiği bulunmuştur. Bu durum istatistiksel olarak çalışmaların rastgele etkiler modeli altında birleştirilmesi gerektiğini göstermektedir. Rastgele etkiler modeli altında birleştirilen çalışmalara ait ortalama etki büyüklüğü değeri ise 0.669 bulunmuştur. Cohen ve diğerleri (1997)'nin sınıflandırmasına göre bu değer "orta düzey" kategorisinde yer almaktadır.

#### 4.4. Öğretmenlerin Fen Öğretimi Öz yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmalara Ait Etki Büyüklüklerinin Çalışma Moderatörlerine Göre İncelenmesi

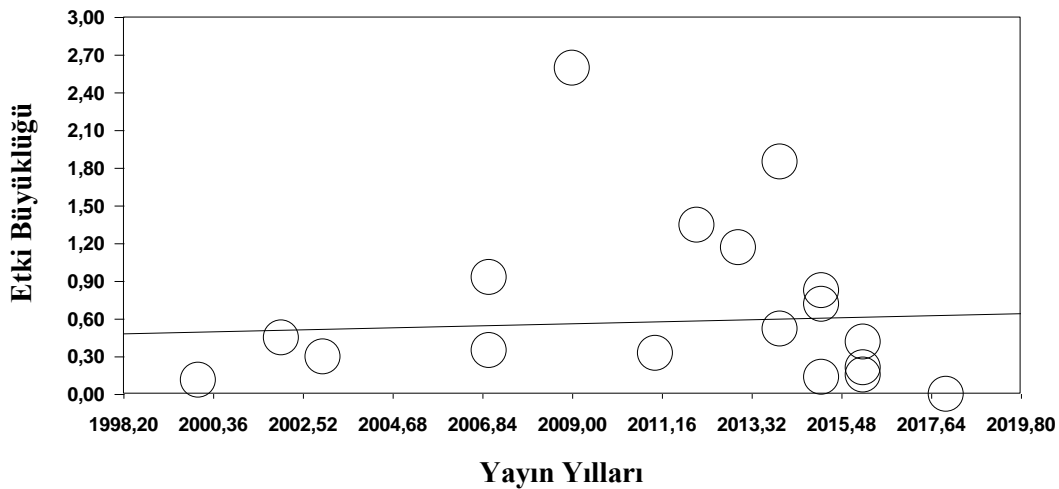
Araştırmanın dördüncü alt problemi "*Farklı öğretim uygulamalarının öğretmenlerin fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisi çalışma*

moderatörlerine (yayın yılı, yayın türü, öğretim uygulaması, kullanılan ölçek, örneklem büyüklüğü, uygulama süresi, branş ve mesleki deneyim) göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?" şeklinde belirlenmiştir. Bu probleme yanıt bulabilmek için 8 çalışma moderatörü kullanılmıştır. Bu moderatörler şunlardır:

- 1- Yayın yılı
- 2- Yayın türü
- 3- Öğretim Uygulaması
- 4- Kullanılan Ölçek
- 5- Örneklem Büyüklüğü
- 6- Uygulama Süresi
- 7- Branş
- 8- Mesleki Deneyim

#### 4.4.1. Yayın Yılı Moderatörüne Ait Bulgular

Yayın yılı moderatörü, meta analize dâhil edilen çalışmalara ait etki büyüklüklerindeki tarihi değişimi gösterebilme potansiyeline sahiptir. Bu nedenle mevcut meta analiz çalışmasında öğretmenlerin fen öğretimi öz yeterlik inançlarına ait etki büyüklüklerinin yıllara göre değişimini belirlemek amacıyla meta-regresyon analizi yapılmıştır. Etki büyüklüğü ile yayın yılları arasındaki ilişki Şekil 20’de sunulmuştur.



Şekil 20. Etki Büyüklüğü İle Yayın Yılları Arasındaki İlişki



Şekil 20 incelendiğinde, yayın yıllarının 2018'e doğru ilerlemesi ile birlikte etki büyüklüğü değerinde bir artış olduğu görülmektedir. Bu artışa ilişkin istatistiksel bulgular Tablo 28'de verilmiştir.

Tablo 28.  
Etki Büyüklüğü İle Yayın Yılları Arasındaki İlişkiye Ait Bulgular

	EB	SH	Alt Sınır	Üst Sınır	Z Değeri	p
Yayın Yılı	0.007	0.009	-0.011	0.026	0.764	0.444
Intercept	-14.396	19.589	-52.791	23.999	-0.734	

Tablo 28 incelendiğinde, regresyon katsayısının 0.007 olduğu görülmektedir. Yayın yılında bir birimlik artış, etki büyüklüğünde 0.007'lik bir artışa neden olmaktadır. Fakat bu etki büyüklüğü değerindeki artış istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemektedir ( $p>0.05$ ).

#### 4.4.2. Yayın Türü Moderatörüne Ait Bulgular

Meta analize dâhil edilen çalışmalar makale, yüksek lisans tezi ve doktora tezlerinden oluşmaktadır. Yüksek lisans ve doktora tez sayıları toplamının 5 olması nedeniyle birleştirilerek "Tezler" alt grubu altında moderatör analizine dâhil edilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 29'da sunulmuştur.

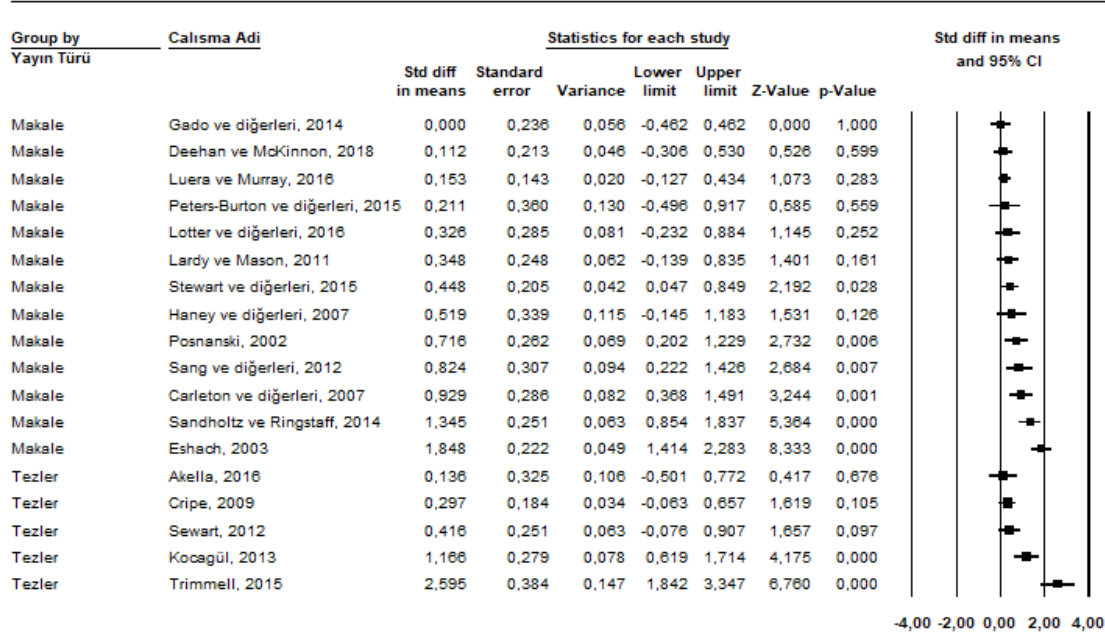
Tablo 29.  
Yayın Türü Moderatörüne Ait Bulgular

Yayın Türü	k	EB	SH	Varyans	%95 Güven Aralığı		Heterojenlik		
					Alt Sınır	Üst Sınır	Q	df	p
Makale	13	0.598	0.160	0.026	0.284	0.911	67.016	12	0.000
Tezler	5	0.885	0.364	0.133	0.171	1.598	36.151	4	0.000
Grup İçi							103.167	16	0.000
Gruplar Arası							0.521	1	0.471

Tablo 29 incelendiğinde, makale çalışmalarına ait ortalama etki büyüklüğü değeri 0.598 (%95 güven aralığında alt sınır 0.284 üst sınır 0.911); tezlere ait ortalama etki büyüklüğü değeri ise 0.885 (%95 güven aralığında alt sınır 0.171 üst sınır 1.598) olarak

belirlenmiştir. Gruplar arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ( $p>0.05$ ) görülmektedir.

Yayın türüne göre moderatör analizine dahi edilen çalışmalarını gösteren orman grafiği Şekil 21’de verilmiştir.



Şekil 21. Yayın Türü Moderatörüne Ait Orman Grafiği

Şekil 21 incelendiğinde, makale çalışmalarına ait etki büyüklüğü değerlerinin 0.000 (Gado ve diğerleri, 2014) ile 1.848 (Eshach, 2003) arasında; tez çalışmalarına ait etki büyüklüğü değerlerinin ise 0.136 (Akella, 2016) ile 2.595 (Trimmell, 2015) arasında değiştiği görülmektedir.

#### 4.4.3. Öğretim Uygulaması Moderatörüne Ait Bulgular

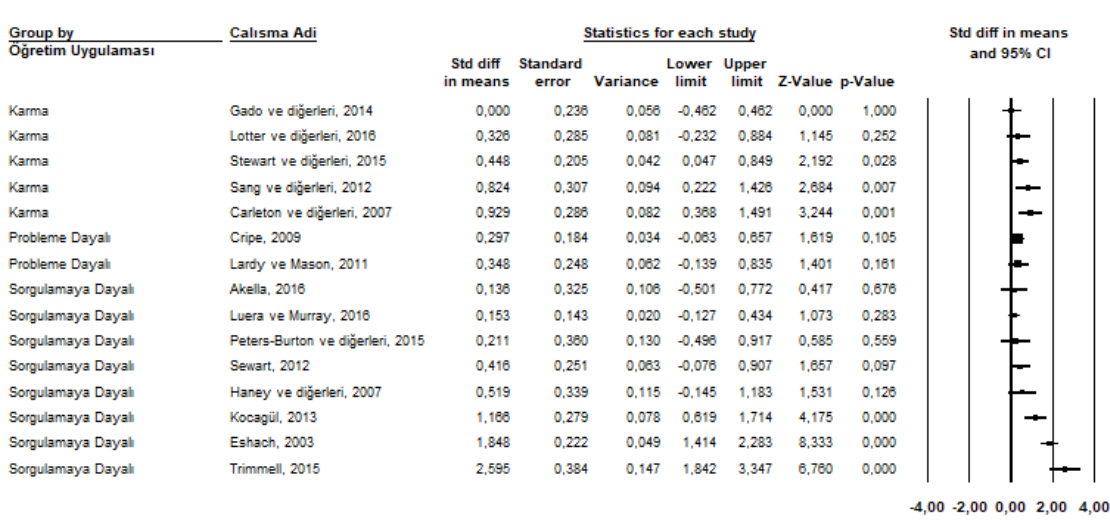
Öğretim uygulaması moderatör analizinde alt gruplar; karma, sorgulamaya dayalı ve probleme dayalı öğretim uygulamalarıdır. İşbirlikli, öğrenme döngüsü ve teknoloji destekli öğretim uygulamalarına ait 1’er çalışma olduğu için analize dâhil edilmemiştir. Tablo 30’da moderatör analizi sonuçları verilmiştir.

Tablo 30.  
Öğretim Uygulaması Moderatörüne Ait Bulgular

Öğretim Uygulaması	k	EB	SH	Varyans	%95 Güven Aralığı		Heterojenlik			
					Alt Sınır	Üst Sınır	Q	df	p	
Karma	5	0.478	0.165	0.027	0.153	0.802	8.119	4	0.087	
Probleme Dayalı	2	0.315	0.148	0.022	0.026	0.605	0.027	1	0.869	
Sorgulamaya Dayalı	8	0.869	0.304	0.093	0.272	1.465	74.979	7	0.000	
							Grup İçi	83.125	12	0.000
							Gruplar Arası	2.751	2	0.253

Tablo 30 incelendiğinde, öğretim uygulaması moderatörüne göre ortalama etki büyüklüğü değerlerinin; karma öğretim uygulamasında 0.478 (%95 güven aralığında alt sınır 0.153 üst sınır 0.802); probleme dayalı öğretim uygulamasında 0.315 (%95 güven aralığında alt sınır 0.026 üst sınır 0.605) ve sorgulamaya dayalı öğretim uygulamasında 0.869 (%95 güven aralığında alt sınır 0.272 üst sınır 1.465) olduğu görülmektedir. Elde edilen etki büyüklüğü değerleri Cohen ve diğerleri (2007)'ne göre karma ve probleme dayalı öğretim uygulamaları için “küçük düzey”, sorgulamaya dayalı uygulamalar için “orta düzey” kategorisinde yer almaktadır. Gruplar arasında ise bu ortalama etki büyüklüğü değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermediği tespit edilmiştir ( $p>0.05$ ).

Öğretim uygulaması moderatörüne ait çalışmalarını gösteren orman grafiği Şekil 22'de sunulmuştur.



Şekil 22. Öğretim Uygulaması Moderatörüne Ait Orman Grafiği

Şekil 22 incelendiğinde, farklı öğretim uygulamalarına ilişkin çalışmaların etki büyüklüğü değerlerinin; karma öğretim uygulamalarında 0.000 (Gado ve diğerleri, 2014) ile 0.929 (Carleton ve diğerleri, 2007); probleme dayalı öğretim uygulamalarında 0.297 (Cripe, 2009) ve 0.348 (Lardy ve Mason, 2011) ve sorgulamaya dayalı öğretim uygulamalarında 0.136 (Akella, 2016) ile 2.595 (Trimmell, 2015) arasında değiştiği görülmektedir.

#### 4.4.4. Kullanılan Ölçek Moderatörüne Ait Bulgular

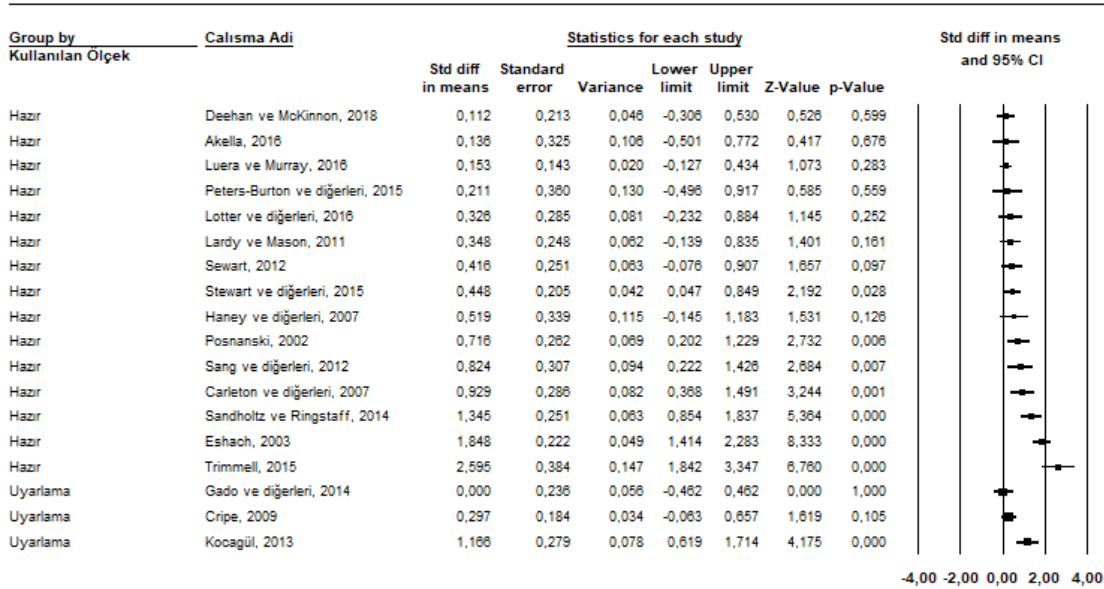
Meta analize dâhil edilen çalışmalarda kullanılan ölçekler “Hazır Ölçek” ve “Uyarlama Ölçek” olmak üzere iki alt grup olarak moderatör analizine dâhil edilmiştir. Kullanılan ölçek moderatörüne ait bulgular Tablo 31’de sunulmuştur.

Tablo 31.  
Kullanılan Ölçek Moderatörüne Ait Bulgular

Kullanılan Ölçek	k	EB	SH	Varyans	%95 Güven Aralığı		Heterojenlik		
					Alt Sınır	Üst Sınır	Q	df	p
Hazır	15	0.712	0.167	0.028	0.492	0.742	90.765	14	0.000
Uyarlama	3	0.466	0.308	0.095	0.141	0.645	10.716	2	0.005
Grup İçi							101.481	16	0.000
Gruplar Arası							0.492	1	0.483

Tablo 31 incelendiğinde, hazır ölçek kullanılan çalışmalara ait ortalama etki büyüklüğü değerinin 0.712 (%95 güven aralığında alt sınır 0.492 üst sınır 0.742) olduğu görülmektedir. Cohen ve diğerleri (2007)'ne göre bu etki büyüklüğü “orta düzey” kategorisinde yer almaktadır. Uyarılama ölçek kullanılan çalışmalara ait ortalama etki büyüklüğü değeri ise 0.466 (%95 güven aralığında alt sınır 0.141 üst sınır 0.645)'dir. Bu değer Cohen ve diğerleri (2007)'ne göre “küçük düzey” kategorisinde yer almaktadır. Bu etki büyüklüğü değerleri gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ( $p>0.05$ ).

Kullanılan ölçek moderatörüne göre çalışmaları gösteren orman grafiği Şekil 23'te sunulmuştur.

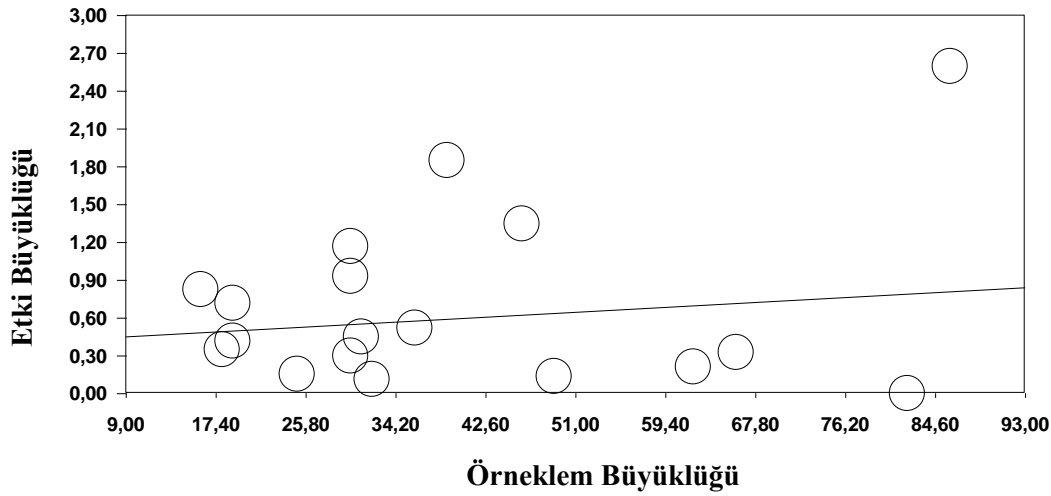


Şekil 23. Kullanılan Ölçek Moderatörüne Ait Orman Grafiği

Şekil 23 incelendiğinde, hazır ölçek kullanılan çalışmalardaki etki büyüklüğü değerlerinin 0.112 (Deehan ve McKinnon, 2018) ile 2.595 (Trimmell, 2015); uyarılama ölçek kullanılan çalışmalardaki etki büyüklüğü değerlerinin ise 0.000 (Gado ve diğerleri, 2014) ile 1.166 (Kocagül, 2013) arasında değiştiği görülmektedir.

#### 4.4.5. Örneklem Büyüklüğü Moderatörüne Ait Bulgular

Meta analize dâhil edilen her bir çalışmaya ait uygulama grubunda yer alan örneklem sayısı ile etki büyüklüğü arasında ilişkiyi gösteren grafik Şekil 24'te verilmiştir.



Şekil 24. Etki Büyüklüğü Üzerinde Örneklem Büyüklüğünün Etkisi

Şekil 24 incelendiğinde, örneklem büyüklüğünün artmasıyla birlikte etki büyüklüğünde bir artış olduğu görülmektedir. Bu etki büyüklüğünün anlamlı olup olmadığına ilişkin istatistiksel sonuçlar Tablo 32’de sunulmuştur.

Tablo 32.  
Örneklem Büyüklüğünün Etki Büyüklüğü Üzerindeki Etkisine Ait Bulgular

	EB	SH	Alt Sımr	Üst Sımr	Z Değeri	p
Örneklem Büyüklüğü	0.006	0.003	-0.001	0.010	1.479	0.139
Intercept	0.406	0.126	0.158	0.653	3.214	

Tablo 32 incelendiğinde, örneklem büyüklüğündeki bir birimlik artışın etki büyüklüğünde 0.006’lık bir artış sağladığı görülmektedir. Ancak etki büyüklüğündeki bu artış miktarı istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturmamaktadır ( $p>0.05$ ).

#### 4.4.6. Uygulama Süresi Moderatörüne Ait Bulgular

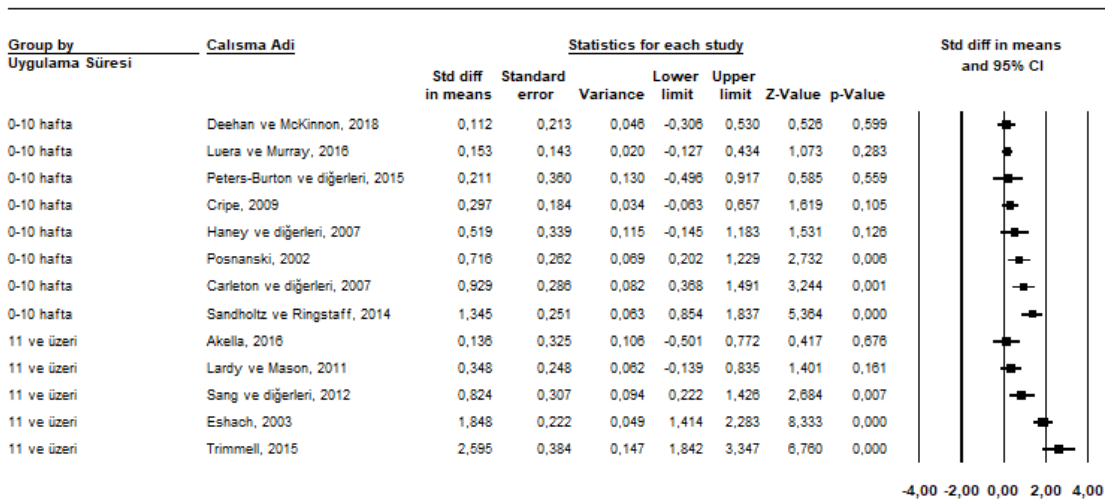
Meta analize dâhil edilen bireysel çalışmaların çoğunda uygulama süreleri “hafta” olarak belirtildiği için bu bağımsız değişken kategorik olarak kabul edilerek analize dâhil edilmiştir. Ayrıca 5 çalışmada uygulama süresi belirtilmediği için moderatör analizine dâhil edilmemiştir. Tablo 33’te uygulama sürelerine ait analiz sonuçları yer almaktadır.

Tablo 33.  
Uygulama Süresi Moderatörüne Ait Bulgular

Uygulama Süresi	k	EB	SH	Varyans	%95 Güven Aralığı		Heterojenlik		
					Alt Sınır	Üst Sınır	Q	df	p
0-10 Hafta	8	0.517	0.157	0.025	0.210	0.825	24.461	7	0.001
11+ Hafta	5	1.139	0.433	0.187	0.290	1.987	45.300	4	0.000
Grup İçi							69.761	11	0.000
Gruplar Arası							1.821	1	0.177

Tablo 33 incelendiğinde, uygulama süresinin 0-10 hafta ve 11+ hafta olmak üzere iki alt grup olduğu görülmektedir. Tabloda 0-10 hafta aralığında uygulama yapılan çalışmalara ait etki büyüklüğü değeri 0.517 (%95 güven aralığında alt sınır 0.210 üst sınır 0.825) olarak belirlenmiştir. Bu değer Cohen ve diğerleri (2007)'ne göre “orta düzey” kategorisinde yer almaktadır. 11+ hafta uygulama yapılan çalışmalardaki etki büyüklüğü değeri 1.139 (%95 güven aralığında alt sınır 0.290 üst sınır 1.987) olarak hesaplanmıştır. Bu etki büyüklüğü değeri Cohen ve diğerleri (2007)'ne göre “güçlü düzey” kategorisinde yer almaktadır. Analiz sonucunda elde edilen bu etki büyüklüğü değerleri, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemektedir ( $p>0.05$ ).

Uygulama süresi moderatörüne ait çalışmaları gösteren orman grafiği Şekil 25'te verilmiştir.



Şekil 25. Uygulama Süresi Moderatörüne Ait Orman Grafiği

Şekil 25 incelendiğinde, uygulama süresine ilişkin etki büyüklüğü değerlerinin; 0-10 hafta uygulama süresinde 0.112 (Deehan ve McKinnon, 2018) ile 1.345 (Sandoltz ve Ringstaff, 2014); 11+ hafta uygulama süresinde 0.136 (Akella, 2016) ile 2.595 (Trimmell, 2015) arasında değiştiği görülmektedir.

#### 4.4.3. Branş Moderatörüne Ait Bulgular

Meta analize dâhil edilen çalışmalar öğretmenlerin branşlarına göre biyoloji, fen bilgisi, kimya, okul öncesi ve sınıf öğretmeni branşlarından oluşmaktadır. Biyoloji, kimya ve okul öncesi branşlarında 1'er çalışma olduğu için moderatör analizine dâhil edilmemiştir. Tablo 34'te branş moderatörüne ait bulgular verilmiştir.

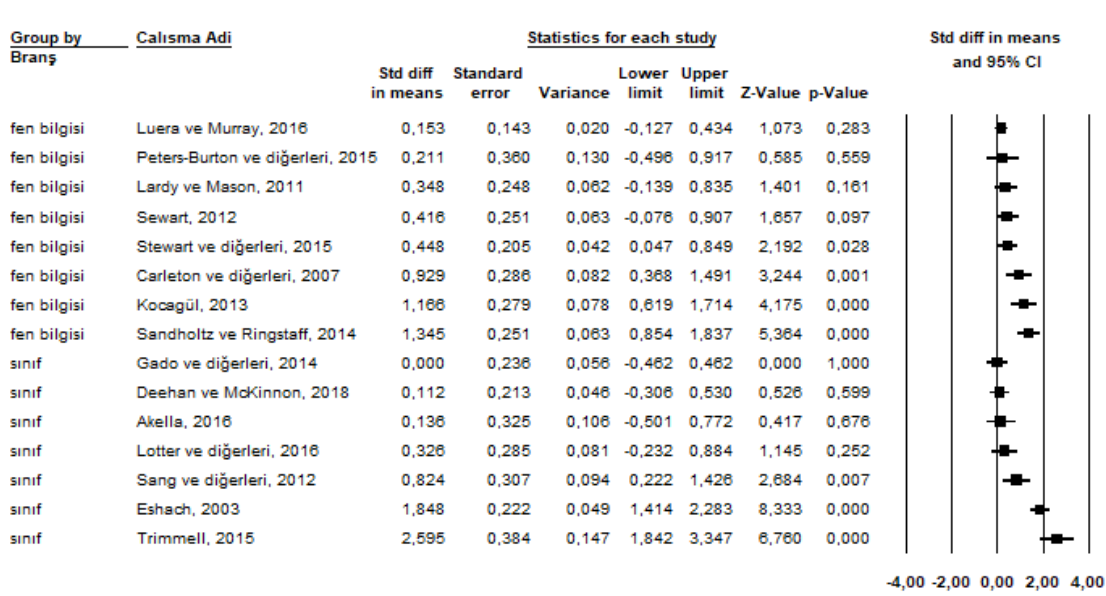
Tablo 34.  
Branş Moderatörüne Ait Bulgular

Branş	k	EB	SH	Varyans	%95 Güven Aralığı		Heterojenlik		
					Alt Sınır	Üst Sınır	Q	df	p
					Grup İçi		98.738	13	0.000
Fen Bil.	8	0.615	0.164	0.027	0.361	0.678	26.295	7	0.000
Sınıf	7	0.817	0.355	0.126	0.524	0.917	72.443	6	0.000
Gruplar Arası							0.268	1	0.605

Tablo 34 incelendiğinde, fen bilgisi braşında yapılan çalışmalara ait ortalama etki büyüklüğü değeri 0.164 standart hata ile 0.615 (%95 güven aralığında alt sınır 0.361 üst sınır 0.678) olarak belirlenmiştir. Sınıf braşında yapılan çalışmalara ait ortalama etki büyüklüğü değeri ise 0.355 standart hata ile 0.817 (%95 güven aralığında alt sınır 0.524 üst sınır 0.917) olarak hesaplanmıştır. Gruplar arası bu ortalama etki büyüklüğü değerleri istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemektedir ( $p>0.05$ ).

Branş moderatörüne dâhil edilen çalışmalara ait istatistiksel bulguları gösteren orman grafiği Şekil 26'de sunulmuştur.



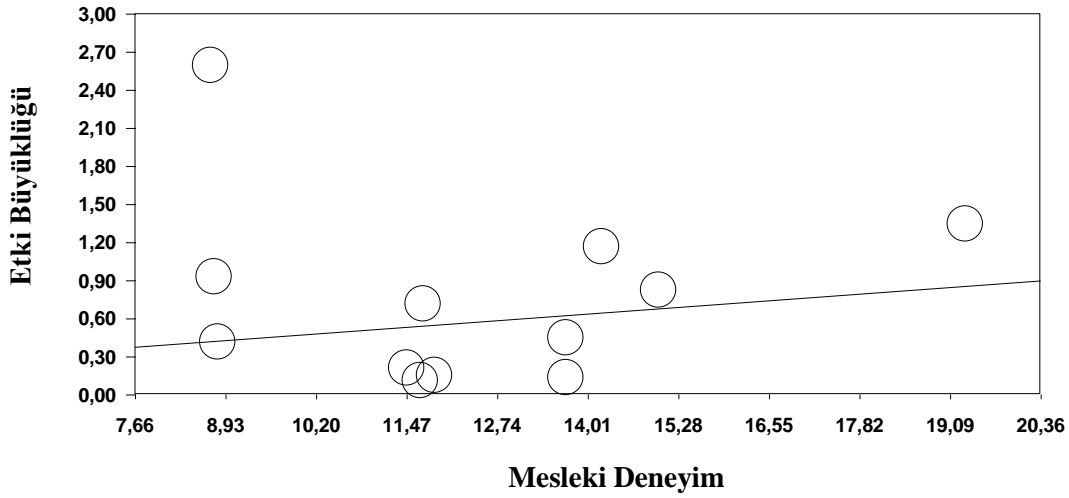


Şekil 26. Branş Moderatörüne Ait Orman Grafiği

Şekil 26 incelendiğinde, fen bilgisi branşındaki çalışmalara ait etki büyüklüğü değerlerinin 0.153 (Luera ve Murray, 2016) ile 1.345 (Sandoltz ve Ringstaff, 2014); sınıf öğretmeni branşındaki çalışmalarda ise 0.000 (Gado ve diğerleri, 2014) ile 2.595 (Trimmell, 2015) arasında değiştiği görülmektedir.

#### 4.4.7. Mesleki Deneyim Moderatörüne Ait Bulgular

Meta analize dâhil edilen çalışmalarda öğretmenlerin ortalama mesleki deneyim süreleri yıl olarak verilmiştir. 6 çalışmada mesleki deneyim süresi belirtilmediği için meta-regresyon analizine dâhil edilmemiştir. Bu nedenle analizler 12 çalışma üzerinden gerçekleştirilmiştir. Şekil 27’de etki büyüklüğü ile mesleki deneyim ilişkisini gösteren grafik sunulmuştur.



Şekil 27. Mesleki Deneyim Süresinin Etki Büyüklüğü Üzerindeki Etkisi

Şekil 27 incelendiğinde, öğretmenlerin mesleki deneyim süresinin artmasıyla etki büyüklüğünde bir artış eğilimi olduğu görülmektedir. Bu artışa ilişkin istatistiksel bulgular Tablo 35’te yer almaktadır.

Tablo 35.  
Mesleki Deneyim Süresinin Etki Büyüklüğü Üzerindeki Etkisine Ait Bulgular

	<b>EB</b>	<b>SH</b>	<b>Alt Sınır</b>	<b>Üst Sınır</b>	<b>Z Değeri</b>	<b>p</b>
Mesleki Deneyim	0.041	0.026	-0.010	0.093	1.551	0.120
Intercept	0.057	0.338	-0.606	0.721	0.169	

Tablo 35 incelendiğinde, mesleki deneyim süresinin artması etki büyüklüğünde 0.041’lik bir artış sağlamıştır. Fakat etki büyüklüğündeki bu artış miktarı istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturmamaktadır ( $p > 0.05$ ).

Farklı öğretim uygulamalarının öğretmenlerin fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etki büyüklüklerinin çalışma moderatörlerine göre analiz edilmesi sonucunda yayın yılı, yayın türü, öğretim uygulaması, kullanılan ölçek, örneklem büyüklüğü, uygulama süresi, branş ve mesleki deneyim moderatörlerine göre farklılık göstermediği belirlenmiştir. Dolayısıyla etki büyüklüklerindeki heterojenliğin kaynağı belirlenememiştir.

#### 4.5. Farklı Öğretim Uygulamalarının Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimi Öz yeterlik İnançları Üzerindeki Etkisine Ait Bulgular

Çalışmanın beşinci alt problemi “*Farklı öğretim uygulamalarının öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisi ne düzeydedir?*” şeklinde belirlenmiştir. Bu alt problem için meta analize dâhil edilen 63 çalışmaya ait tanımlayıcı kategorik istatistikler, yayın yanlılığı, birleştirilmemiş bulgular, sabit etkiler ve rastgele etkiler modeline göre birleştirilmiş bulgular aşağıda verilmiştir.

##### 4.5.1. Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmalara Ait Kategorik Tanımlayıcı İstatistikler

Öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarını inceleyen 63 çalışmaya ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 36’da sunulmuştur.

Tablo 36.  
Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmalara Ait Tanımlayıcı İstatistikler

Değişken	Frekans	Yüzde (%)
<b>Yayın Yılı</b>		
2000	1	2
2001	2	3
2005	2	3
2006	4	6
2007	2	3
2008	3	5
2009	6	10
2010	1	2
2011	1	2
2012	3	5
2013	4	6
2014	5	8
2015	10	16
2016	7	11
2017	8	12
2018	4	6

Tablo 36'nın devamı

<b>Yayın Türü</b>		
Doktora Tezi	9	14
Yüksek Lisans Tezi	2	3
Makale	52	83
<b>Ülke</b>		
ABD	35	55
Avustralya	3	5
Güney Kore	1	2
Kanada	1	2
Mısır	1	2
Türkiye	21	32
Yunanistan	1	2
<b>Bölüm</b>		
Biyoloji Öğretmenliği	3	5
Fen Bilgisi Öğretmenliği	14	24
Okul öncesi Öğretmenliği	7	10
Sınıf Öğretmenliği	39	61
<b>Kullanılan Ölçek</b>		
Hazır	38	60
Uyarlama	25	40
<b>Öğretim Uygulaması</b>		
Argümantasyon	1	3
İşbirlikli	7	14
Öğrenme Döngüsü	4	5
Proje Tabanlı	2	5
Probleme Dayalı	3	
Sorgulamaya Dayalı	16	24
Teknoloji Destekli	6	10
Karma	14	22
Mikro Öğretim	6	8
Laboratuvara Dayalı	1	3
Kuantum	1	3
Oluşturmacı	1	3
Vee Diyagramı	1	3

Tablo 36'nın devamı

<b>Sınıf Düzeyi</b>		
1.sınıf	2	3
2.sınıf	6	6
3.sınıf	17	27
4.sınıf	3	6
Belirtilmeyen	35	58
<b>Uygulama Yapılan Ders</b>		
Alan Dersi	27	43
Meslek Eğitimi Dersi	36	57

Tablo 36 incelendiğinde, en fazla çalışmanın yayın yılı değişkeninde 2010 yılı; yayın türü değişkeninde makale; ülke değişkeninde ABD; bölüm değişkeninde sınıf öğretmenliği; kullanılan ölçek değişkeninde hazır; öğretim uygulaması değişkeninde sorgulamaya dayalı; sınıf düzeyi değişkeninde belirtilmeyen; uygulama yapılan ders değişkeninde meslek eğitimi dersi alt grubunda olduğu görülmektedir.

#### 4.5.2. Yayın Yanlılığı Bulguları

Yayın yanlılığını belirlemek için Orwin Korumalı N Sayısı ve Huni Saçılım Grafiği testleri kullanılmıştır. Meta analize dâhil edilen 63 çalıma için Orwin Korumalı N Sayısı sonuçları Tablo 37'de sunulmuştur.

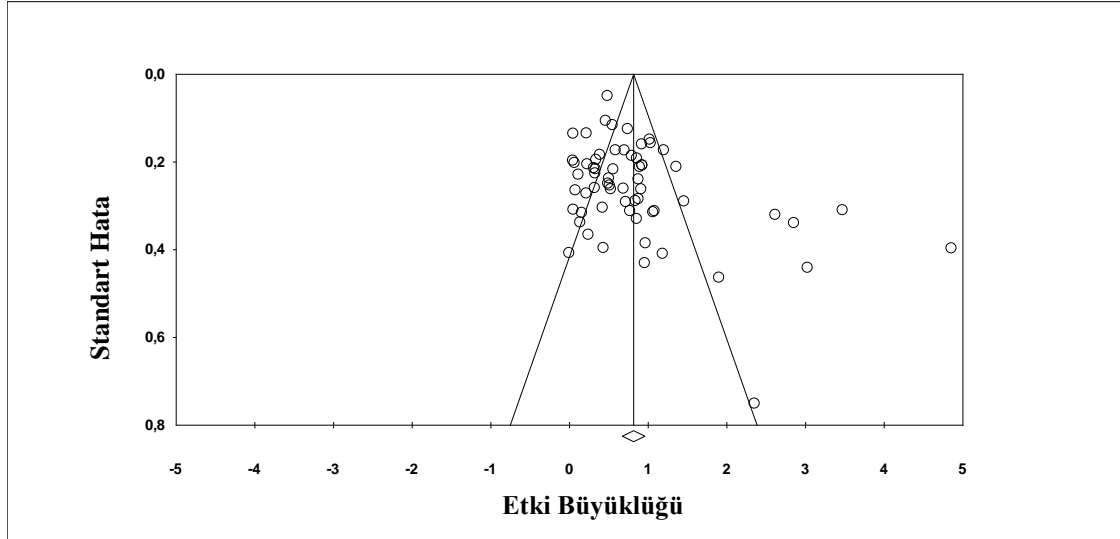
Tablo 37.  
Orwin Korumalı N Sayısı (Orwin's Fail-Safe N)

<b>Element</b>	<b>Değerler</b>
Gözlemlenen Çalışmalarda Std. Ort. Farklılığı	0.64137
“Önemsiz” Değeri için Std. Ort. Farklılığı	0.01000
Kayıp Çalışmalarda Std. Ort. Farklılığı Ortalaması	0.00000
Std. Ort. Farklılığı 0.01'in altında bir değere getirmek için gerekli çalışma sayısı	3978.00

Tablo 37 incelendiğinde, meta analize dâhil edilen 63 çalışmaya ait Orwin Korumalı N Sayısı sonuçları görülmektedir. Bu sonuçlara göre elde edilen 0.641 etki büyüklüğü değerini 0.01 düzeyine düşürebilecek çalışma sayısı 3978'dir. Meta analize dâhil edilen 63 çalışma hem yurt içinde hem de yurt dışında belirlenen ölçütleri

karşılayan sayıdır. 3978 çalışmaya daha ulaşılması ihtimal dışı olduğundan bu test sonucuna göre yayın yanlılığının olmadığı söylenebilir.

Meta analize dâhil edilen 63 çalışma için huni saçılım grafiği Şekil 28’de sunulmuştur.



Şekil 28. Çalışmalara Ait Huni Saçılım Grafiği

Şekil 28’de görüldüğü gibi, çalışmaların çoğu huni içerisinde yer almakta ve ortalama etki büyüklüğü çevresinde kümelenmektedir. Fakat grafikte tam bir simetri olduğundan bahsedilemez.

Yayın yanlılığı sonuçları birlikte değerlendirildiğinde mevcut meta analiz çalışmasında yayın yanlılığının düşük düzeyde olduğu ve etki büyüklüğü sınıflandırmasını değiştirebilecek düzeyde olmadığı söylenebilir.

#### 4.5.3. Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmalara Ait Birleştirilmemiş Bulgular

Meta analize dâhil edilen çalışmalara ait birleştirilmemiş etki büyüklüğü değerleri, standart hata, varyans, etki büyüklüklerinin alt ve üst sınırı, z değeri ve p değerlerine ilişkin bulgular Tablo 38’de verilmiştir.

Tablo 38.  
Öğretmen Adaylarının Fen öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmalara Ait Birleştirilmemiş İstatistikler

Çalışma(Yazar, Yıl)	EB	SH	Varyans	Alt Sınır	Üst Sınır	Z Değeri	p
Savaşçı Açıklan, 2014	0.336	0.217	0.047	-0.090	0.762	1.548	0.122
Çinici, 2016	2.620	0.321	0.103	1.990	3.249	8.154	0.000
Gürel, 2017	0.162	0.317	0.100	-0.459	0.782	0.510	0.610
Savran Gencer ve diğ., 2015	0.052	0.136	0.019	-0.215	0.319	0.382	0.702
Karışan, 2017	4.860	0.398	0.158	4.081	5.640	12.223	0.000
Kaya, 2013	1.037	0.158	0.025	0.727	1.346	6.566	0.000
Kutluca ve Aydın, 2016	0.916	0.263	0.069	0.401	1.431	3.486	0.000
Muğaloğlu ve diğerleri, 2016	1.067	0.315	0.099	0.450	1.685	3.387	0.001
Özdilek ve Bulunuz, 2009	1.024	0.150	0.022	0.731	1.317	6.842	0.000
Sancar-Tokmak, 2013	0.516	0.254	0.065	0.018	1.014	2.032	0.042
Bilgin ve diğerleri, 2015	0.505	0.238	0.057	0.039	0.972	2.124	0.034
Ceylan ve Bozkurt, 2017	0.495	0.250	0.062	0.006	0.985	1.982	0.047
Çaycı, 2012	0.118	0.230	0.053	-0.333	0.568	0.512	0.609
Cayci, 2018	0.343	0.196	0.038	-0.040	0.727	1.755	0.079
Eymur ve Çetin, 2017	1.085	0.313	0.098	0.473	1.698	3.473	0.001
Güler ve Şahin, 2016	0.561	0.217	0.047	0.135	0.987	2.580	0.010
Hevedanlı, 2015	0.326	0.260	0.068	-0.184	0.835	1.254	0.210
Şensoy ve Aydoğdu, 2008	0.231	0.206	0.042	-0.173	0.634	1.121	0.262
Uyanık, 2016.	2.858	0.340	0.116	2.192	3.524	8.408	0.000
Yaman ve Yalçın, 2005	0.221	0.135	0.018	-0.044	0.487	1.635	0.102
Yener ve diğerleri, 2012	3.476	0.311	0.097	2.867	4.085	11.186	0.000
Baldwin, 2014	0.437	0.397	0.158	-0.341	1.215	1.100	0.271
Bautista ve Boone, 2015	0.796	0.187	0.035	0.430	1.162	4.267	0.000
Bautista, 2011	0.315	0.215	0.046	-0.106	0.735	1.468	0.142
Bergman ve Morphew, 2015	0.552	0.116	0.014	0.324	0.780	4.738	0.000
Bleicher ve Lindgren, 2005	0.898	0.212	0.045	0.482	1.313	4.236	0.000
Bleicher, 2006	0.703	0.174	0.030	0.362	1.045	4.039	0.000
Bleicher, 2007	1.204	0.174	0.030	0.863	1.545	6.917	0.000
Cone, 2009a	0.245	0.367	0.134	-0.474	0.963	0.667	0.505
Cone, 2009b	0.775	0.313	0.098	0.162	1.388	2.479	0.013
D'Alessio, 2018	0.488	0.050	0.003	0.390	0.587	9.724	0.000
Deehan ve diğerleri, 2017	0.049	0.198	0.039	-0.338	0.436	0.247	0.805

Tablo 38'in devamı

Çalışma(Yazar, Yıl)	EB	SH	Varyans	Alt Sınır	Üst Sınır	Z Değeri	p
Finson, 2001	0.882	0.285	0.081	0.323	1.440	3.092	0.002
Flores, 2015	1.461	0.291	0.084	0.892	2.031	5.029	0.000
Ford ve diğerleri, 2013	0.861	0.192	0.037	0.484	1.239	4.475	0.000
Gray, 2017	0.466	0.107	0.011	0.257	0.675	4.361	0.000
Kazempour ve Sadler, 2015	2.357	0.752	0.565	0.884	3.831	3.137	0.002
Knaggs ve Sondergeld, 2015	0.844	0.289	0.084	0.277	1.411	2.916	0.004
Koç, 2017	0.925	0.160	0.026	0.610	1.239	5.765	0.000
Liang ve Richardson, 2009	0.530	0.263	0.069	0.015	1.045	2.017	0.044
Malandrakis, 2018	0.721	0.292	0.085	0.149	1.293	2.470	0.014
McCall, 2017	0.001	0.408	0.167	-0.799	0.801	0.002	0.998
McGlamery ve diğ., 2016	0.860	0.331	0.109	0.212	1.508	2.602	0.009
Menon ve Sadler, 2016	0.929	0.208	0.043	0.521	1.338	4.459	0.000
Novak ve Wisdom, 2018	0.332	0.227	0.051	-0.113	0.776	1.462	0.144
Palmer, 2006	1.363	0.212	0.045	0.948	1.778	6.439	0.000
Richardson ve Liang, 2008	0.691	0.261	0.068	0.179	1.204	2.643	0.008
Trauth-Nare, 2015	0.881	0.240	0.058	0.410	1.352	3.665	0.000
Ewers, 2001	0.080	0.265	0.070	-0.440	0.601	0.303	0.762
Hechter, 2008	0.592	0.174	0.030	0.251	0.932	3.401	0.001
Menon, 2015	0.929	0.208	0.043	0.521	1.338	4.459	0.000
Naidoo, 2018	0.962	0.431	0.186	0.117	1.807	2.230	0.026
Petersen, 2018	0.745	0.126	0.016	0.499	0.992	5.933	0.000
Sasser, 2014	0.391	0.184	0.034	0.030	0.753	2.123	0.034
Templeton, 2007	1.906	0.464	0.216	0.996	2.816	4.105	0.000
Jay, 2000	0.971	0.386	0.149	0.215	1.728	2.516	0.012
Bhattacharyya ve diğ., 2009	1.190	0.410	0.168	0.386	1.993	2.902	0.004
Cheong, 2010	0.069	0.203	0.041	-0.329	0.466	0.339	0.735
Moseley ve Utley, 2006	0.219	0.272	0.074	-0.315	0.753	0.804	0.421
Logerwell,	0.140	0.338	0.115	-0.523	0.804	0.415	0.678
Mitchell, 2014	0.054	0.310	0.096	-0.553	0.661	0.175	0.861
Hamzeh, 2014	0.426	0.305	0.093	-0.172	1.023	1.396	0.163
El-Deghady, 2006	3.031	0.442	0.195	2.165	3.897	6.858	0.000

Tablo 38 incelendiğinde, bireysel çalışmalarda etki büyüklüğü değerinin en yüksek 4.860 (Karışan, 2017) en küçük 0.001 (McCall, 2017) olduğu görülmektedir. Etki büyüklüklerine ait alt sınır ve üst sınır değerlerine bakıldığında -0.799 (McCall, 2017) ile 5.640 (Karışan, 2017) arasında değiştiği gözlenmektedir. Araştırmaya dâhil



edilen 43 çalışmada p değerinin istatistiksel olarak anlamlı ( $p < 0.05$ ), 20 çalışmada ise istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ( $p > 0.05$ ) belirlenmiştir.

#### 4.5.4. Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmalara Ait Etki Büyüklüklerinin Sabit Etkiler Modeline Göre Birleştirilmiş Bulguları

Farklı öğretim uygulamalarının öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarını üzerindeki etkilerini inceleyen 63 çalışmanın sabit etkiler modeline göre birleştirilmiş bulguları Tablo 39’da sunulmuştur.

Tablo 39.  
Sabit Etkiler Modeline Ait Birleştirilmiş Bulgular

Model	EB	SH	Varyans	Alt Sınır	Üst Sınır	Z Değeri	p
Sabit Etkiler Modeli	0.641	0.024	0.001	0.594	0.689	26.401	0.000

Tablo 39 incelendiğinde, farklı öğretim uygulamalarının öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etki büyüklüğü değeri 0.024 standart hata ile 0.641 (%95 güven aralığında alt sınır 0.594 üst sınır 0.689) olarak belirlenmiştir. Elde edilen 0.641 ortalama etki büyüklüğü değeri Cohen ve diğerleri (2007)’ne göre orta düzeydedir. Yani farklı öğretim uygulamaları, öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarını orta düzeyde etkilemektedir.

#### 4.5.5. Homojenlik Testi, Q ve I<sup>2</sup> İstatistiği

Sabit etkiler modeli altında elde edilen etki büyüklüğüne ait homojenlik testi ve I<sup>2</sup> istatistiğine ilişkin bulgular Tablo 40’ta verilmiştir.

Tablo 40.  
Homojenlik Testi (Q) ve I<sup>2</sup> İstatistiği Bulguları

Q Değeri	df	p	I <sup>2</sup> değeri
482.612	62	0.000	87.153

Tablo 40 incelendiğinde, homojenlik (Q) değerinin 482.612 olduğu görülmektedir. Bu değer 62 serbestlik derecesi karşılığı olan ki-kare değerinden (79.082) büyük olduğundan etki büyüklüğünün heterojen bir dağılıma sahip olduğu anlamına gelmektedir. Heterojenliğin bir ölçüsü olan  $I^2$  değeri ise 87.153 olarak hesaplanmıştır.

#### 4.5.6. Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmalara Ait Etki Büyüklüklerinin Rastgele Etkiler Modeline Göre Birleştirilmiş Bulguları

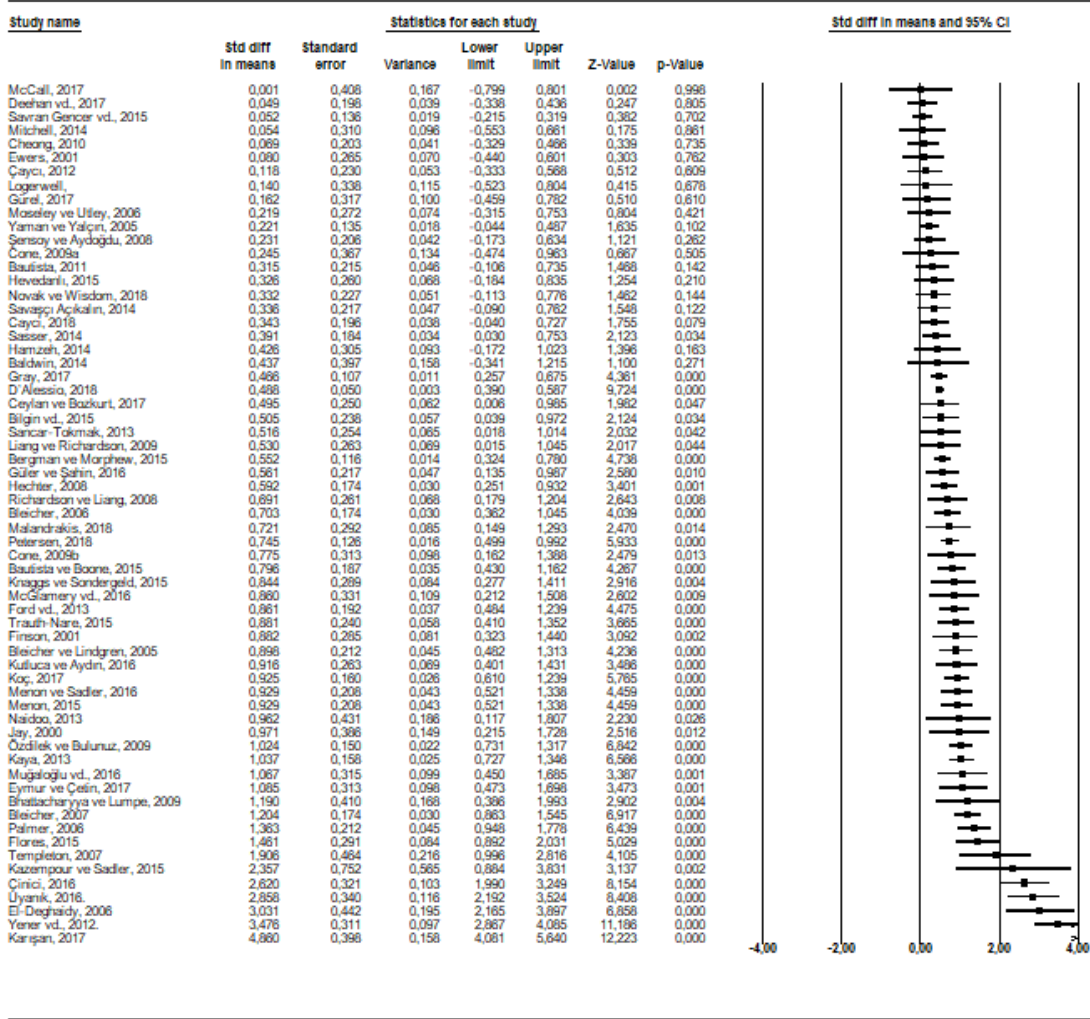
Farklı öğretim uygulamalarının öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisinin rastgele etkiler modeli altındaki birleştirilmiş bulguları Tablo 41’de sunulmuştur.

Tablo 41.  
Rastgele Etkiler Modeline Göre Birleştirilmiş Bulgular

Model	EB	SH	Varyans	Alt Sınır	Üst Sınır	Z Değeri	p
Rastgele Etkiler Modeli	0.815	0.073	0.005	0.672	0.959	11.135	0.000

Tablo 41 incelendiğinde, öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarına ait etki büyüklüğü değerinin 0.073 standart hata ile 0.815 (%95 güven aralığında alt sınır 0.672 üst sınır 0.959) olduğu görülmektedir. Hesaplanan 0.815 ortalama etki büyüklüğü değeri Cohen ve diğerleri (2007)’ne göre orta düzeydedir. Yani farklı öğretim uygulamaları öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarını orta düzeyde etkilemektedir.

Öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarını inceleyen çalışmaları gösteren orman grafiği Şekil 29’da sunulmuştur.



Şekil 29. Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarını İnceleyen Çalışmalara Ait Orman Grafiği

Şekil 29 incelendiğinde, bireysel çalışmalarda etki büyüklüğü değerinin en yüksek 4.860 (Karışan, 2017) en küçük 0.001 (McCall, 2017) olduğu görülmektedir. Etki büyüklüklerine ait alt sınır ve üst sınır değerlerine bakıldığında -0.799 (McCall, 2017) ile 5.640 (Karışan, 2017) arasında değiştiği gözlenmektedir. Araştırmaya dâhil edilen 44 çalışmada p değerinin istatistiksel olarak anlamlı ( $p < 0.05$ ), 19 çalışmada ise istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ( $p > 0.05$ ) belirlenmiştir. Şekil 16'da yer alan çalışmaların Cohen ve diğerleri (2007)'nin sınıflandırmasına göre etki büyüklükleri dağılımı Tablo 42'te verilmiştir.

Tablo 42.  
Meta Analize Dâhil Edilen Çalışmaların Etki Büyüklükleri Sınıflandırması

Etki Büyüklüğü Sınıflandırması	Çalışma Sayısı
Önemsiz	9
Küçük	15
Orta	24
Güçlü	15

Tablo 42 incelendiğinde önemsiz, küçük ve güçlü düzey sınıflandırmalarında 15'er, önemsiz düzeyde 9 ve orta düzeyde 24 çalışmanın olduğu görülmektedir.

Özetle beşinci alt problem için meta analize dâhil edilen 63 çalışmada yayın yanlılığın düşük düzeyde olduğu ve çalışmaların birleştirilerek analiz edilebileceği belirlenmiştir. Sabit etikler modeli altında birleştirilen çalışmalara ait ortalama etki büyüklüğü değeri 0.641 olarak hesaplanmıştır. Yapılan homojenlik testi sonucuna göre çalışmaların sabit etkiler modeli altında heterojen bir dağılım gösterdiği bulunmuştur. Bu durum istatistiksel olarak çalışmaların rastgele etkiler modeli altında birleştirilmesi gerektiğini göstermektedir. Rastgele etkiler modeli altında birleştirilen çalışmalara ait ortalama etki büyüklüğü değeri ise 0.815 bulunmuştur. Bu değer Cohen ve diğerleri (1997)'nin sınıflandırmasına göre "orta düzey" kategorisinde yer almaktadır

#### 4.6. Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançlarına Ait Etki Büyüklüklerinin Moderatör Analizi Bulguları

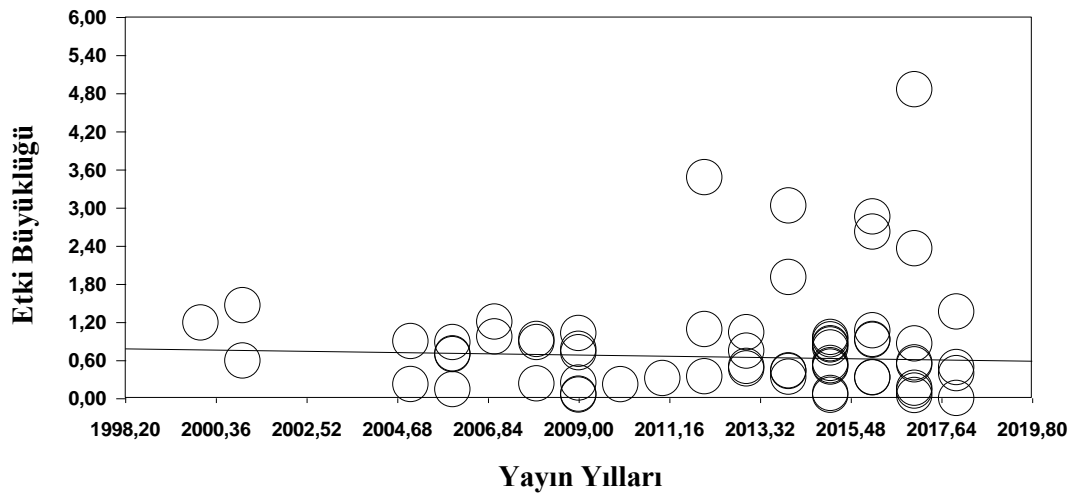
Araştırmanın altıncı alt problemi "*Farklı öğretim uygulamalarının öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisi çalışma moderatörlerine (yayın yılı, yayın türü, ülke, öğretim uygulaması, kullanılan ölçek, örneklem büyüklüğü, uygulama süresi, bölüm, uygulama yapılan ders ve sınıf düzeyi) göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?*" şeklinde belirlenmiştir. Bu alt probleme yanıt bulabilmek için 10 moderatör belirlenmiştir. Bu moderatörler şunlardır:

- 1- Yayın yılı
- 2- Yayın türü
- 3- Ülke
- 4- Öğretim Uygulaması
- 5- Kullanılan Ölçek

- 6- Örneklem Büyüklüğü
- 7- Uygulama Süresi
- 8- Bölüm
- 9- Uygulama Yapılan Ders
- 10- Sınıf Düzeyi

#### 4.6.1. Yayın Yılı Modratörüne Ait Bulgular

Meta analize dâhil edilen çalışmalar 2000-2018 yılları arasında yayınlanmış çalışmaları kapsamaktadır. Bu kapsamda 63 çalışma yayın yıllarına göre meta-regresyon analizine dâhil edilmiştir. Analiz sonucunda etki büyüklükleri ile yayın yılları arasındaki ilişki Şekil 30'da verilmiştir.



Şekil 30. Etki Büyüklükleri ile Yayın Yılları Arasındaki İlişki

Şekil 30 incelendiğinde, etki büyüklükleri ile yayın yılı arasındaki ilişkiyi gösteren doğrunun eğimi 2018'e doğru yaklaştıkça azalma eğiliminde olduğu görülmektedir. Bu doğru eğimindeki azalmaya ilişkin istatistiksel bulgular Tablo 43'te sunulmuştur.

Tablo 43.  
Etki Büyüklükleri Üzerinde Yayın Yıllarının Etkisine Ait Bulgular

	EB	SH	Alt Sınır	Üst Sınır	Z Değeri	p
Yayın Yılı	-0.009	0.005	-0.019	0.001	-1.699	0.089
Intercept	18.785	10.675	-2.138	39.709	1.759	

Tablo 43 incelendiğinde, yayın yılındaki bir birimlik artışın etki büyüklüğünde 0.009'luk bir azalmaya neden olduğu görülmektedir. Fakat etki büyüklüğündeki bu azalma miktarı istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p>0.05$ ).

#### 4.6.2. Yayın Türü Moderatörüne Ait Bulgular

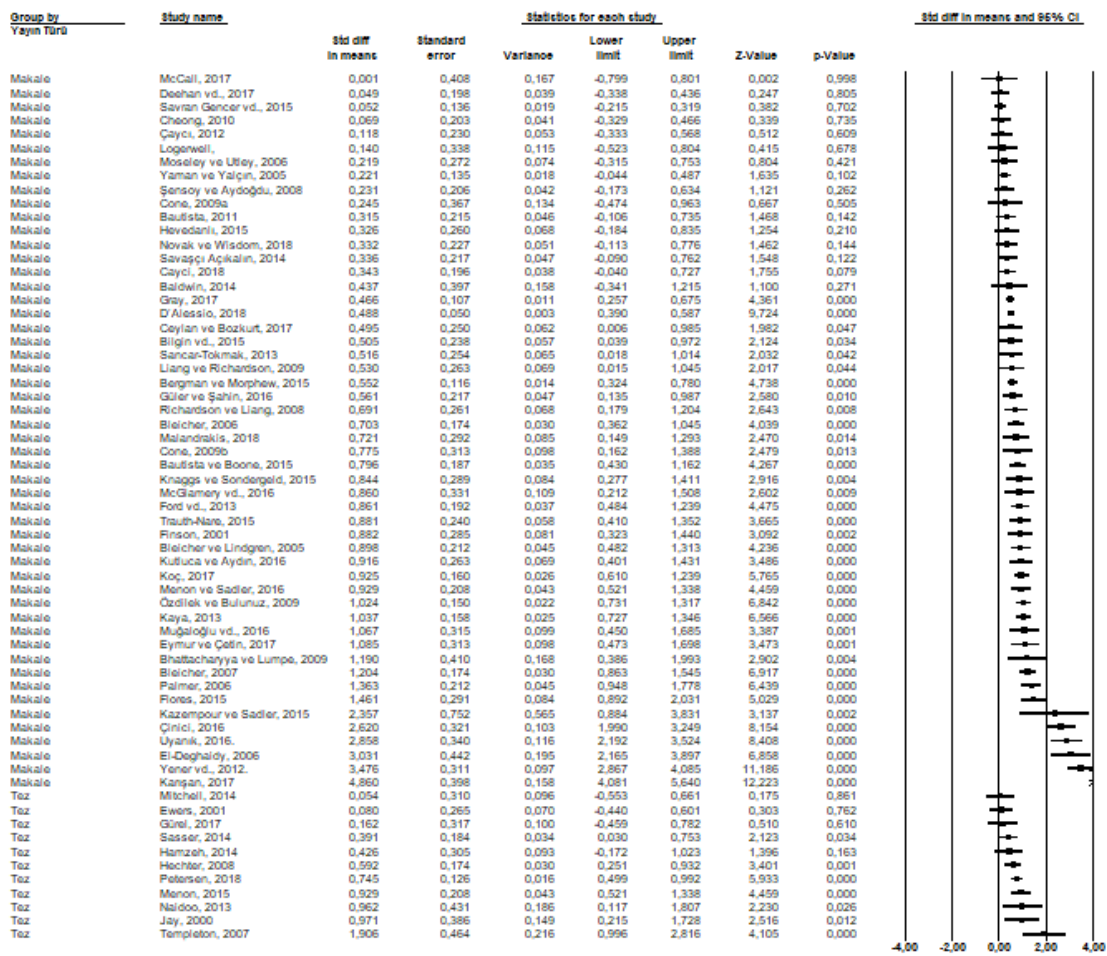
Çalışmaya dâhil edilen bireysel çalışmalar yüksek lisans ve doktora tezleri ile makale çalışmalarından oluşmaktadır. Yüksek lisans ( $k=2$ ) ve doktora tez ( $k=9$ ) sayısının makale çalışmalarına göre sayıca az olması nedeniyle “Tezler” olarak gruplandırılarak moderatör analizine dâhil edilmiştir. Analiz sonucunda ulaşılan bulgular Tablo 44’te verilmiştir.

Tablo 44.  
Yayın Türü Moderatörüne Ait Bulgular

Yayın Türü	k	EB	SH	Varyans	%95 Güven Aralığı		Heterojenlik		
					Alt Sınır	Üst Sınır	Q	df	p
Makale	52	0.860	0.084	0.007	0.695	1.025	458.502	51	0.000
Tezler	11	0.595	0.117	0.014	0.365	0.825	23.832	10	0.008
					Grup İçi		482.333	61	0.000
					Gruplar Arası		3.356	1	0.065

Tablo 44 incelendiğinde, öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarını inceleyen 52 makaleye ait ortalama etki büyüklüğü değerinin 0.860 (%95 güven aralığında alt sınır 0.695 üst sınır 1.025) olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarını inceleyen tez sayısı 11 olup, bu çalışmalarda ortalama etki büyüklüğü değeri 0.595 (%95 güven aralığında alt sınır 0.365 üst sınır 0.825) olarak hesaplanmıştır. Makale ve tez çalışmalarının ortalama etki büyüklüğü değerleri etki büyüklüğü sınıflandırmasına göre orta düzeyde yer almaktadır. Gruplar arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir ( $p>0.05$ )

Farklı öğretim uygulamalarının öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisini inceleyen çalışmaları yayın türlerine göre sınıflandıran orman grafiği Şekil 31’de verilmiştir.



Şekil 31. Yayın Türleri Moderatörüne Ait Orman Grafiği

Şekil 31 incelendiğinde, makale çalışmalarına ait etki büyüklüğü değerlerinin 0.001 (McCall, 2017) ile 4.860 (Karışan, 2017) arasında; tez çalışmalarındaki etki büyüklüğü değerlerinin ise 0.162 (Gürel, 2017) ile 3.031 (El-Deghaidy, 2006) arasında değiştiği görülmektedir.

#### 4.6.3. Ülke Moderatörüne Ait Bulgular

Meta analize dâhil edilen bireysel çalışmaların yapıldığı ülkeler; Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Avustralya, Güney Kore, Kanada, Mısır, Yunanistan ve Türkiye olarak belirlenmiştir. Fakat Güney Kore (Cheong, 2010), Kanada (Hamzesh, 2014), Yunanistan (Malandrakis, 2018) ve Mısır (El-Deghaidy, 2006) ülkelerine ait 1'er çalışma olduğu için moderatör analizine dâhil edilmemiştir. Geriye kalan 59 çalışma üzerinden analizler gerçekleştirilmiştir. Ülke moderatörüne ait sonuçlar Tablo 45'te verilmiştir.

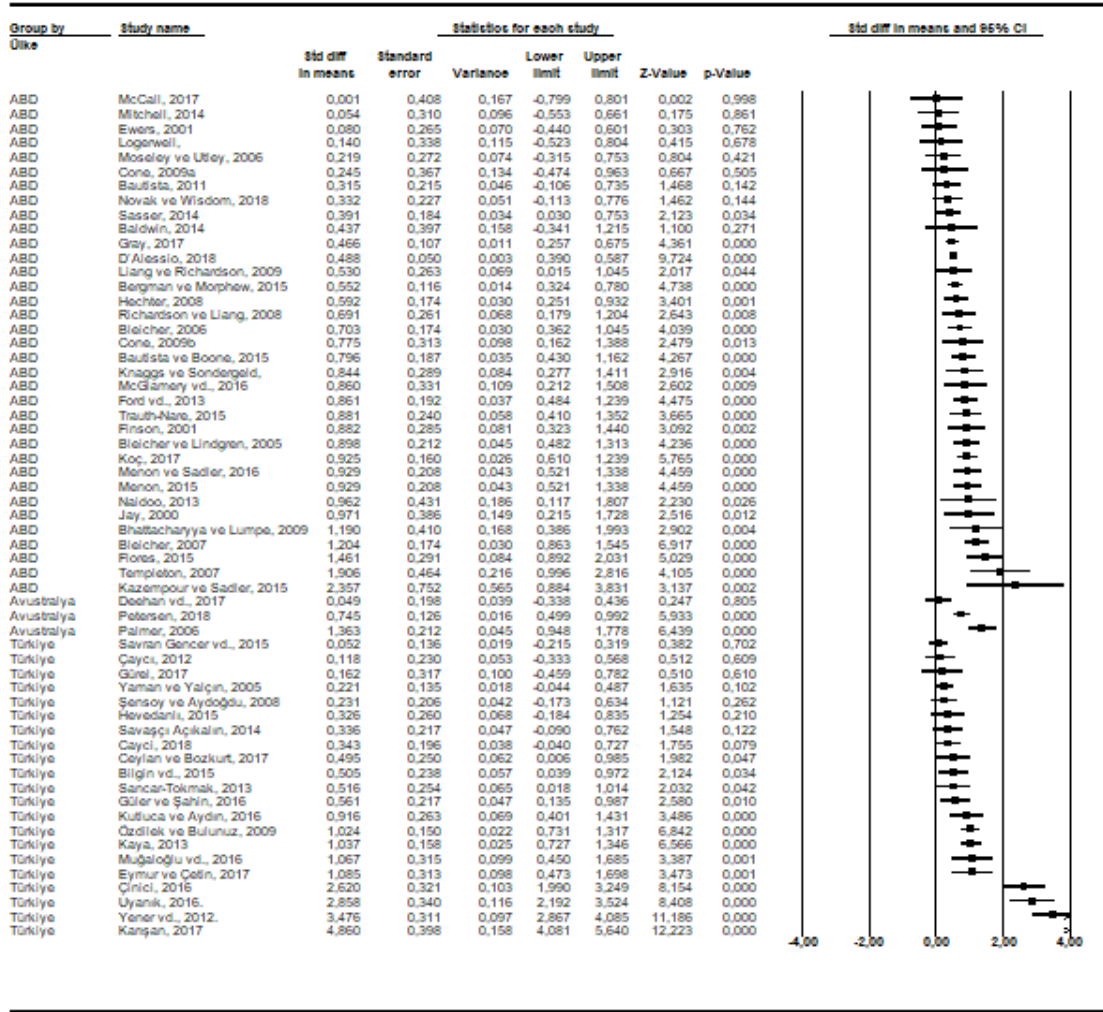
Tablo 45.  
Ülke Moderatörüne Ait Bulgular

Ülkeler	k	EB	SH	Varyans	%95 Güven		Heterojenlik			
					Aralığı		Q	df	p	
					Alt Sınır	Üst Sınır				
ABD	35	0.683	0.057	0.003	0.571	0.794	81.535	34	0.000	
Avustralya	3	0.716	0.328	0.108	0.073	1.359	20.802	2	0.000	
Türkiye	21	1.047	0.199	0.039	0.658	1.437	338.105	20	0.000	
							Grup İçi	440.595	56	0.000
							Gruplar Arası	3.120	2	0.210

Tablo 45 incelendiğinde, ülkelere göre etki büyüklüğü değerleri ABD’de (k=35) yapılan çalışmalarda 0.683 (%95 güven aralığında alt sınır 0.571 üst sınır 0.794); Avustralya’da (k=3) yapılan çalışmalarda 0.716 (%95 güven aralığında alt sınır 0.073 üst sınır 1.359); Türkiye’de (k=21) yapılan çalışmalarda 1.047 (%95 güven aralığında 0.658 üst sınır 1.437) olduğu görülmektedir. Bu etki büyüklüğü değerleri gruplar arasında anlamlı bir farklılık göstermemektedir ( $p>0.05$ )

Farklı öğretim uygulamalarının öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkilerini inceleyen bireysel çalışmaların ülkelere göre etki büyüklüğü değerlerini içeren çalışmalar Şekil 32’de verilmiştir.





Şekil 32. Ülke Moderatörüne Ait Orman Grafiği

Şekil 32 incelendiğinde, ABD’de yapılan çalışmalardaki etki büyüklüğü değerlerinin 0.001 (McCall, 2017) ile 2.357 (Kazempour ve Sadler, 2015); Avustralya’da yapılan çalışmalardaki etki büyüklüğü değerlerinin 0.049 (Deehan ve diğerleri, 2017) ile 1.363 (Palmer, 2006); Türkiye’de yapılan çalışmalardaki etki büyüklüğü değerinin ise 0.052 (Savran Gencer ve diğerleri, 2015) ile 4.860 (Karışan, 2017) arasında değiştiği görülmektedir.

#### 4.6.4. Öğretim Uygulaması Moderatörüne Ait Bulgular

Bu kısımda farklı öğretim uygulamalarının öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etki büyüklüğü değerinin birincil çalışmalarda yapılan öğretim uygulamalarına göre değişimi incelenmiştir. Bunun için meta analize dâhil edilen çalışmalarda yapılan öğretim uygulamaları sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırma yapılırken, bir çalışmada birden fazla öğretim uygulamasına yer verilmişse

(sorgulamaya dayalı, proje tabanlı, işbirlikli öğretim uygulamaları vb.) “Karma Öğretim Uygulamaları” alt grubuyla; simülasyon, bilgisayar destekli, web tabanlı, sanal laboratuvar uygulamaları gibi çalışmalar da “Teknoloji Destekli Öğretim Uygulamaları” alt grubuyla moderatör analizine dahil edilmiştir. Bunun yanı sıra argümantasyon, kuantum, laboratuvar, oluşturmacı ve vee diyagramı uygulamalarından 1’er çalışma olduğu için moderatör analizine dâhil edilmemiştir. Analizler geriye kalan 58 çalışma üzerinden yapılmıştır. Analiz sonucunda ulaşılan bulgular Tablo 46’da sunulmuştur.

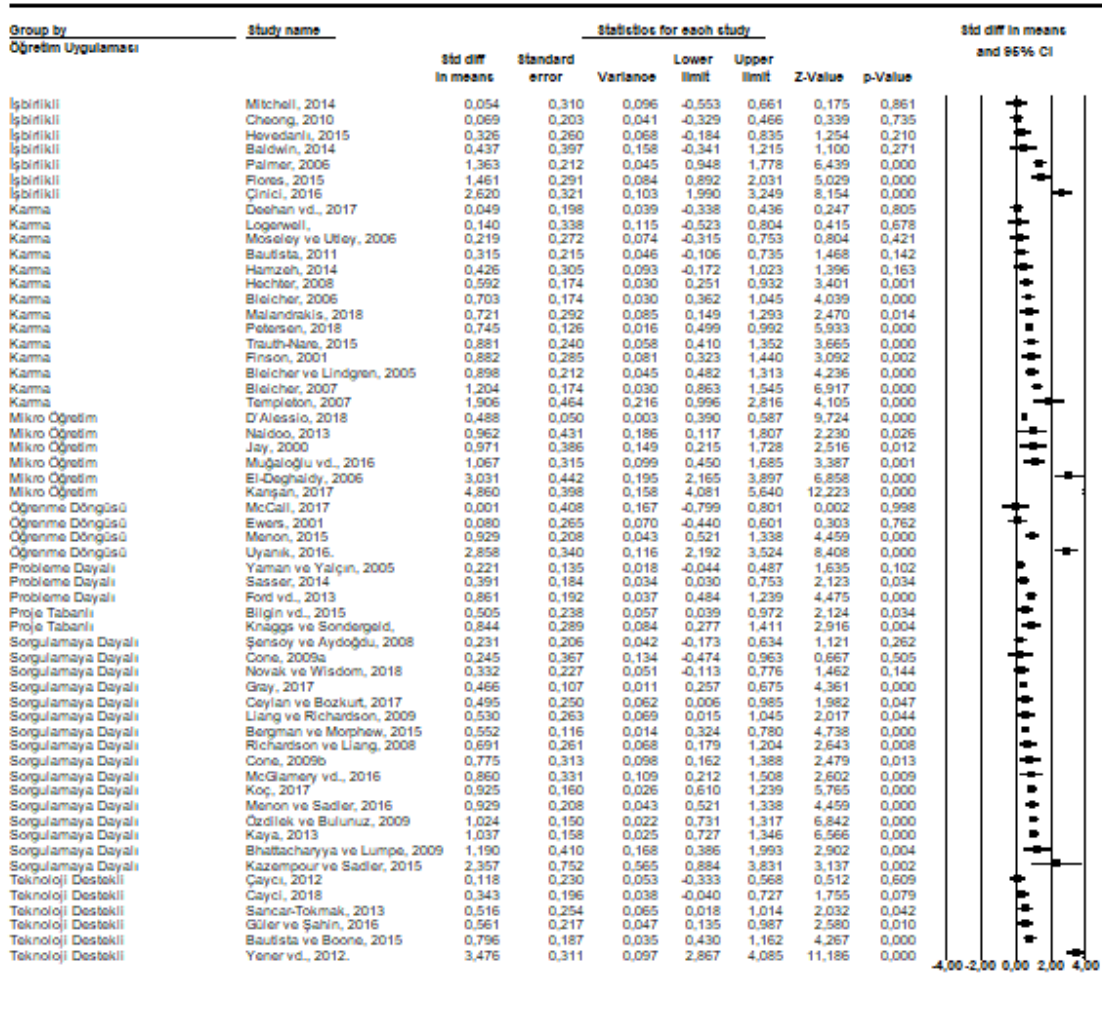
Tablo 46.  
Öğretim Uygulaması Moderatörüne Ait Bulgular

Öğretim Uygulaması	k	EB	SH	Varyans	%95 Güven Aralığı		Heterojenlik			
					Alt Sınır	Üst Sınır	Q	df	p	
İşbirlikli	7	0.901	0.343	0.118	0.229	1.573	67.208	6	0.000	
Karma	14	0.663	0.103	0.011	0.462	0.864	38.047	13	0.000	
Mikro Öğretim	6	1.876	0.640	0.409	0.623	3.130	153.763	5	0.000	
Öğrenme Döngüsü	4	0.968	0.581	0.337	-0.170	2.106	47.585	3	0.000	
Probleme Dayalı	3	0.474	0.189	0.036	0.104	0.844	7.436	2	0.024	
Proje Tabanlı	2	0.642	0.184	0.034	0.282	1.002	0.816	1	0.366	
Sorgulamaya Dayalı	16	0.702	0.083	0.007	0.540	0.863	35.700	15	0.002	
Teknoloji Destekli	6	0.948	0.392	0.154	0.180	1.716	90.515	5	0.000	
							Grup İçi	444.070	50	0.000
							Gruplar Arası	5.939	7	0.547

Tablo 46 incelendiğinde öğretim uygulaması moderatörüne göre ortalama etki büyüklüğü değerleri; işbirlikli (k=7) öğretim uygulamasında 0.901 (%95 güven aralığında alt sınır 0.229 üst sınır 1.573); karma (k=14) öğretim uygulamasında 0.663 (%95 güven aralığında alt sınır 0.462 üst sınır 0,864); mikro öğretim (k=6) uygulamasında 1.876 (%95 güven aralığında alt sınır 0.623 üst sınır 3.130); öğrenme döngüsü (k=4) uygulamasında 0.968 (%95 güven aralığında alt sınır -0.170 üst sınır 2.106), probleme dayalı (k=3) öğretim uygulamasında 0.474 (%95 güven aralığında alt

sınır 0.104 üst sınır 0.844); proje tabanlı (k=2) öğretim uygulamasında 0.642 (%95 güven aralığında alt sınır 0.282 üst sınır 1.002); sorgulamaya dayalı (k=16) öğretim uygulamasında 0.702 (%95 güven aralığında alt sınır 0.540 üst sınır 0.863) ve teknoloji destekli (k=6) öğretim uygulamasında 0.948 (%95 güven aralığında alt sınır 0.180 üst sınır 1.716) olarak belirlenmiştir. Bu etki büyüklüğü değerleri gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemektedir ( $p>0.05$ ).

Farklı öğretim uygulamalarının öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkilerini inceleyen bireysel çalışmaların öğretim uygulamaları moderatörüne göre sonuçları Şekil 33'te verilmiştir.



Şekil 33. Öğretim Uygulaması Moderatörüne Ait Orman Grafiği

Şekil 33 incelendiğinde, farklı öğretim uygulamalarına ilişkin çalışmaların etki büyüklüğü değerlerinin; işbirlikli öğretim uygulamalarında 0.054 (Mitchell, 2014) ile

2.620 (Çinici, 2016); karma öğretim uygulamalarında 0.049 (Deehan ve diğerleri, 2017) ile 1.906 (Templeton, 2007); mikro öğretim uygulamalarında 0.488 (D'Alessio, 2018) ile 4.860 (Karışan, 2017); öğrenme döngüsü uygulamalarında 0.001 (McCall, 2017) ile 2.858 (Uyanık, 2016); probleme dayalı uygulamalarda 0.221 (Yaman ve Yalçın, 2005) ile 0,861 (Ford ve diğerleri, 2013); proje tabanlı uygulamalarda 0.505 (Bilgin ve diğerleri, 2015) ile 0.844 (Knaggs ve Sondergeld, 2015), teknoloji destekli öğretim uygulamalarında 0.118 (Çaycı, 2012) ile 3.476 (Yener ve diğerleri, 2012) arasında değiştiği görülmektedir.

#### 4.6.5. Kullanılan Ölçek Moderatörüne Ait Bulgular

Meta analize dâhil edilen çalışmalarda kullanılan ölçeklerin incelenmesi sonucunda bazı çalışmalarda hazır ölçek kullanıldığı bazı çalışmalarda da uyarlama ölçek kullanıldığı belirlenmiştir. Bireysel çalışmalarda kullanılan ölçeklerin etki büyüklüklerinde farklılık oluşturabileceğinden hareketle moderatör değişken olarak belirlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular Tablo 47'de sunulmuştur.

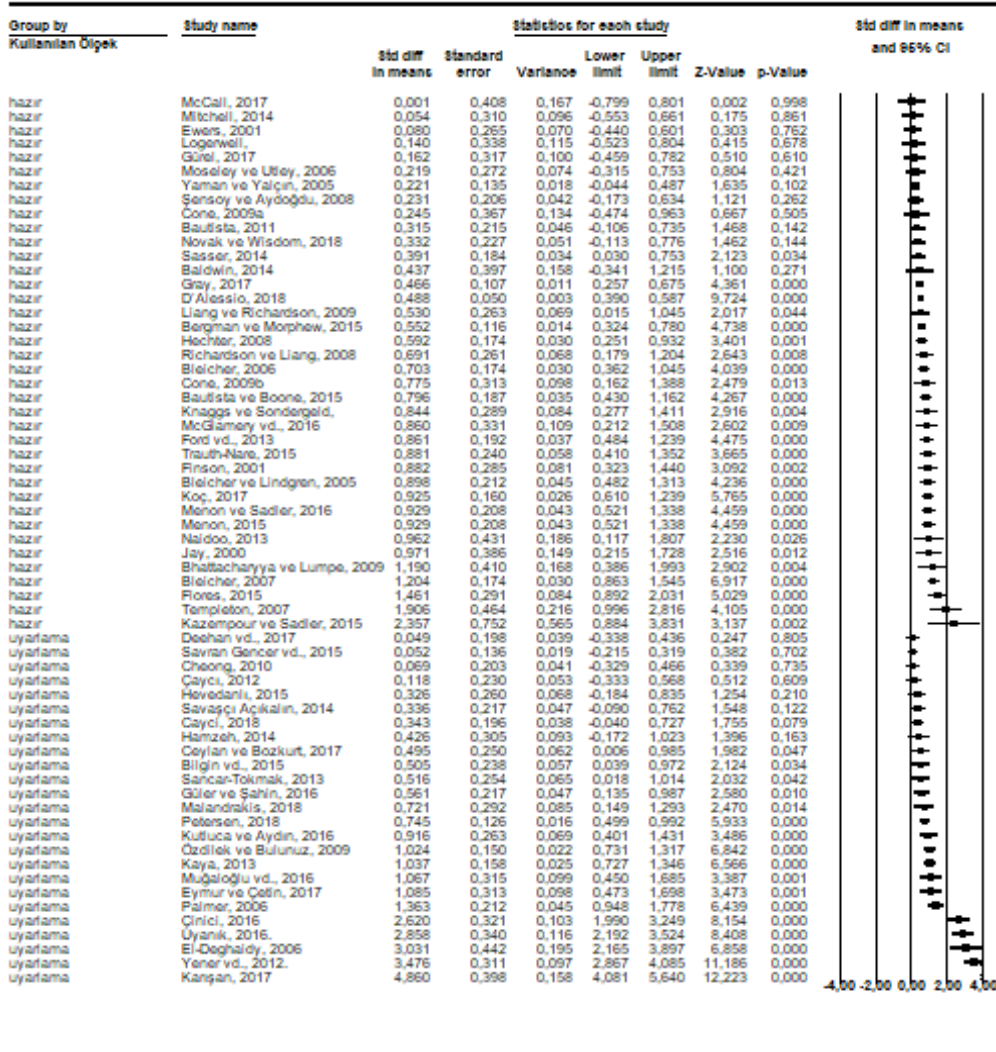
Tablo 47.  
Kullanılan Ölçek Moderatörüne Ait Bulgular

Kullanılan Ölçek	k	EB	SH	Varyans	%95 Güven Aralığı		Heterojenlik		
					Alt Sınır	Üst Sınır	Q	df	p
Hazır	38	0.640	0.055	0.003	0.531	0.749	93.90334	37	0.000
Uyarlama	25	1.098	0.176	0.031	0.752	1.443	372.9256	24	0.000
Grup İçi							466.829	61	0.000
Gruplar Arası							6.133	1	<b>0.013*</b>

**\*p<0.05**

Tablo 47 incelendiğinde, hazır ölçek (k=38) kullanılan çalışmaların ortalama etki büyüklüğü değerinin 0.640 (%95 güven aralığında alt sınır 0.531 üst sınır 0.749); uyarlama ölçek (k=25) kullanılan çalışmaların ortalama etki büyüklüğü değerinin ise 1.098 (%95 güven aralığında alt sınır 0.752 üst sınır 1.443) olduğu görülmektedir. Bu etki büyüklüğü değerleri gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermektedir (p<0.05).

Farklı öğretim uygulamalarının öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkilerini inceleyen bireysel çalışmaların kullanılan ölçek moderatörüne ait orman grafiği Şekil 34'te verilmiştir.

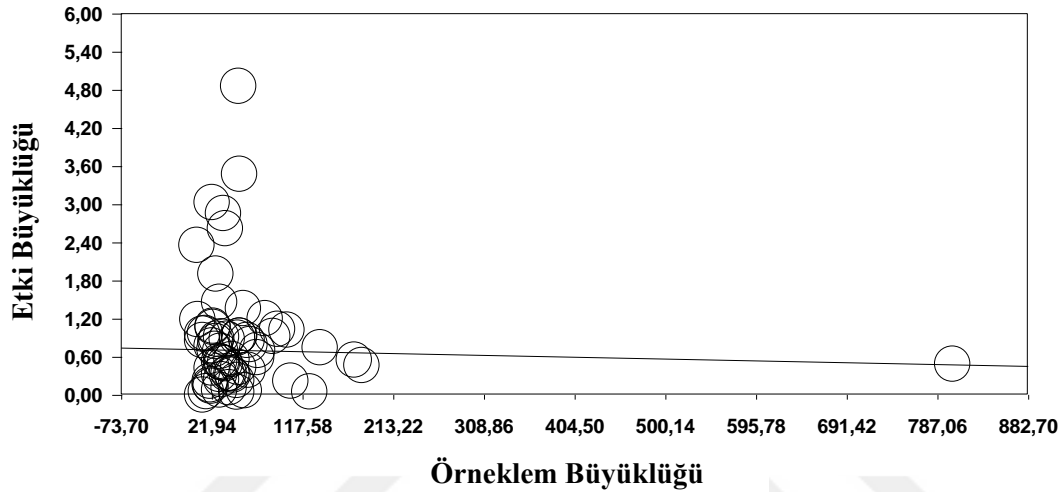


Şekil 34. Kullanılan Ölçek Moderatörüne Ait Orman Grafiği

Şekil 34 incelendiğinde, hazır ölçek kullanılan çalışmalara ait etki büyüklüğü değerlerinin 0.001 (McCall, 2017) ile 2.357 (Kazempour ve Sadler); uyarlama ölçek kullanılan çalışmalara ait etki büyüklüğü değerlerinin ise 0.049 (Deehan ve diğerleri, 2017) ile 4.860 (Karışan, 2017) arasında değiştiği görülmektedir.

#### 4.6.6. Örneklem Büyüklüğü Moderatörüne Ait Bulgular

Meta analize dâhil edilen çalışmalarda uygulama grubunda yer alan katılımcıların sayısının etki büyüklüğünü etkileyebileceği düşüncesinden hareketle her bir çalışmada uygulama grubunda yer alan bireyler “örneklem büyüklüğü” alt grubu olarak moderatör analizine dâhil edilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen sonuçlar Şekil 35’te verilmiştir.



Şekil 35. Örneklem Büyüklüğü ile Etki Büyüklüğü Arasındaki İlişki

Şekil 35 incelendiğinde, etki büyüklüğü ile örneklem arasındaki ilişkiyi gösteren doğrunun eğimi örneklem büyüklüğünün artması ile birlikte azalma eğilimindedir. Bu doğru eğimindeki azalmaya ilişkin istatistiksel anlamlılık bulguları Tablo 48’de sunulmuştur.

Tablo 48.

Etki Büyüklüğü Değerleri ile Örneklem Büyüklüğü Arasındaki İlişki

	EB	SH	Alt Sınır	Üst Sınır	Z - Değeri	p
Örneklem Büyüklüğü	-0.00030	0.00008	-0.00046	-0.00015	-3.87194	<b>0.00011*</b>
Intercept	0.71548	0.03093	0.65487	0.77610	23.13326	

\* $p < 0.05$

Tablo 48, örneklem büyüklüğündeki bir birimlik artışın etki büyüklüğünde 0.00030’luk bir azalmaya neden olduğunu ve etki büyüklüğündeki bu azalmanın istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturduğunu göstermektedir ( $p < 0.05$ ). Diğer bir ifadeyle, öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen çalışmalarda örneklem büyüklüğünün

artması, fen öğretimi öz yeterlik inançlarına ait etki büyüklüklerini anlamlı derecede azaltmaktadır.

#### 4.6.7. Uygulama Süresi Moderatörüne Ait Bulgular

Meta analize dâhil edilen bireysel çalışmalar kodlama formuna kaydedildikten sonra uygulama sürelerine göre incelenmiş çalışmaların çoğunda uygulama süresinin “hafta” olarak belirtildiği görülmüştür. Çalışmalar uygulama süreleri dikkate alınarak alt gruplara ayrılarak moderatör analizine dâhil edilmiştir. 15 çalışmada uygulama süresi “hafta” olarak belirtilmediği için analize dâhil edilmemiştir. Analizler sonucunda elde edilen bulgular Tablo 49’da verilmiştir.

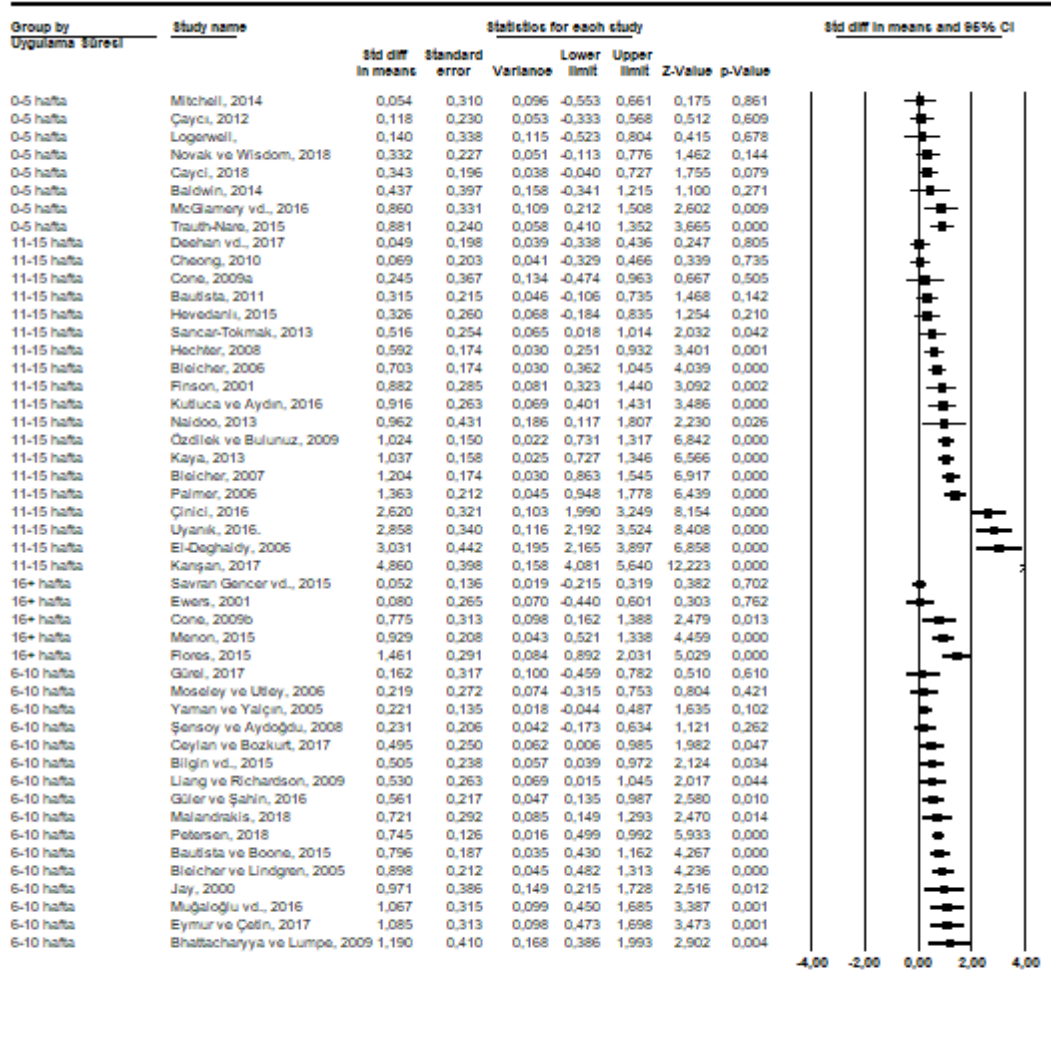
Tablo 49.  
Uygulama Süresi Moderatörüne Ait Bulgular

Uygulama Süresi	k	EB	SH	Varyans	%95 Güven Aralığı		Heterojenlik		
					Alt Sınır	Üst Sınır	Q	df	p
0-5 hafta	8	0.391	0.110	0.012	0.175	0.607	9.458	7	0.221
6-10 hafta	16	0.606	0.080	0.006	0.450	0.762	27.450	15	0.025
11-15 hafta	19	1.192	0.197	0.039	0.806	1.579	250.862	18	0.000
16+ hafta	5	0.638	0.275	0.075	0.100	1.177	28.970	4	0.000
					Grup İçi		316.740	44	0.000
					Gruplar Arası		12.624	3	<b>0.006*</b>

\* $p < 0.05$

Tablo 49 incelendiğinde, uygulama süresi moderatörüne göre ortalama etki büyüklüğü değerleri; 0-5 hafta (k=8) uygulama süresine sahip çalışmalarda 0.391 (%95 güven aralığında alt sınır 0.175 üst sınır 0.607); 6-10 hafta (k=16) uygulama süresine sahip çalışmalarda 0.606 (%95 güven aralığında alt sınır 0.450 üst sınır 0,762); 11-15 hafta (k=19) uygulama süresine sahip çalışmalarda 1.192 (%95 güven aralığında alt sınır 0.806 üst sınır 1.579) ve 16+ hafta (k=5) uygulama süresine sahip çalışmalarda 0.638 (%95 güven aralığında alt sınır 0.100 üst sınır 1.177) olarak belirlenmiştir. Hesaplanan bu etki büyüklüğü değerleri gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermektedir ( $p < 0.05$ ).

Farklı öğretim uygulamalarının öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkilerini inceleyen bireysel çalışmaların uygulama süresi moderatörüne ait etki büyüklüğü değerlerini içeren sonuçlar Şekil 36’da verilmiştir.



Şekil 36. Uygulama Süresi Moderatörüne Ait Orman Grafiği

Şekil 36 incelendiğinde, uygulama süresine ait etki büyüklüğü değerlerinin; 0-5 hafta uygulama süresinde 0.054 (Mitchell, 2014) ile 0.881 (Trauth-Nare, 2015); 6-10 hafta uygulama süresinde 0.162 (Gürel, 2017) ile 1.190 (Bhattacharyya ve Lumpe, 2009); 11-15 hafta uygulama süresinde 0.049 (Deehan ve diğerleri, 2017) ile 4.860 (Karışan, 2017); 16+ hafta uygulama süresinde ise 0.052 (Savran Gencer ve diğerleri, 2015) ile 1.461 (Flores, 2015) arasında değiştiği görülmektedir.

#### 4.6.8. Bölüm Moderatörüne Ait Bulgular

Meta analize dâhil edilen çalışmalar, öğretmen adaylarının bölümlerine göre sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırma sonucunda biyoloji, fen bilgisi, okul öncesi ve sınıf öğretmenliği bölümlerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik



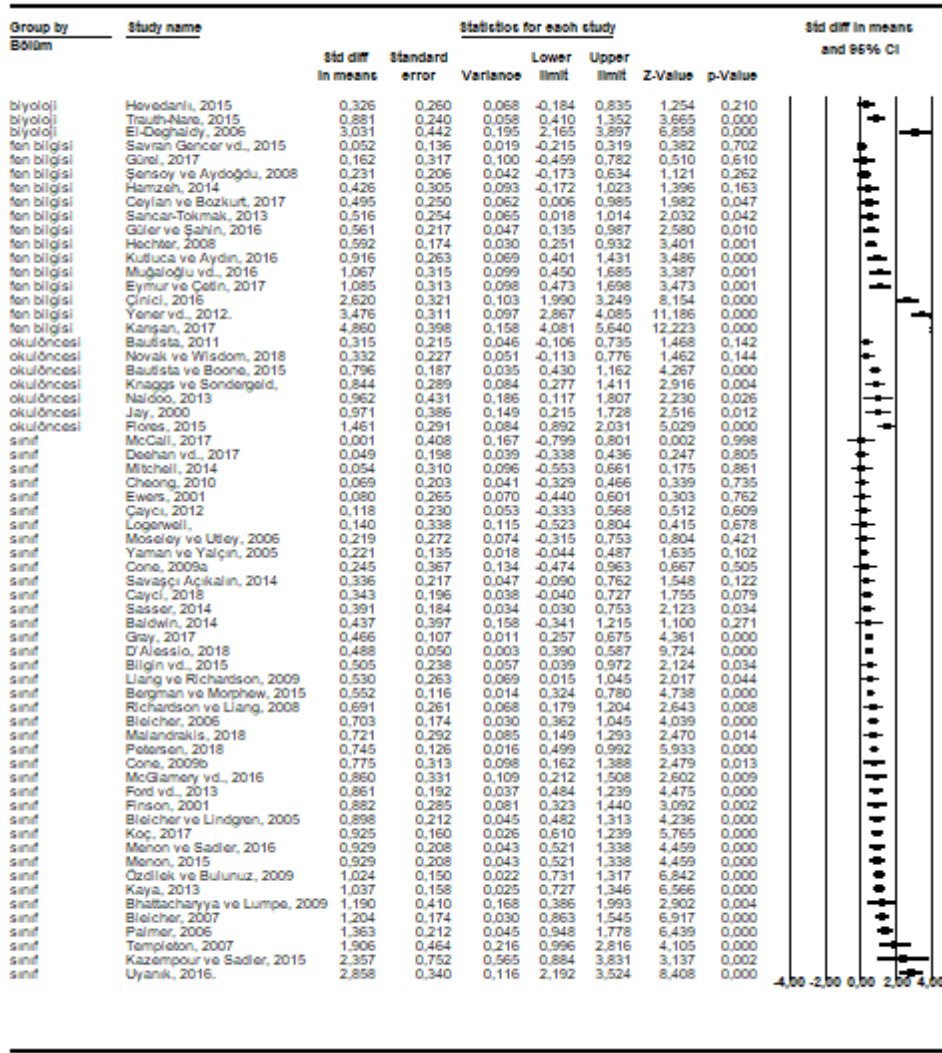
inançlarının incelendiği araştırmalar tespit edilmiştir. Bölüm moderatörüne ait bulgular Tablo 50’de sunulmuştur.

Tablo 50.  
Bölüm Moderatörüne Ait Bulgular

Bölüm	k	EB	SH	Varyans	%95 Güven Aralığı		Heterojenlik		
					Alt Sınır	Üst Sınır	Q	df	p
Biyoloji Öğretmenliği	3	1.358	0.647	0.418	0.091	2.626	28.019	2	0.000
Fen bilgisi Öğretmenliği	14	1.189	0.294	0.086	0.614	1.765	260.841	13	0.000
Okul öncesi Öğretmenliği	7	0.763	0.156	0.024	0.457	1.070	14.090	6	0.029
Sınıf Öğretmenliği	39	0.670	0.066	0.004	0.539	0.800	169.359	38	0.000
Grup İçi							472.309	59	0.000
Gruplar Arası							4.152	3	0.245

Tablo 50 incelendiğinde, bölüm moderatörüne göre çalışmaların ortalama etki büyüklüğü değerlerinin; biyoloji öğretmenliğinde (k=3) 1.358 (%95 güven aralığında alt sınır 0.091 üst sınır 2.626); fen bilgisi öğretmenliğinde (k=14) 1.189 (%95 güven aralığında alt sınır 0.614 üst sınır 1.764), okul öncesi öğretmenliğinde (k=7) 0.763 (%95 güven aralığında alt sınır 0.457 üst sınır 1.070) ve sınıf öğretmenliğinde (k=39) 0.670 (%95 güven aralığında alt sınır 0.539 üst sınır 0.800) olduğu görülmektedir. Bölümlere ait etki büyüklüğü değerleri gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemektedir ( $p>0.05$ ).

Farklı öğretim uygulamalarının öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkilerini inceleyen bireysel çalışmaların bölüm moderatörüne ait orman grafiği Şekil 37’de verilmiştir.



Şekil 37. Bölüm Moderatörüne Ait Orman Grafiği

Şekil 37 incelendiğinde farklı bölümlere ilişkin çalışmaların etki büyüklüğü değerlerinin; biyoloji öğretmenliğinde 0.326 (Hevedanlı, 2015) ile 3.031 (El-Deghaidy, 2006); fen bilgisi öğretmenliğinde 0.052 (Savran Gencer ve diğerleri, 2015) ile 4.860 (Karışan, 2017); okulöncesi öğretmenliğinde 0.315 (Bautista, 2011) ile 1.461 (Flores, 2015) ve sınıf öğretmenliğinde 0.001 (McCall, 2017) ile 2.858 (Uyanık, 2016) arasında değiştiği görülmektedir.

#### 4.6.9. Uygulama Yapılan Ders Moderatörüne Ait Bulgular

Bu moderatörde “Alan Dersleri” ve “Meslek Eğitimi Dersleri” alt grup olarak belirlenmiştir. Bu alt gruplar belirlenirken “laboratuvar dersleri, fen bilimlerinde özel konular, fizikte özel konular, özel modül olarak tasarlanan dersler, astronomi” gibi dersler “Alan Dersleri” alt grubu olarak; “öğretim yöntem ve teknikleri, fen öğretim

yöntemleri, fen bilimleri öğretimi” gibi dersler de “Meslek Eğitimi Dersleri” olarak sınıflandırılmıştır. Uygulama yapılan ders moderatörüne ait bulgular Tablo 51’de verilmiştir.

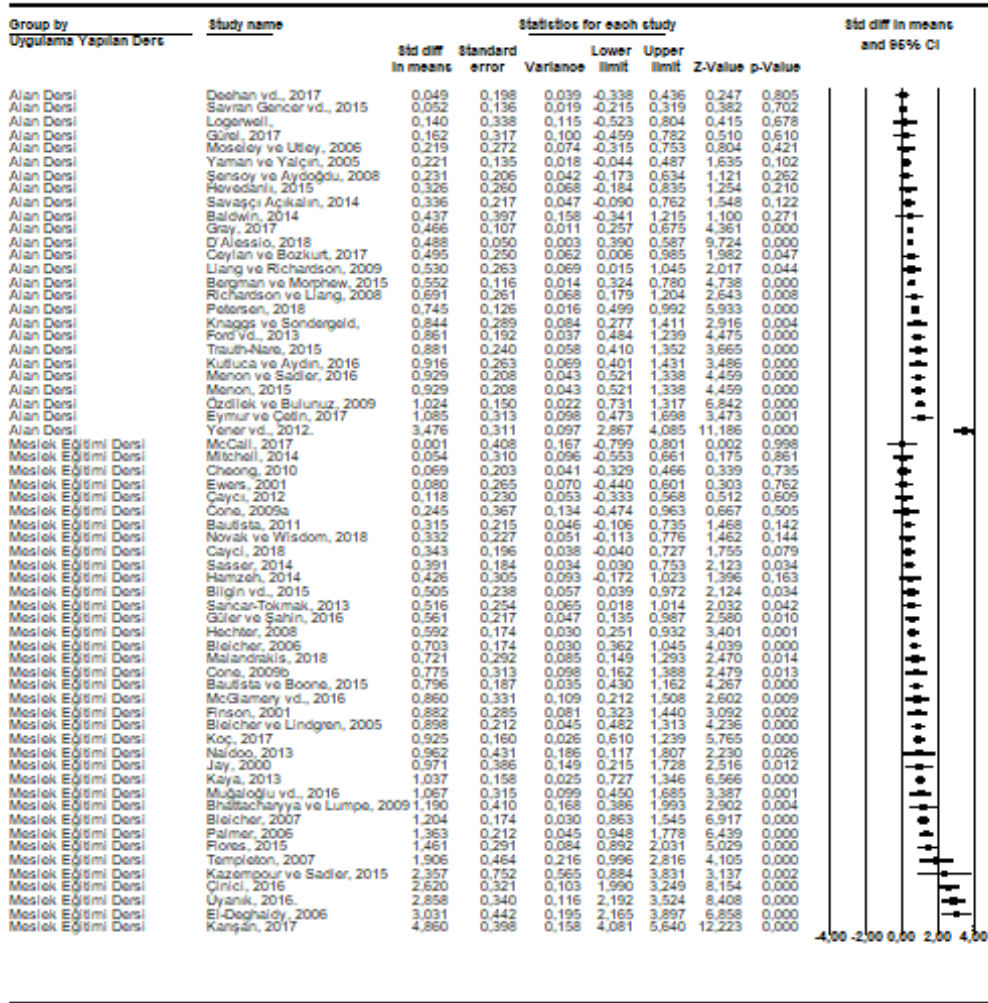
Tablo 51.  
Uygulama Yapılan Ders Moderatörüne Ait Bulgular

Uygulama Yapılan Ders	k	EB	SH	Varyans	%95 Güven Aralığı		Heterojenlik		
					Alt Sınır	Üst Sınır	Q	df	p
Alan Dersleri	26	0.636	0.086	0.007	0.466	0.805	154.940	25	0.000
Meslek Eğitimi Dersleri	37	0.970	0.120	0.014	0.734	1.205	299.315	36	0.000
					Grup İçi		454.255	61	0.000
					Gruplar Arası		5.097	1	<b>0.025*</b>

**\*p<0.05**

Tablo 51 incelendiğinde, uygulama yapılan ders moderatörüne göre ortalama etki büyüklüğü değerlerinin; alan derslerinde (k=26) 0.636 (%95 güven aralığında alt sınır 0.466 üst sınır 0.805); meslek eğitimi derslerinde 0.970 (%95 güven aralığında alt sınır 0.734 üst sınır 1.205) olduğu görülmektedir. Bu etki büyüklüğü değerleri gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermektedir (p<0.05).

Farklı öğretim uygulamalarının öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkilerini inceleyen bireysel çalışmaların uygulama yapılan ders moderatörüne ait orman grafiği Şekil 38’de verilmiştir.



Şekil 38. Uygulama Yapılan Ders Moderatörüne Ait Orman Grafiği

Şekil 38 incelendiğinde, alan derslerinde uygulama yapılan çalışmalara ait etki büyüklüğü değerlerinin 0.049 (Deehan ve diğerleri, 2017) ile 3.476 (Yener ve diğerleri, 2012); meslek eğitimi derslerinde uygulama yapılan çalışmalara ait etki büyüklüğü değerlerinin ise 0.001 (McCall, 2017) ile 4.860 (Karışan, 2017) arasında değiştiği görülmektedir.

#### 4.6.10. Sınıf Düzeyi Moderatörüne Ait Bulgular

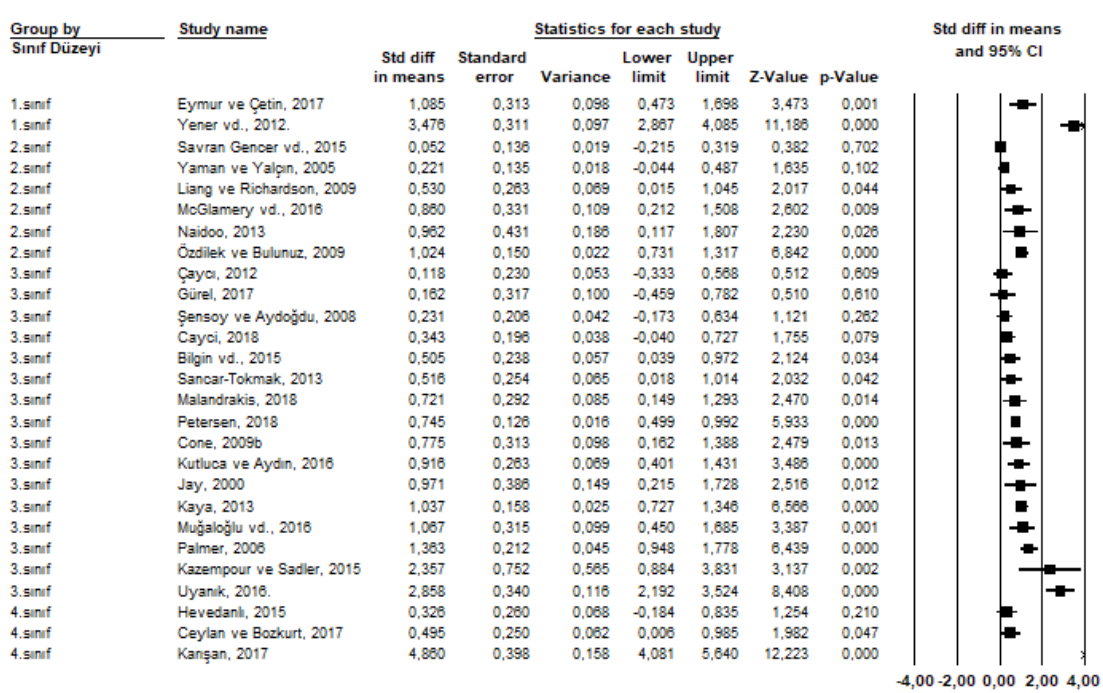
Meta analize dâhil edilen çalışmalar sınıf düzeyine göre alt gruplara ayrılarak sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırma sonucunda 28 çalışmada sınıf düzeyi belirtilmiş 35 çalışmada ise sınıf düzeyi belirtilmediği görülmüştür. Sınıf düzeyi belirtilmeyen çalışmalar moderatör analizine dâhil edilmemiştir. Geriye kalan 28 çalışma sınıf düzeyi moderatörü olarak seçilerek analiz dâhil edilmiştir. Bu analizler sonucunda elde edilen bulgular Tablo 52’de sunulmuştur.

Tablo 52.  
Sınıf Düzeyi Moderatörüne Ait Bulgular

Sınıf Düzeyi	k	EB	SH	Varyans	%95 Güven Aralığı		Heterojenlik		
					Alt Sınır	Üst Sınır	Q	df	p
1.sınıf	2	2.281	1.195	1.429	-0.062	4.624	29.420	1	0.000
2.sınıf	6	0.561	0.197	0.039	0.174	0.948	29.152	5	0.000
3.sınıf	17	0.805	0.133	0.018	0.544	1.066	83.771	16	0.000
4.sınıf	3	1.873	1.222	1.493	-0.522	4.268	103.962	2	0.000
<b>Grup İçi</b>							246.307	24	0.000
<b>Gruplar Arası</b>							3.574	3	0.311

Tablo 52 incelendiğinde, sınıf düzeyi moderatörüne göre ortalama etki büyüklüğü değerleri; 1. sınıfları (k=2) örneklem grubu olarak seçen çalışmalarda 2.281, 2. sınıfları (k=6) örneklem grubu olarak seçen çalışmalarda 0.561, 3. sınıfları (k=17) örneklem grubu olarak seçen çalışmalarda 0.805 ve 4. sınıfları (k=2) örneklem grubu olarak seçen çalışmalarda ise 1.873 olarak belirlenmiştir. Bu etki büyüklüğü değerleri gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemektedir ( $p>0.05$ ).

Farklı öğretim uygulamalarının öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkilerini inceleyen bireysel çalışmaların sınıf düzeyi moderatörüne ait etki büyüklüğü değerlerini içeren sonuçlar Şekil 39'da verilmiştir.



Şekil 39. Sınıf Düzeyi Moderatörüne Ait Orman Grafiği

Şekil 39 incelendiğinde, sınıf düzeylerine ait etki büyüklüğü değerlerinin; 1. sınıfları içeren çalışmalarda 1.085 (Eymür ve Çetin, 2017) ile 3.476 (Yener ve diğerleri, 2012); 2. sınıflar için 0.052 (Savran Gencer ve diğerleri, 2015) ile 1.024 (Özdilek ve Bulunuz, 2009); 3. sınıflar için 0.118 (Çaycı, 2012) ile 2.856 (Uyanık, 2016) ve 4. sınıflar için 0.326 (Hevedanlı, 2015) ile 4.860 (Karışan, 2017) arasında değiştiği görülmektedir.

Altıncı alt probleme ait bulgular değerlendirildiğinde, öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarına ait etki büyüklüklerinin yayın yılı, yayın türü, ülke, öğretim uygulaması, bölüm ve sınıf düzeyi moderatörlerine göre anlamlı derecede farklılaşmadığı; kullanılan ölçek, uygulama yapılan ders, örneklem büyüklüğü ve uygulama süresi moderatörlerine göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı belirlenmiştir.

#### 4.7. Cinsiyet Değişkeninin Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançları Üzerindeki Etkisine Ait Bulgular

Araştırmanın yedinci alt problemi “Farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerinde cinsiyet değişkeninin etkisi ne düzeydedir?” şeklinde belirlenmiştir. Bu alt probleme ait kategorik tanımlayıcı istatistikler, yayın yanlılığı,

birleştirilmemiş bulgular, sabit ve rastgele etkiler modeline göre birleştirilmiş bulgular aşağıda açıklanmıştır.

#### 4.7.1. Cinsiyet Değişkeninin Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançları Üzerindeki Etkisini İnceleyen Çalışmalara Ait Kategorik Tanımlayıcı İstatistikler

Farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisini cinsiyet değişkeni kullanarak inceleyen 6 çalışmaya ait kategorik tanımlayıcı istatistikler Tablo 53'te sunulmuştur.

Tablo 53.  
Cinsiyet Değişkeninin Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançları Üzerindeki Etkisini İnceleyen Çalışmalara Ait Kategorik Tanımlayıcı İstatistikler

<b>Değişken</b>	<b>Frekans</b>	<b>Yüzde</b>
<b>Yayın Yılı</b>		
2014	1	17
2016	1	17
2017	3	50
2018	1	17
<b>Yayın Türü</b>		
YL Tezi	2	32
Dr Tezi	1	17
Makale	3	51
<b>Ülke</b>		
Türkiye	5	83
Avustralya	1	17
<b>Öğretim Uygulaması</b>		
Sorgulamaya Dayalı	1	17
Kuantum	1	17
Laboratuvara Dayalı	1	17
Mikro Öğretim	1	17
Oluşturmacı Öğretim	1	17
Karma Öğretim	1	17
<b>Bölüm/Brans</b>		
Fen Bilgisi	4	67
Sımf	2	33

Tablo 53'ün devamı

<b>Kullanılan Ölçek</b>		
Hazır	2	33
Uyarlama	4	67
<b>Örneklem Grubu</b>		
Öğretmen	1	17
Öğretmen Adayı	5	83

Tablo 53 incelendiğinde en fazla sayıda çalışmanın, yayın yıllarına göre 2017; yayın türlerine göre makale; ülkelere göre Türkiye; bölüm/branş değişkeninde fen bilgisi; kullanılan ölçeklere göre uyarlama ölçek; örneklem grubuna göre ise öğretmen adaylarıyla yapıldığı görülmektedir.

#### 4.7.2. Cinsiyet Değişkenine Ait Yayın Yanlılığı Bulguları

Cinsiyet değişkeninin fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisini belirlemek için meta analize dâhil edilen 6 çalışmaya ait yanlılığının olup olmadığı belirlemek amacıyla “Orwin Korumalı N Sayısı (Orwin’s Fail-Safe N)” ve “Huni Grafiği” metotları kullanılmıştır.

Yayın yanlılığına ilişkin Orwin Korumalı N Sayısı sonuçları Tablo 54’te sunulmuştur.

Tablo 54.  
Yayın Yanlılığına Ait Orwin Korumalı N Sayısı Bulguları

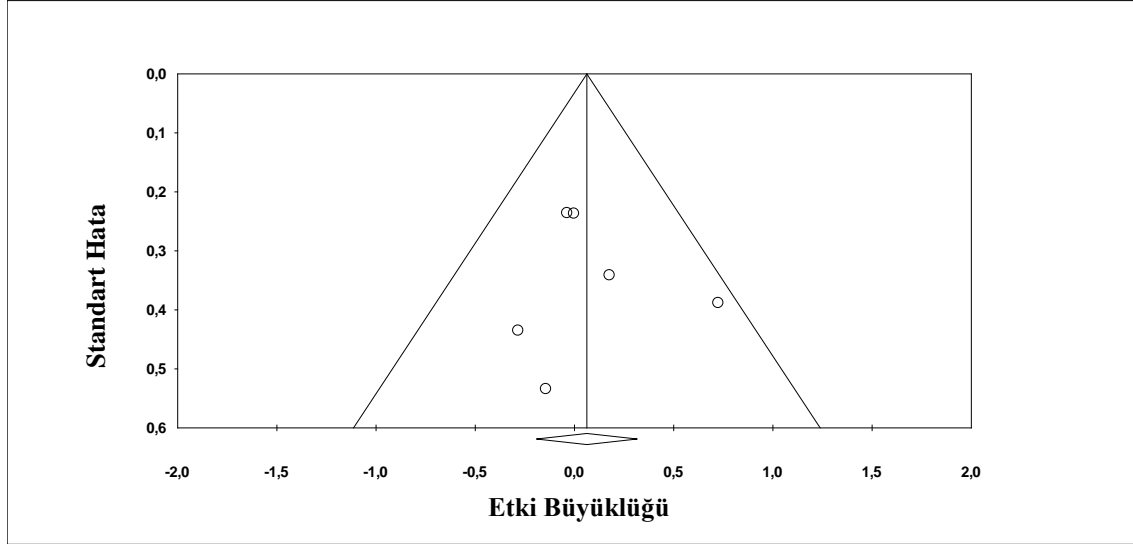
<b>Element</b>	<b>Değerler</b>
Gözlemlenen Çalışmalarda Std. Ort. Farklılığı	0.06200
“Önemsiz” Değeri için Std. Ort. Farklılığı	0.01000
Kayıp Çalışmalarda Std. Ort. Farklılığı Ortalaması	0.00000
Std. Ort. Farklılığı 0.01’in altında bir değere getirmek için gerekli çalışma sayısı	32.0000

Tablo 54 incelendiğinde, meta analize dâhil edilen 6 çalışmaya ait ortalama etki büyüklüğü değerini (EB=0.062) önemsiz düzeye (0.010) düşürebilmek için 32 çalışmaya daha ihtiyaç duyulmaktadır. Meta analize dâhil edilen çalışmalar, Türkiye’de ve yurt dışında farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarını inceleyen ve bu çalışmalarda cinsiyet değişkeninin fen öğretimi öz yeterlik inançları



üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalarıdır. Bu nedenle 32 çalışmaya daha ulaşmak ihtimal dışı olup, bu sonuç yayın yanlılığı olmadığı şeklinde değerlendirilmektedir.

Yayın yanlılığına ilişkin huni grafiği sonuçları Şekil 40'ta sunulmuştur.



Şekil 40. Yayın Yanlılığına Ait Huni Grafiği

Şekil 40 incelendiğinde, 4 çalışmanın ortalama etki büyüklüğünün solunda, 2 çalışmada sağında yer aldığı görülmektedir. Huni saçılım grafiklerinde, çalışmaların ortalama etki büyüklüğü çevresinde simetrik bir dağılım göstermesi beklenmektedir. Fakat bu sonuca göre tam olarak simetrik bir dağılım olmadığı görülmektedir.

Orwin Korumalı N Sayısı ve huni grafiği sonuçları birlikte değerlendirildiğinde, bu çalışmada cinsiyet değişkeni için yayın yanlılığının düşük düzeyde olduğu ve etki büyüklüğü değerine ait sınıflandırmayı değiştirebilecek düzeyde olmadığı düşünülmektedir.

#### 4.7.3. Cinsiyet Değişkeninin Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançları Üzerindeki Etkine Ait Birleştirilmemiş Bulguları

Cinsiyet değişkeninin fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalara ait birleştirilmemiş bulgular Tablo 55'te verilmiştir.

Tablo 55.  
Cinsiyet Değişkeninin Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançları Üzerindeki Etkine Ait Birleştirilmemiş Bulguları

	EB	SH	Varyans	Alt Sınır	Üst Sınır	Z Değeri	p
Kocagül, 2017	0.727	0.389	0.151	-0.036	1.489	1.869	0.062
Savaşçı Açıkalın, 2014	-0.035	0.237	0.056	-0.499	0.428	-0.149	0.882
Gürel, 2017	-0.282	0.436	0.190	-1.136	0.572	-0.647	0.518
Karışan, 2017	0.179	0.342	0.117	-0.491	0.849	0.523	0.601
Kutluca ve Aydın, 2016	-0.142	0.535	0.286	-1.190	0.907	-0.265	0.791
Petersen, 2018	-0.001	0.237	0.056	-0.404	0.104	-0.003	0.998

Tablo 55 incelendiğinde, bireysel çalışmalarda etki büyüklüğü değerinin en yüksek 0.727 (Kocagül, 2017) en küçük 0.001 (Petersen, 20178) olduğu görülmektedir. Etki büyüklüklerine ait alt sınır ve üst sınır değerlerine bakıldığında ise -1.190 (Kutluca ve Aydın, 2016) ile 1.489 (Kocagül, 2017) arasında değiştiği gözlenmektedir. Bütün çalışmalarda p değerinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ( $p>0.05$ ) belirlenmiştir.

#### 4.7.4. Cinsiyet Değişkeninin Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançları Üzerindeki Etki Büyüklüğünün Sabit Etkiler Modeline Göre Birleştirilmiş Bulguları

Meta analize dâhil edilen 6 çalışmanın sabit etkiler modeli altında birleştirilmiş bulguları Tablo 56'da verilmiştir.

Tablo 56.  
Cinsiyet Değişkeninin Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançları Üzerindeki Etkisinin Sabit Etkiler Modeline Göre Birleştirilmiş Bulguları

Model	Etki Büyüklüğü	Standart Hata	Varyans	Alt Sınır	Üst Sınır	Z Değeri	p
Sabit Etkiler Modeli	0.062	0.130	0.017	-0.192	0.316	0.481	0.630

Tablo 56 incelendiğinde, cinsiyet değişkeninin fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etki büyüklüğü değerinin 0.130 standart hata ile 0.062 (%95 güven aralığında alt sınır -0.192, üst sınır 0.316) olduğu görülmektedir. Bu değer Cohen ve

diğerleri (2007)'ne göre cinsiyet değişkeninin fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisinin “önemsiz düzeyde” olduğunu göstermektedir.

Sabit etkiler modeline göre hesaplanan etki büyüklüğü değerlerine ait homojenlik testi ve  $I^2$  değeri Tablo 57’de sunulmuştur.

Tablo 57.  
Homojenlik Testi ve  $I^2$  Değeri Bulguları

Q Değeri	df(Q)	p	$I^2$ değeri
4.044	5	0.543	0.000

Tablo 57 incelendiğinde, homojenlik (Q) değerinin 4.044 olduğu görülmektedir. Bu değerin 5 serbestlik derecesine karşılık gelen ki-kare değerinden (11.071) küçük olması, etki büyüklüklerinin sabit etkiler modeli altında homojen bir dağılıma sahip olduğu anlamına gelmektedir. Heterojenliğin bir ölçüsü olan  $I^2$  değerinin ise 0.000 olduğu aynı tabloda görülmektedir.

#### 4.7.5. Cinsiyet Değişkeninin Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançları Üzerindeki Etki Büyüklüğünün Rastgele Etkiler Modeline Göre Birleştirilmiş Bulguları

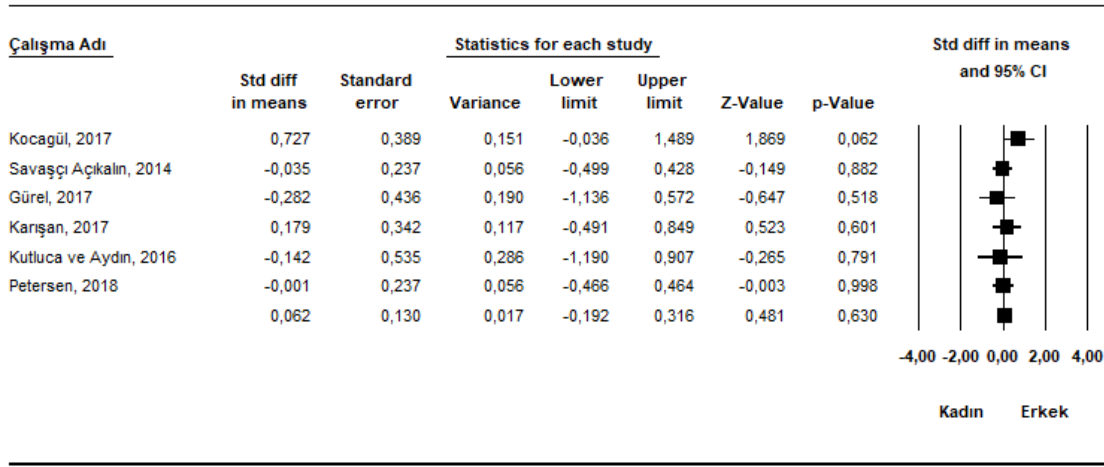
Meta analize dâhil edilen 6 çalışmanın rastgele etkiler modeli altında birleştirilmiş bulguları Tablo 58’de verilmiştir.

Tablo 58.  
Cinsiyet Değişkeninin Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançları Üzerindeki Etki Büyüklüğünün Rastgele Etkiler Modeline Göre Birleştirilmiş Bulguları

Model	EB	SH	Varyans	Alt Sınır	Üst Sınır	Z Değeri	p
Rastgele Etkiler Modeli	0.062	0.130	0.017	-0.192	0.316	0.481	0.630

Tablo 58 incelendiğinde, cinsiyet değişkeninin fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisinin 0.130 standart hata değeriyle 0.062 (%95 güven aralığında alt sınır -0.192 üst sınır 0.316) olduğu görülmektedir. Cohen ve diğerleri (2007)'nin sınıflandırmasına göre cinsiyet değişkeninin fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisi önemsiz düzeydedir.

Cinsiyet değişkeninin fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisini inceleyen bireysel çalışmalara ait bulgular Şekil 41’de verilmiştir.



Şekil 41. Cinsiyet Değişkeninin Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançları Üzerindeki Etkisine Ait Orman Grafiği

Şekil 41 incelendiğinde, etki büyüklüğü değeri negatif ve pozitif olan çalışmalar görülmektedir. Etki büyüklüğü değerinin negatif olduğu çalışmalar, fen öğretimi öz yeterlik inançlarının kadınlar lehine (Savaşçı Açıklım, 2014; Gürel, 2017; Kutluca ve Aydın, 2016; Petersen, 2018), pozitif olan çalışmalar ise erkekler lehine (Kocagül, 2017; Karışan, 2017) olduğu anlamına gelmektedir. Cinsiyet değişkeninin fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki ortalama etki büyüklüğü değerinin 0.062 değeri ile erkekler lehine olduğu görülmektedir.

Cinsiyet değişkeninin fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisine ait bulgular incelendiğinde, yayın yanlılığının olmadığı, sabit etkiler modeline göre etki büyüklüklerinin homojen bir dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Etki büyüklüğü değerine bakıldığında (EB=0.062) hem sabit etkiler hem de rastgele etkiler modeline göre erkekler lehine “önemsiz” düzeyde olduğu görülmüştür.

#### 4.8. Aykırı Değerler Analizi

Meta analize dâhil edilen çalışmalar içerisinde birinci alt problem için 8 (Deehan ve diğerleri, 2017; El-Deghaidy, 2006; Gado ve diğerleri, 2017; Karışan, 2017; McCall, 2017; Savran Gencer ve diğerleri, 2015; Uyanık, 2016; Yener ve diğerleri, 2012), üçüncü alt problem için 2 (Gado ve diğerleri, 2014; Trimmell, 2015), beşinci alt problem için 6 (Deehan ve diğerleri, 2017; El-Deghaidy, 2006; Karışan, 2017; McCall, 2017; Savran Gencer ve diğerleri, 2015; Yener ve diğerleri, 2012) çalışma aykırı değer

olarak belirlenmiştir. Bu alt problemlere ilişkin aykırı değerler analizinin rastgele etkiler modeline göre birleştirilmiş bulguları Tablo 59’da sunulmuştur.

Tablo 59.  
Aykırı Değerler Analizi Bulguları

	k	E.B	S.H	Alt Sınır	Üst Sınır	Q-değeri	I <sup>2</sup>
<b>1.Alt Problem</b>							
Aykırı değerler çıkarıldı	73	0.682	0.050	0.588	0.785	281.853	74.455
Aykırı değerler çıkarılmadan	81	0.782	0.065	0.655	0.909	587.936	86.393
<b>3.Alt Problem</b>							
Aykırı değerler çıkarıldı	16	0.548	0.104	0.343	0.752	70.225	78.640
Aykırı değerler çıkarılmadan	18	0.669	0.145	0.385	0.953	103.919	83.641
<b>5.Alt Problem</b>							
Aykırı değerler çıkarıldı	57	0.675	0.046	0.584	0.765	227.196	75.352
Aykırı değerler çıkarılmadan	63	0.815	0.073	0.672	0.959	482.612	87.153

Tablo 59 incelendiğinde rastgele etkiler modeli altında yapılan aykırı değerler analizi sonuçlarına göre; belirlenen alt problemler için aykırı değerler çıkarılmadan ve aykırı değerler çıkarıldıktan sonra elde edilen sonuçlara göre etki büyüklüğü sınıflandırmasının değişmediği görülmektedir.

Sonuç olarak meta analize dâhil edilen çalışmalarda aykırı değerler olduğu tespit edilmiştir. Yapılan aykırı değerler analizi sonuçlarına göre bu değerlerin etki büyüklüğü sınıflandırmasını değiştirebilecek düzeyde olmadığı görülmüştür. Bu nedenle aykırı değerler tüm analizlere dâhil edilmiştir.

## BÖLÜM V

### 5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma bulgularından elde edilen sonuçlar ve bu sonuçlara bağlı olarak geliştirilen bazı önerilere yer verilmiştir.

#### 5.1. Sonuçlar

Ülkemizde ve yurt dışında 2000’li yıllardan bu yana öğretmen ve öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarını inceleyen birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda başta proje tabanlı, probleme dayalı, sorgulamaya dayalı, teknoloji tabanlı olmak üzere birçok öğretim uygulamasının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Diğer taraftan fen öğretimi öz yeterlik inançlarının cinsiyet, yaş, sınıf düzeyi ve mesleki deneyim gibi bağımsız değişkenlere göre incelendiği birbirinden farklı sonuçlara ulaşılan çalışmalar da bulunmaktadır. Alan yazındaki sonuçlar dikkate alındığında, farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisini inceleyen çalışmaların bir çatı altında toplanması ve bu araştırma alanındaki eğilimleri görmemiz için bir meta analize gereksinim duyulmuştur.

Farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etki büyüklüklerinin meta analiz yöntemiyle incelenmesinin amaçlandığı bu çalışmada yurt içi ve yurt dışında konu ile ilgili yapılmış ve dâhil edilme ölçütlerini karşılayan 81 çalışmaya ulaşılmıştır. Bu çalışmalar, yurt içi ve yurt dışında yapılmış yüksek lisans ve doktora tezleri ile akademik dergilerdeki makalelerden oluşmaktadır. Bu durum sonuçların genellenebilirliği açısından önemli görülmektedir.

#### 5.1.1. Farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki genel etkisine ait sonuçlar

Meta analize dahil edilen 81 çalışmanın kategorik tanımlayıcı özellikleri incelendiğinde; yayın yıllarına göre 2015, yayın türlerine göre makale; ülkelere göre ABD; branş/bölgelere göre sınıf; kullanılan ölçeğe göre hazır ölçek; uygulama süresine göre 11-15 hafta; öğretim uygulamasına göre sorgulamaya dayalı; örneklem grubuna göre öğretmen adayları en fazla çalışılan değişkenler olarak belirlenmiştir.

Araştırmaya dâhil edilen çalışmalarda yayın yanlılığını değerlendirmek için “Huni Saçılım Grafiği” ve “Orwin Korumalı N Sayısı” yöntemleri kullanılmıştır. Bu test sonuçlarına göre yayın yanlılığının düşük düzeyde olduğu ve etki büyüklüğü sınıflandırmasını değiştirebilecek düzeyde olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların birleştirilmemiş bulgularına göre 51 çalışmada istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu, 30 çalışmada ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Sabit etkiler modeli altında çalışmaların birleştirilmesi sonucunda ortalama etki büyüklüğü değeri 0.631 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç Cohen ve diğerleri (2007)’nin sınıflandırmasına göre orta düzeydedir. Heterojenlik testi sonucunda etki büyüklükleri arasında yüksek düzeyde heterojenlik olduğu görülmüştür. Bu nedenle model, rastgele etkiler modeline çevrilerek çalışmalar bu model altında birleştirilmiştir. Rastgele etkiler modeli altında yapılan birleştirme sonucunda ortalama etki büyüklüğü değerinin 0.782 olduğu tespit edilmiştir. Rastgele etkiler modeli altında bulunan bu etki büyüklüğü değeri de Cohen ve diğerleri (2007)’nin sınıflandırmasına göre orta düzeydedir. Her iki istatistiksel model altında yapılan birleştirme sonuçlarına göre, farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarını “orta düzeyde” etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç meta analize dâhil edilen bireysel çalışmalardan bazıları ile benzerlik göstermektedir (Bleicher, 2006; Bleicher ve Lindgren, 2005; Finson, 2001; Ford ve diğerleri, 2013; Güler ve Şahin, 2016; Haney ve diğerleri, 2007; Hechter, 2008; Jay, 2000; Knaggs ve Sondergeld, 2015; Koç, 2017; Kutluca ve Aydın, 2016; Liang ve Richardson, 2009; Malandrakis, 2018; Sancar-Tokmak, 2013). Bu çalışma kapsamında elde ettiğimiz bulgular, literatürde farklı öğretim uygulamalarının tutum, motivasyon ve öz yeterlik üzerindeki etkilerinin “orta düzeyde” olduğu sonucuna ulaşan meta analiz çalışmaları (Aktamış, Hiğde ve Özden, 2016; Ayaz, 2015; Ayaz, 2016; Ayaz ve Söylemez, 2016; Ayaz ve Şekerci, 2015; Dinçer, 2020; Orhan ve Durak Men, 2018; Saraç, 2018; Sitzman, 2011; Toraman ve Demir, 2016; Ural ve Bümen, 2016) ile tutarlılık gösterirken; “küçük düzeyde” etkili olduğu sonucuna ulaşan meta analiz çalışmaları (Gegenfurtner, Veermans ve Vauras, 2013; Lee, Patall, Cawthon ve Steingut, 2015) ile farklılık göstermektedir.

Araştırma kapsamında çalışmalar arasındaki yüksek düzeydeki heterojenliği açıklayabilmek için moderatör analizi yapılmıştır. Yayın türü, ülke ve öğretim

uygulaması moderatörlerine göre istatistiksel bir fark bulunmamıştır. Diğer taraftan “yayın yılı”, “kullanılan ölçek”, “uygulama süresi” ve “örneklem büyüklüğü” moderatörlerine göre istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Yayın yılında 2018 yılından önce yapılan çalışmaların; kullanılan ölçekte uyarlama ölçeğin ve örneklem büyüklüğünde küçük örneklemlerle yapılan çalışmaların daha büyük etki büyüklüğü değerlerine sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yayın türlerine göre makale çalışmalarındaki ortalama etki büyüklüğü değeri  $d=0.815$ ; tez çalışmalarındaki ortalama etki büyüklüğü değeri  $d=0.650$  olarak belirlenmiştir. Ülke moderatörüne göre ortalama etki büyüklüğü değerlerinin; ABD’de yapılan çalışmalarda  $d=0.676$ ; Avustralya’da yapılan çalışmalarda  $d=0.546$  ve Türkiye’de yapılan çalışmalarda  $d=1.051$  olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretim uygulaması moderatörüne göre ortalama etki büyüklüğü değerleri; işbirlikli öğretim uygulamasında  $d=0.877$ ; karma öğretim uygulamasında  $d=0.618$ ; mikro öğretim uygulamasında  $d=1.876$ ; öğrenme döngüsü uygulamasında  $d=0.790$ ; probleme dayalı öğretim uygulamasında  $d=0.412$ ; proje tabanlı öğretim uygulamasında  $d=0.642$ ; sorgulamaya dayalı öğretim uygulamasında  $d=0.758$  ve teknoloji destekli öğretim uygulamasında  $d=1.001$  olarak belirlenmiştir.

Yayın yılı ile etki büyüklüğü arasındaki meta-regresyon sonucuna göre, yayın yılı 2018 yılına doğru ilerledikçe etki büyüklüğünde 0.011 değerinde istatistiksel olarak bir azalma görülmüştür. Bu sonuç 2018 yılından önce yapılan çalışmalarda fen öğretimi öz yeterlik inançlarının daha yüksek olduğunu göstermektedir. Elde edilen bulgu, Toraman ve Demir (2016)’in yapılandırmacılığın derslere yönelik tutum üzerine etkisini meta analizle incelediği çalışmasında, yayın yılının etki büyüklüğünde anlamlı bir farklılık oluşturmadığını belirlediği çalışma ile farklılık göstermektedir.

Araştırma kapsamında kullanılan ölçek moderatörüne göre; hazır ölçek kullanılan çalışmalardaki ortalama etki büyüklüğü değeri  $d=0.660$ ; uyarlama ölçek kullanılan çalışmalardaki ortalama etki büyüklüğü değeri  $d=1.027$  olarak belirlenmiş ve gruplar arasında ortalama etki büyüklüğü değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, kullanılan ölçeğin farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa neden olduğunu göstermektedir.



Bu analiz sonucunda örneklem büyüklüğü moderatörüne göre örneklem büyüklüğünün artması, etki büyüklüğünde istatistiksel olarak anlamlı bir azalmaya neden olmuştur. Bu kapsamda büyük örnekleme sahip çalışmaların fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerinde olumsuz bir etki oluşturduğu söylenebilir.

Uygulama süresi moderatörüne göre ortalama etki büyüklüğü değerleri; 0-5 hafta aralığında uygulama yapılan çalışmalarda  $d=0.473$ ; 6-10 hafta uygulama yapılan çalışmalarda 0.615; 11-15 hafta aralığında uygulama yapılan çalışmalarda  $d=1.192$  ve 16 hafta ve üzeri uygulama yapılan çalışmalarda  $d=0.808$  olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında bu etki büyüklüğü değerleri istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir. Bu sonuca göre 11-15 hafta aralığında yapılan öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerinde daha etkili olduğu söylenebilir.

### **5.1.2. Öğretmenlerin fen öğretimi öz yeterlik inançlarına ait sonuçlar**

Araştırma kapsamında öğretmenlerin fen öğretimi öz yeterlik inançlarını inceleyen 18 çalışma meta analize dâhil edilmiştir. Bu çalışmaların kategorik tanımlayıcı özelliklerine göre en fazla çalışmanın 2015 ve 2016 yıllarında yapıldığı belirlenmiştir. Yayın türlerine göre makale, ülkelere göre ABD, branşlara göre fen bilgisi, kullanılan ölçek durumuna göre hazır ölçek ve öğretim uygulamalarına göre sorgulamaya dayalı öğretim uygulamaları en fazla çalışılan kategorilerdir.

Meta analiz için belirlenen 18 çalışmada yayın yanlılığının düşük düzeyde olduğu ve etki büyüklüğü sınıflandırmasını değiştirecek ölçüde olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların birleştirilmemiş bulgularına göre 8 çalışmada istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu 10 çalışmada ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Sabit etkiler modeli altında çalışmaların birleştirilmesi sonucunda ortalama etki büyüklüğü değeri 0.573 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç, Cohen ve diğerleri (2007)'nin sınıflandırmasına göre orta düzeydedir. Heterojenlik testi sonucunda etki büyüklükleri arasında yüksek düzeyde heterojenlik olduğu görülmüştür. Bu nedenle model rastgele etkiler modeline çevrilerek çalışmalar bu model altında birleştirilmiştir. Rastgele etkiler modeli altında yapılan birleştirme sonucunda ortalama etki büyüklüğü değeri 0.669 olarak tespit edilmiştir. Rastgele etkiler modeli altında bulunan bu etki büyüklüğü değeri de Cohen ve diğerleri (2007)'nin sınıflandırmasına göre orta düzeydedir. Her iki

istatistiksel model altında yapılan birleştirme sonuçlarına göre, farklı öğretim uygulamalarının öğretmenlerin fen öğretimi öz yeterlik inançlarını “orta düzeyde” etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç yapılan bireysel çalışmalar (Carleton ve diğerleri, 2007; Haney ve diğerleri, 2007; Posnanski, 2002; Sang ve diğerleri, 2012) ve öğretmenlerin öz yeterlik inançlarının meta analiz yöntemiyle incelendiği çalışmalarla (Chesnut ve Burley, 2015; Kalkan, 2020; Shoji, Cieslak, Smoktunowicz, Rogala, Benight ve Luszczynska, 2016) benzerlik göstermektedir. Ancak alanyazında öğretmenlerin öz yeterlik düzeylerinin küçük düzeyde olduğu sonucuna oluşan meta analiz çalışmaları da bulunmaktadır (Klassen ve Tze, 2014).

Çalışmalar arasındaki yüksek düzeydeki heterojenliği açıklayabilmek için moderatör analizi yapılmıştır. Moderatör analizi sonuçlarına göre yayın yılı, yayın türü, branş, kullanılan ölçek, uygulama süresi, öğretim uygulaması, mesleki deneyim ve örneklem büyüklüğü moderatörlerine göre istatistiksel bir fark bulunmamıştır.

Farklı moderatörlere ait ortalama etki büyüklüğü değerleri sıralandığında; yayın türlerine göre; makale çalışmalarında  $d=0.598$ , tez çalışmalarında  $d=0.885$ , branş moderatörüne göre; fen bilgisi branşında yapılmış çalışmalarda  $d=0.615$ , sınıf branşında yapılmış çalışmalarda  $d=0.817$ , öğretim uygulaması moderatörüne göre; karma öğretim uygulamaları yapılan çalışmalarda  $d=0.478$ , probleme dayalı öğretim uygulamalarında  $d=0.315$ , sorgulamaya dayalı öğretim uygulamalarında  $d=0.869$ , kullanılan ölçek moderatörüne göre; hazır ölçek kullanılan çalışmalarda  $d=0.712$ , uyarlama ölçek kullanılan çalışmalarda  $0.466$ , uygulama süresi moderatörüne göre; 0-10 hafta uygulama süresine sahip çalışmalarda  $d=0.517$ , 11 hafta ve üzeri uygulama süresine sahip çalışmalarda ise  $d=1.139$  olarak belirlenmiştir.

Mesleki deneyim moderatörüne göre mesleki deneyim süresinin artmasının öğretmenlerin fen öğretimi öz yeterlik inançlarına ait etki büyüklüğünde  $0.041$  değerinde bir artış sağladığı fakat bu artış miktarının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, öz yeterliğin yeni bilgi ve deneyimlerle zamanla gelişebilen dinamik bir yapı olduğunu göstermektedir.

Örneklem büyüklüğü moderatörüne göre örneklem büyüklüğündeki bir birimlik artış, öğretmenlerin fen öğretimi öz yeterlik inançlarına ait etki büyüklüğü değerinde  $0.006$  değerinde bir artış sağlamış fakat bu artış miktarının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

### 5.1.3. Öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarına ait sonuçlar

Araştırma kapsamında öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarını inceleyen 63 çalışma meta analize dâhil edilmiştir. Bu çalışmaların kategorik tanımlayıcı özelliklerine göre en fazla çalışmanın 2015 yılında yapıldığı belirlenmiştir. Yayın türlerine göre makale, ülkelere göre ABD, bölümlere göre sınıf, kullanılan ölçek durumuna göre hazır ölçek, öğretim uygulamalarına göre sorgulamaya dayalı öğretim, sınıf düzeyine göre 3. sınıf ve uygulama yapılan ders değişkenine göre meslek eğitimi dersi en fazla sayıda çalışmaya sahip kategorilerdir.

Meta analiz için belirlenen 63 çalışmada yayın yanlılığının düşük düzeyde olduğu ve etki büyüklüğü sınıflandırmasını değiştirecek ölçüde olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların birleştirilmemiş bulgularına göre 43 çalışmada istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu, 20 çalışmada ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Sabit etkiler modeli altında çalışmaların birleştirilmesi sonucunda ortalama etki büyüklüğü değeri 0.641 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç, Cohen ve diğerleri (2007)'nin sınıflandırmasına göre orta düzeydedir. Heterojenlik testi sonucunda etki büyüklükleri arasında yüksek düzeyde heterojenlik olduğu görülmüştür. Bu nedenle model rastgele etkiler modeline çevrilerek çalışmalar bu model altında birleştirilmiştir. Rastgele etkiler modeli altında yapılan birleştirme sonucunda ortalama etki büyüklüğü değeri 0.815 olarak belirlenmiştir. Rastgele etkiler modeli altında bulunan bu etki büyüklüğü değeri Cohen ve diğerleri (2007)'nin sınıflandırmasına göre orta düzeydedir. Her iki istatistiksel model altında yapılan birleştirme sonuçlarına göre farklı öğretim uygulamalarının öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarını orta düzeyde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç meta analize dâhil edilen çalışmaların (Bautista ve Boone, 2015; Bergman ve Morphew, 2015; Bilgin ve diğerleri, 2015; Cone, 2009b; Finson, 2001; Ford ve diğerleri, 2013; Güler ve Şahin, 2016; Koç, 2017; Knags ve Sondergeld, 2015; Kutluca ve Aydın, 2016; Liang ve Richardson, 2009; McGlamery ve diğerleri, 2016; Menon ve Sadler, 2016; Naidoo, 2013; Petersen, 2018) yanı sıra bazı betimsel çalışma bulguları ile de (Akkuzu ve Akçay, 2012; Berkant ve Ekici, 2007; Yener ve Yılmaz, 2017) tutarlılık göstermektedir. Springer, Stanne ve Donovan (1999), fen-teknoloji-mühendislik ve matematik uygulamalarının öğretmen adaylarının öğrenme ürünleri üzerindeki etkisini meta analiz yöntemiyle inceledikleri

çalışmada bu uygulamaların tutum üzerindeki etkisinin; Sitzmann (2011)'ın meta analiz çalışmasında bilgisayar destekli simülasyon oyunlarının öz yeterlik inançları üzerindeki etkisinin “orta düzeyde” olduğu yönündeki bulguları bu çalışmanın sonucunu desteklemektedir. Gegenfurtner, Veermas ve Vauras (2013)'ın bilgisayar destekli işbirlikli öğrenme ile öz yeterlik ve öğretimin transferi arasındaki ilişkinin “küçük düzeyde” olduğunu belirlediği meta analiz bulgusu ise çalışmamızdan farklılık göstermektedir.

Çalışmalar arasındaki yüksek düzeydeki heterojenliği açıklayabilmek için moderatör analizi yapılmıştır. Yayın yılı, yayın türü, ülke, sınıf düzeyi, öğretim uygulaması ve bölüm moderatörlerine göre istatistiksel bir fark bulunmamıştır. “Kullanılan ölçek”, “uygulama yapılan ders”, “örneklem büyüklüğü” ve “uygulama süresi” moderatörlerine göre ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.

Kullanılan ölçek moderatörüne göre hazır ölçek kullanılan çalışmalarda ortalama etki büyüklüğü değeri  $d=0.640$ ; uyarlama ölçek kullanılan çalışmalarda ortalama etki büyüklüğü değeri  $d=1.098$  olarak belirlenmiş ve gruplar arasında bu ortalama etki büyüklüğü değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç kullanılan ölçek türünün, farklı öğretim uygulamalarının öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarında istatistiksel olarak bir farklılığa neden olduğunu göstermektedir.

Uygulama yapılan ders moderatörüne göre, alan derslerinde uygulama yapan çalışmaların ortalama etki büyüklüğü değeri  $d=0.636$ ; meslek eğitimi derslerinde uygulama yapan çalışmaların ortalama etki büyüklüğü değeri  $d=0.970$  olarak belirlenmiş olup, gruplar arasında bu etki değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Örneklem büyüklüğü moderatörüne göre; örneklem büyüklüğünün artması etki büyüklüğünde istatistiksel olarak anlamlı bir azalmaya neden olmuştur. Bu sonuç büyük örnekleme sahip çalışmaların öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerinde olumsuz bir etki oluşturduğunu göstermektedir. Springer, Stanne ve Donovan (1999)'ın öğretmen adaylarıyla küçük gruplar halinde gerçekleştirdikleri STEM etkinliklerinin, akademik başarı ve tutum üzerinde daha etkili olduğunu belirledikleri meta analiz bulgusu araştırmamızı destekler niteliktedir.

Uygulama süresi moderatörüne göre ortalama etki büyüklüğü değerleri; 0-5 hafta aralığında uygulama yapılan çalışmalarda  $d=0.391$ ; 6-10 hafta uygulama yapılan çalışmalarda  $0.606$ ; 11-15 hafta aralığında uygulama yapılan çalışmalarda  $d=1.192$  ve 16 hafta ve üzeri uygulama yapılan çalışmalarda ise  $d=0.638$  olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında bu etki büyüklüğü değerleri istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir. Bu sonuç 11-15 hafta uygulama süresinin, öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarını güçlü düzeyde etkilediğini göstermektedir.

#### **5.1.4. Cinsiyet değişkeninin fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisine ait sonuçlar**

Cinsiyet değişkeninin fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkilerini inceleyen 6 çalışma meta analize dâhil edilmiştir. Bu çalışmaların kategorik tanımlayıcı özelliklerine göre en fazla çalışmanın 2017 yılında yapıldığı belirlenmiştir. Yayın türlerine göre makale, ülkelere göre Türkiye, branşlara göre fen bilgisi, örneklem grubuna göre öğretmen adayları en fazla sayıda çalışmaya sahip kategorilerdir.

Meta analiz için belirlenen 6 çalışmada, yayın yanlılığının düşük düzeyde olduğu ve etki büyüklüğü sınıflandırmasını değiştirecek ölçüde olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların birleştirilmemiş bulgularına göre 6 çalışmada da istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Sabit etkiler modeli altında çalışmaların birleştirilmesi sonucunda ortalama etki büyüklüğü değeri  $0.062$  olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç Cohen ve diğerleri (2007)'nin sınıflandırmasına göre önemsiz düzeydedir. Heterojenlik testi sonucunda etki büyüklükleri arasında heterojenlik olmadığı yani çalışmaların homojen olduğu görülmüştür. Çalışmalar homojen bir dağılım göstermesine rağmen sosyal bilimlerde sabit etkiler modeli yerine rastgele etkiler modelinin tercih edilmesi önerilmektedir. Bu nedenle model rastgele etkiler modeline çevrilerek çalışmalar bu model altında birleştirilmiştir. Rastgele etkiler modeli altında yapılan birleştirme sonucunda ortalama etki büyüklüğü değeri  $0.062$  olarak belirlenmiştir. Rastgele etkiler modeli altında bulunan bu etki büyüklüğü değeri de Cohen ve diğerleri (2007)'nin sınıflandırmasına göre önemsiz düzeydedir. Her iki istatistiksel model altında yapılan birleştirme sonuçlarına göre cinsiyet değişkeninin fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisinin önemsiz düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Huang (2013)'in akademik öz

yeterlikte cinsiyet farklılıklarını meta analiz yöntemiyle incelediği araştırmasında, cinsiyet değişkeninin erkekler lehine önemsiz düzeyde etkili olduğu yönündeki sonucu araştırma bulgumuz ile örtüşmektedir. Diğer taraftan cinsiyetin öğretmen ve öğretmen adaylarının mesleki tutumları üzerine kadınlar lehine küçük düzeyde etkili olduğunu belirten bazı meta analiz çalışmaları bu çalışma sonucundan farklıdır (Atalmış ve Köse, 2018; Erdamar, Aytaç, Türk ve Arseven, 2016). Benzer şekilde cinsiyetin tekno-pedagojik alan bilgisi üzerindeki etkisinin incelendiği bir başka meta analiz çalışmasında cinsiyet değişkeninin kadınlar lehine önemsiz etki büyüklüğü değerine sahip olduğu yönündeki bulguları mevcut çalışma sonucundan farklılık göstermektedir (Tuncer ve Dikmen, 2018).

### **5.1.5. Aykırı değerler analizi sonuçları**

Araştırmanın üç temel alt problemi için toplam 16 tane aykırı değer tespit edilmiştir. Birinci alt problem için (8), üçüncü alt problem için (2) ve beşinci alt problem için (6) için aykırı değerler çıkarıldıktan sonra etki büyüklükleri yeniden hesaplanmış ancak aykırı değerler çıkarılmadan ulaşılan sonuca yakın olduğu görülmüştür. Bu sonuçlara göre aykırı değerler etki büyüklüğü sınıflandırmasını değiştirmemiştir.

## **5.2. Öneriler**

### **5.2.1. Uygulayıcılar için öneriler**

- 1- Farklı öğretim uygulamalarının öğretmenlerin fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisi “orta düzeyde” bulunmuştur. Özellikle sorgulamaya dayalı öğretim uygulamalarının öğretmenlerin fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisinin diğer öğretim uygulamalarına göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu nedenle Türkiye’de uygulanan hizmet içi eğitim programlarında sorgulamaya dayalı öğretim uygulamalarına ağırlık verilebilir.
- 2- Örneklem grubu öğretmen olan çalışmalarda; 11 hafta ve üzerindeki uygulama süresinin fen öğretimi öz yeterlik inançlarını güçlü düzeyde etkilediği belirlenmiştir. Türkiye’de uygulanan hizmet içi eğitimlerde uzun süreli programlara yer verilebilir.

- 3- Farklı öğretim uygulamalarının öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisi “orta düzeyde” bulunmuştur. Öğretmen yetiştirme programlarında farklı öğretim uygulamalarına ağırlık verebilir.
- 4- Örneklem grubu öğretmen adayı olan çalışmalarda; işbirlikli, mikro öğretim, öğrenme döngüsü ve teknoloji destekli öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerinde daha etkili olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle öğretmen yetiştirme programlarında bu öğretim uygulamalarına ağırlıklı olarak yer verilebilir.
- 5- Farklı öğretim uygulamalarının fen alanlarındaki öğretmen adaylarının (biyoloji ve fen bilgisi) fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerinde daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle fen alanlarına ait bölümlerdeki öğretmen adaylarının eğitiminde farklı öğretim uygulamalarına yer verilebilir.
- 6- Öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançları uygulama yapılan derse göre anlamlı derecede farklılaştığı belirlenmiştir. Özellikle meslek eğitimi derslerinin fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerinde daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu nedenle meslek eğitimi derslerinin sayısı veya ders saatleri artırılabilir.
- 7- Farklı öğretim uygulamalarında örneklem büyüklüğünün artması, hem öğretmen adaylarının hem de genel fen öğretimi öz yeterlik inançlarına ait etki büyüklüğünü önemli derece azaltmıştır. Bu nedenle uygulamalarda küçük örneklemli çalışmaların yapılması önerilebilir.

### **5.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler**

- 1- Meta analize dâhil edilen çalışmalar yayın türlerine göre incelendiğinde, yüksek lisans ve doktora tez sayılarının çok az olduğu belirlenmiştir. Fen öğretimi öz yeterlik inançlarını konu alan tez çalışmalarına ağırlık verilmelidir.
- 2- Araştırmaya dahil edilen çalışmalar branş/bölgelere göre incelendiğinde; fen bilimleri alanında çalışma sayılarının az olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılara öğretmen veya öğretmen adaylarının fen alanlarında öz yeterlik inançlarını belirlemeye yönelik çalışmalara ağırlık vermeleri önerilebilir.
- 3- Araştırmaya dâhil edilen çalışmalar incelendiğinde; öğretmenleri örneklem alan araştırma sayısının öğretmen adaylarına göre daha az olduğu görülmüştür. Yapılacak yeni çalışmalarda örneklem grubu olarak öğretmenlerin seçilmesi önerilebilir.

- 4- Fen öğretimi öz yeterlik inançlarına ait genel etki büyüklükleri ile öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarına ait etki büyüklükleri ülke moderatörüne göre incelendiğinde; Türkiye’de yapılan çalışmalardaki ortalama etki büyüklüğü değeri güçlü düzeyde bulunmuştur. Nitelikli fen eğitimi açısından, fen öğretimi öz yeterlik inançlarının güçlü düzeyde olmasının nedenleri araştırılabilir.
- 5- Meta analize dâhil edilen çalışmalarda, fen öğretimi öz yeterlik inançlarına ait genel etki büyüklükleri ile öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarına ait etki büyüklükleri kullanılan ölçeklere göre incelendiğinde; uyarlama ölçek kullanılan çalışmalara ait ortalama etki büyüklüğü değerinin, hazır ölçek kullanılan çalışmalardaki ortalama etki büyüklüğü değerinden istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturarak daha büyük olduğu belirlenmiştir. Ölçek kapsamında bu farkı oluşturan nedenler araştırılabilir.
- 6- Araştırmada örneklem büyüklüğünün artması, genel fen öğretimi öz yeterlik inançlarında ve öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarında istatistiksel olarak bir azalmaya neden olmuştur. Araştırmacılara örneklem büyüklüğü seçiminde küçük örneklem büyüklüğüne sahip çalışmalar tasarımları önerilebilir.
- 7- Fen öğretimi öz yeterlik inançlarına ait etki büyüklüğü değeri uygulama süresi moderatörüne göre incelendiğinde; 11-15 hafta arası uygulama süresine sahip çalışmaların güçlü düzeyde etki büyüklüğü sınıflandırmasında yer aldığı tespit edilmiştir. Fen öğretimi öz yeterlik inançları ile ilgili yapılacak yeni çalışmalarda uygulama süresinin bu zaman aralığında seçilmesi önerilebilir.
- 8- Öğretmenleri örneklem grubu olarak seçen çalışmalarda işbirlikli, öğrenme döngüsü ve teknoloji destekli öğretim uygulama alanlarında birer çalışma olduğu gözlenmiştir. Bu uygulamaların sayısının artırılması, öğretmenlerin fen öğretimi öz yeterlik inançlarında farklılık oluşturabilir.
- 9- Öğretim uygulamaları incelendiğinde, genel olarak işbirlikli ve karma öğretim uygulamalarına yer verildiği ancak laboratuvar, argümantasyon ve proje tabanlı öğretim uygulamalarının son derece sınırlı sayıda çalışıldığı görülmektedir. Yapılacak yeni araştırmalarda laboratuvar, argümantasyon ve proje tabanlı öğretim uygulamalarına ağırlık verilebilir.



- 10- Öğretmen adayları ile gerçekleştirilen çalışmaların çoğunda bağımsız değişken olarak sınıf düzeyi incelenmemiştir. Fen öğretimi öz yeterlik inançları ile ilgili yapılacak yeni çalışmalarda sınıf düzeyi bağımsız bir değişken olarak incelenebilir.
- 11- Farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarını inceleyen sadece 6 çalışmada cinsiyetin bağımsız değişken olarak incelendiği belirlenmiştir. Yapılacak yeni çalışmalarda cinsiyetin bağımsız değişken olarak ele alınması önerilebilir.
- 12- Cinsiyetin fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalarda öğretmenlerle ilgili sadece bir çalışmada cinsiyet faktörünün etkisinin incelendiği belirlenmiştir. Öğretmenlerin fen öğretimi öz yeterlik inançlarının inceleneceği çalışmalarda cinsiyet değişkeni de dikkate alınabilir.
- 13- Bu meta analiz çalışmasında 2000-2018 yılları arasında yapılmış çalışmaları kapsamaktadır. Yeni yapılacak bir meta analiz çalışmasında bu zaman aralığı genişletilerek çalışma tekrarlanabilir.
- 14- Mevcut meta analiz çalışmasında fen öğretimi öz yeterlik inançlarına ait etki büyüklükleri incelenmiştir. Yeni yapılacak bir meta analiz çalışmasında fen öğretimi öz yeterlik inançları ile tutum, motivasyon gibi farklı değişkenler arasındaki ilişki incelenebilir.
- 15- Bu araştırmada fen öğretimi öz yeterlik inançları meta analiz yöntemiyle incelenmiştir. Fen öğretimi öz yeterlik inançları ile ilgili diğer sistematik sentezleme yöntemleri ile yeni bir çalışma planlanabilir.

## KAYNAKÇA

Yıldız imi (\*) ile işaretlenmiş çalışmalar meta analize dâhil edilmiş çalışmalarını göstermektedir.

Ağgöl Yalçın, F. (2011). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bazı değişkenlere göre öz yeterlik inançlarının incelenmesi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 3(3), 1046-1063.

Akbaş, A., ve Çelikkaleli, Ö. (2006). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimi özyeterlik inançlarının cinsiyet, öğrenim türü ve üniversitelerine göre incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 98-110.

Açıkel, C. (2009). Meta-analiz ve kanıta dayalı tıp'taki yeri. *Klinik Psikiyatri Dergisi*, 19(2), 164-172.

Akçil, M., ve Karaağaoğlu, E. (2001). Tıpta meta-analizi. *Hacettepe Tıp Dergisi*, 32(2), 184-190.

Akçil, M., ve Oğuz, A. (2015). Fen bilgisi öğretmenlerinin öz yeterlik inancı ile öğrenen özerkliğini destekleme davranışları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Turkish Studies*, 10(11), 1-16.

\*Akella, S. D. M. (2016). *The impact of Next Generation Science Standards (NGSS) professional development on the self-efficacy of science teachers*, Unpublished Doctoral Dissertation, Southern Connecticut State University, USA.

Akgöz, S., Ercan, İ., ve Kan, İ. (2004). Derleme meta-analizi. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 30(2), 107-112.

Akgün, A., Özden, M., Çinicı, A., Sonekinci, A., ve Aygün, H. A. (2014). Fen bilgisi öğretmen ve öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığı seviyeleri ile özyeterlik ve tutum düzeyleri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. *Akademik Bakış Dergisi*, 43.

Akkuzu, N., ve Akçay, H. (2012). Kimya öğretmen adaylarının öz yeterlik inançlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi (Dokuz Eylül Üniversitesi örneği). *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(3), 2195-2216.

Aktamış, H., Hiğde, E., and Özden, B. (2016). Effects of the inquiry-based learning method on students' achievement, science process skills and attitudes towards science: A meta-analysis science. *Journal of Turkish Science Education*, 13(4), 248-261.

Al-Awidi, H. M., and Alghazo, I. M. (2012). The effect of student teaching experience on preservice elementary teachers' self-efficacy beliefs for technology integration in the UAE. *Educational Technology Research and Development*, 60(5), 923-941.

Albion, P. R., and Spence, K. G. (2013). Primary Connections in a provincial Queensland school system: Relationships to science teaching self-efficacy and practices. *International Journal of Environmental and Science Education*, 8(3), 501-520.

- Allinder, R. M. (1994). The relationship between efficacy and the instructional practices of special education teachers and consultants. *Teacher Education and Special Education, 17*(2), 86-95.
- Al Sultan, A., Henson Jr, H., and Fadde, P. J. (2018). Pre-service elementary teachers' scientific literacy and self-efficacy in teaching science. *IAFOR Journal of Education, 6*(1), 25-41.
- Altman, D. G. (1999). *Practical statistics for medical research*. New York, USA: Chapman and Hall/CRC Press.
- Altunçekiç, A., Yaman, S., and Koray, Ö. (2005). Öğretmen adaylarının öz-yeterlik inanç düzeyleri ve problem çözme becerileri üzerine bir araştırma (Kastamonu ili örneği). *Kastamonu Eğitim Dergisi, 13*(1), 93-102.
- Anagün, Ş. S. (2008). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinde yapılandırmacı öğrenme yoluyla fen okuryazarlığının geliştirilmesi: Bir eylem araştırması*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Anagün, Ş. S., Yalçinoğlu, P., ve Ersoy, A. (2012). Sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji dersi öğretme-öğrenme sürecine ilişkin inançlarının yapılandırmacılık açısından incelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi, 5*(1), 1-16.
- Arigbabu, A. A., and Oludipe, D. I. (2010). Perceived efficacy beliefs of prospective Nigerian Science teachers. *Journal of Science Education and Technology, 19*(1), 27-31.
- Ashton, P., Webb, R., and Doda, N. (1983). *A study of teachers' sense of efficacy: Final report, executive summary*. Washington, DC: National Institute of Education.
- Aslan, D., Tas, I., and Ogul, I. G. (2016). Pre-and in-service preschool teachers' science teaching efficacy beliefs. *Educational Research and Reviews, 11*(14), 1344-1350.
- Atalmış, E. H., and Köse, A. (2018). Turkish prospective teachers' attitudes towards the teaching profession: A meta-analysis study. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology, 9*(4), 393-413.
- Aurah, C. M., and McConnell, T. J. (2014). Comparative study on pre-service science teachers' self-efficacy beliefs of teaching in Kenya and the United States of America. *American Journal of Educational Research, 2*(4), 233-239.
- Ayaz, M. F. (2015). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumlarına etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 8*(4), 51-76.
- Ayazi, M. F. (2016). Öğretim materyalleri kullanımının öğrencilerin derslere yönelik tutumlarına etkisi: bir meta-analiz çalışması. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 35*(1), 141-158.
- Ayaz, M. F., ve Sekerci, H. (2015). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının akademik başarıya ve tutuma etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi, 12*(2), 27-44.

- Ayaz, M. F., ve Söylemez, M. (2015). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının Türkiye'deki öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarına etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 40(178), 255-283.
- Ayaz, M. F., ve Söylemez, M. (2016). Proje tabanlı öğrenmenin öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumlarına etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(1), 112-137.
- Aydın, S., Atalay, T. D., ve Göksu, V. (2017). Proje tabanlı öğrenme sürecinin ortaokul öğrencilerinin akademik öz-yeterlikleri ve motivasyonları üzerine etkisinin incelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 676-688.
- Aydın, S., and Boz, Y. 2010. Pre-service elementary science teachers' science teaching efficacy beliefs and their sources. *Elementary Education Online*, 9(2), 694-704.
- Aydoğdu, B., ve Saban, Y. (2018). Öğretmen adaylarının fen bilimleri öğretimi öz-yeterlik inançları ile öğretmenlik uygulaması performansları arasındaki ilişki. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(2), 120-133.
- Bakioğlu, A., ve Özcan, Ş. (2016). *Meta analiz*. Ankara: Nobel Yayıncılık
- \*Baldwin, K. A. (2014). The science teaching self-efficacy of prospective elementary education majors enrolled in introductory geology lab sections. *School Science and Mathematics*, 114(5), 206-213.
- Balta, N., and Saraç, H. (2016). The effect of 7E learning cycle on learning in science teaching: A meta-analysis study. *European Journal of Educational Research*, 5(2), 61-72.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavior change. *Psychological Review*, 84, 191-215.
- Bandura, A. (1982). Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist*, 37(2), 122-147.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Bandura, A. (1995). Exercise of personal and collective efficacy in changing society. In B. Albert (Ed.), *Self-efficacy in changing societies* (pp. 1-45), Cambridge: Cambridge University Press.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: W.H. Freeman.
- Bandura, A. (2002). Social cognitive theory in cultural context. *Applied psychology*, 51(2), 269-290.
- Bandura, A. (2006). Guide for constructing self-efficacy scales. In F. Pajares & T. Urdan (Eds.), *Adolescence and education: Vol. 5. Self-efficacy and adolescence* (pp. 307-337). Greenwich, CT: Information Age.
- Bandura, A., and Locke, E. A. (2003). Negative self-efficacy and goal effects revisited. *Journal of Applied psychology*, 88(1), 87-89.

- \*Bautista, N. U. (2011). Investigating the use of vicarious and mastery experiences in influencing early childhood education majors' self-efficacy beliefs. *Journal of Science Teacher Education*, 22(4), 333-349.
- \*Bautista, N. U., and W. J. Boone (2015). Exploring the impact of TeachME™ lab virtual classroom teaching simulation on early childhood education majors' self-efficacy beliefs. *Journal of Science Teacher Education*, 26(3), 237-262.
- Begg, C. B. (1994). Publication bias. In H.Cooper and L. V. Hedges (eds), *The Handbook of Research Synthesis* (pp. 399-409). New York: Russell Sage Foundation.
- Begg, C. B. and Mazumdar, M. (1994). Operating characteristics of a rank correlation test for publication bias. *Biometrics*, 50(4), 1088-1101.
- \*Bergman, D. J., and Morphew, J. (2015). Effects of a science content course on elementary preservice teachers' self-efficacy of teaching science. *Journal of College Science Teaching*, 44(3), 73-81.
- Berkant, H. G., ve Ekici, G. (2007). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretiminde öğretmen öz yeterlik inanç düzeyleri ile zekâ türleri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(1), 113-132.
- \*Bhattacharyya, S., Volk, T. and Lumpe, A. (2009). The Influence of an extensive inquiry-based field experience on pre-service elementary student teachers' science teaching beliefs, *Journal of Science Teacher Education*, 20(3), 199-218, DOI:10.1007/s10972-009-9129-8
- \*Bilgin, I., Karakuyu, Y., and Ay, Y. (2015). The effects of project based learning on undergraduate students' achievement and self-efficacy beliefs towards science teaching. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(3), 469-477.
- Bleicher, R. E. (2004). Revisiting the STEBI-B: Measuring self-efficacy in preservice elementary teachers. *School Science and Mathematics*, 104(8), 383-391.
- \*Bleicher, R.E., and Lindgren, J. (2005). Success in science learning and preservice science teaching self-efficacy. *Journal of Science Teacher Education*, 16(3), 205-225.
- \*Bleicher, R. E. (2006). Nurturing confidence in preservice elementary science teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 18(6), 841-860.
- \*Bleicher, R. E. (2007). Variable relationships among different science learners in elementary science-methods courses. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7(2), 293-313.
- Britner, S. L., and Pajares, F. (2006). Sources of science self-efficacy beliefs of middle school students. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(5), 485-499.
- Brouwers, A., and Tomic, W. (2000). A longitudinal study of teacher burnout and perceived self-efficacy in classroom management. *Teaching and Teacher education*, 16(2), 239-253.

- Borenstein, M., Hedges, L., Higgins, J., and Rothstein, H. (2005). *Comprehensive meta-analysis version 2*. Englewood, NJ: Biostat. Available from: <http://www.meta-analysis.com/downloads/Meta-Analysis-Manual.pdf>
- Borenstein, M. (2009). Effect sizes for continuous data. In H. Cooper, L. V. Hedges, & J. C. Valentine (Eds.), *The handbook of research synthesis and meta-analysis*, 2nd edition (pp. 221-235). New York, NY: Russell Sage Foundation.
- Cantrell, P., Young, S., and Moore, A. (2003). Factors affecting science teaching efficacy of preservice elementary teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 14, 177-192.
- Caprara, G.V., Barbaranelli, C., Steca, P., and Malone, P.S. (2006). Teachers' self-efficacy beliefs as determinants of job satisfaction and students' academic achievement: A study at the school level. *Journal of School Psychology*, 44(6), 473-490.
- Card, N. A. (2012). *Applied meta-analysis for social science research*. New York: The Guilford Press.
- \*Carleton, L.E, Fitch, J.C. and Krockover, G.H. (2007) An in service teacher education program's effect on teacher efficacy and attitudes. *The Educational Forum*, 72(1), 46-62.
- Cartwright, T. J., and Atwood, J. (2014). Elementary pre-service teachers' response-shift bias: Self-efficacy and attitudes toward science. *International Journal of Science Education*, 36(14), 2421-2437.
- Celep Havuz, A. ve Karamustafaoğlu, S. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme algılarının incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 233-247.
- \*Ceylan, E., ve Bozkurt, O. (2017). GEMS programının fen bilgisi öğretmen adaylarının başarılarına, öz yeterliliklerine, tutumlarına ve bilimsel muhakemelerine etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(38), 45-70.
- Chang, D., and cheng Chien, W. (2015). Determining the relationship between academic self-efficacy and student engagement by meta-analysis. In *2015 International Conference on Education Reform and Modern Management*. Atlantis Press.
- \*Cheong, D. (2010). The effects of practice teaching sessions in second life on the change in pre-service teachers' teaching efficacy. *Computers & Education*, 55(2), 868-880.
- Chesnut, S. R., and Burley, H. (2015). Self-efficacy as a predictor of commitment to the teaching profession: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 15, 1-16.
- Clark, D. B., Tanner-Smith, E. E., and Killingsworth, S. S. (2016). Digital games, design, and learning: A systematic review and meta-analysis. *Review of Educational Research*, 86(1), 79-122.
- Cohen, L., Manion, L., and Morrison, K. (1997). *Methodology of educational research*. Athens: Expression. <http://dx.doi.org/10.4324/9780203282632>

- \*Cone, N. (2009a). A bridge to developing efficacious science teachers of all students: community-based service-learning supplemented with explicit discussions and activities about diversity. *Journal of Science Teacher Education*, 20(4), 365-383.
- \*Cone, N. (2009b). Preservice elementary teachers' self-efficacy beliefs about equitable science teaching: does service learning make a difference? *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 25-34.
- Cooper, H. M. (1988). Organizing knowledge syntheses: A taxonomy of literature reviews. *Knowledge in society*, 1(1), 104.
- Cooper, G., Kenny, J., and Fraser, S. (2012). Influencing intended teaching practice: exploring pre-service teachers' perceptions of science teaching resources. *International Journal of Science Education*, 34(12), 1883-1908.
- \*Cripe, M. (2009). *A study of teachers' self-efficacy and outcome expectancy for science teaching throughout a science inquiry-based professional development program*, Unpublished Doctoral dissertation, University of Akron.
- Crowther, D.T. and Cannon, C.R. (1998). How much is enough? Preparing elementary science teachers through science practicum. In *Proceedings of the Annual International Conference of the Association for the Education of Teachers in Science*, Ruba, P. A., & Rye, J. A. (Eds.) Minneapolis: Association for the Education of Teachers in Science.
- Czerniak, C. M. (1990). *A study of self-efficacy, anxiety, and science knowledge in pre-service elementary teachers*. Paper presented at the National Association for Research in Science Teaching, Atlanta, GA.
- Czerniak, C. M., and Lumpe, A. T. (1996). Relationship between teacher beliefs and science education reform. *Journal of Science Teacher Education*, 7(4), 247-266.
- Czerniak, C. M., and Schriver, M. (1994). An examination of preservice science teachers' beliefs and behaviors as related to self-efficacy. *Journal of Science Teacher Education*, 5(3), 77-86.
- \*Çayci, B. (2012). The effect of technology based course material use on the science teaching self-efficacy beliefs of pre-service elementary teachers. *Czesław Kupisiewicz*, 27(1), 221-231.
- \*Çayci, B. (2018). The impacts of conceptual change text-based concept teaching on various variables. *Universal Journal of Educational Research*, 6(11), 2543-2551.
- Çelik, H., ve Karamustafaoğlu, O. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fizik kavramları öğretiminde bilişim teknolojilerinin kullanımına yönelik öz-yeterlik ve görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(1), 182-208
- Çetinkaya-Aydın, G., and Çakıroğlu, J. (2017). Learner characteristics and understanding nature of science. *Science & Education*, 26(7-9), 919-951.
- Çetinkıl, H., Katırcıoğlu, H., and Yalçın, Y. (2017). The impact of biology teaching based upon multiple intelligence theory on academic achievement: A meta-analysis study. *International Online Journal of Education and Teaching*, 4(4), 355-367.

- \*Çinici, A. (2016). Pre-service teachers' science teaching self-efficacy beliefs: the influence of a collaborative peer microteaching program. *Mentoring & Tutoring: Partnership in Learning*, 24(3), 228-249.
- Çorapçıgil, A., Hayal, M. A., ve Aydın, E. (2016). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretiminde öz yeterlilik inançlarına fenomenolojik bir bakış. *Turkish Studies*, 11(9), 209-226.
- \*d'Alessio, M. A. (2018). The effect of microteaching on science teaching self-efficacy beliefs in preservice elementary teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 29(6), 441-467.
- Dede, H., Yılmaz, Z. A., and İlhan, N. (2017). Investigation of the self-efficacy beliefs of pre-service science teachers in terms of following and using the innovations in the field of education. *Journal of Education and Training Studies*, 5(2), 21-30.
- \*Deehan, J., Danaia, L., and McKinnon, D. H. (2017). A longitudinal investigation of the science teaching efficacy beliefs and science experiences of a cohort of preservice elementary teachers. *International Journal of Science Education*, 39, 2548-2573.
- \*Deehan, J., Danaia, L., and McKinnon, D. H. (2018). From students to teachers: Investigating the science teaching efficacy beliefs and experiences of graduate primary teachers. *Research in Science Education*, 1-32.
- Dembo, M. H., and Gibson, S. (1985). Teachers' sense of efficacy: An important factor in school improvement. *The Elementary School Journal*, 86, 173-184.
- Demir, C., ve Maskan, A. K. (2012). Web destekli öğrenme halkası yaklaşımının lise 11. sınıf öğrencilerinin fizik dersi öz-yeterlilik inançlarına etkisi. *Dicle University Journal of Ziya Gökalp Education Faculty*, 18, 17-30.
- Demirci, F., ve Özyürek, C. (2017). Fen bilimleri öğretmenlerinin astronomi konularının öğretimi öz-yeterlilik inanç düzeylerinin belirlenmesi ve bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 7(3), 499-518.
- Deniş, H., ve Genç, H. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının öz-yeterlilik inançları ve çoklu zekâ alanları. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 5(3), 775-791.
- Desouza, J. M. S., Boone, J. W., and Yılmaz, O. (2004). A study of science teaching self-efficacy and outcome expectancy beliefs of teachers in southern Indiana. *Science Education*, 88, 837-854.
- Dinçer, S. (2014). *Eğitim bilimlerinde uygulamalı meta-analiz*. Pegem Akademi, Ankara.
- Dinçer, S. (2020). The effects of materials based on ARCS Model on motivation: A meta-analysis. *Elementary Education Online*, 19(2), 1016-1042.
- Dinçer, S., ve Güçlü, M. (2013). Fen bilgisi eğitiminde bilgisayar destekli simülasyon kullanımının etkililiği ve yeni yönelimler: Bir meta-analiz çalışması. *International Journal of Human Sciences*, 10, 35-48.



- Durlak, J. A. (2003). *Basic principles of meta-analysis*. In M. C. Roberts & S. S. Iardi (Eds.), *Handbook of research methods in clinical psychology* (pp. 196-209). Malden, MA: Blackwell.
- Duval, S., and Tweedie, R. (2000). Trim and fill: a simple funnel-plot-based method of testing and adjusting for publication bias in meta-analysis. *Biometrics*, 56(2), 455-463.
- Egger, M., Smith, G. D., Schneider, M., and Minder, C. (1997). Bias in meta-analysis detected by a simple, graphical test. *British Medical Journal*, 315, 629-634.
- \*El-Deghaidy, H. (2006). An investigation of pre-service teacher's self-efficacy and self-image as a science teacher in Egypt. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 7(2), 1-22.
- Enochs, L. G., and Riggs, I. M. (1990). Further development of an elementary science teaching efficacy belief instrument: A preservice elementary scale. *School Science and Mathematics*, 90(8), 694-706.
- Enochs, L. G., Scharmann, L. C., and Riggs, I. M. (1995). The relationship of pupil control to preservice elementary science teaching self-efficacy and outcome expectancy. *Science Teacher Education*, 79(1), 3-75.
- Erdamar, G., Aytaç, T., Türk, N., and Arseven, Z. (2016). The effects of gender on attitudes of preservice teachers towards the teaching profession: A meta-analysis study. *Universal Journal of Educational Research*, 4(2), 445-456.
- Ergene, T. (1999). *Effectiveness of test anxiety reduction program: A meta-analysis review*, Unpublished Doctoral Dissertation, Ohio University.
- \*Eshach, H. (2003). Inquiry-events as a tool for changing science teaching efficacy belief of kindergarten and elementary school teachers. *Journal of Science Education and Technology*, 12(4), 495-501.
- \*Eymur, G., ve Çetin, P. S. (2017). Argümantasyon tabanlı sorgulayıcı araştırma yönteminin öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inancına etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 36-50.
- \*Ewers, T. G. (2001). *Teacher-directed versus learning cycles methods: Effects on science process skills mastery and teacher efficacy among elementary education students*, Unpublished Doctoral Dissertation, University of Idaho, United States.
- Fettahlıoğlu, P., Matyar, F., ve Ekici, G. (2015). Öğretmen adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançları ile tutumlarının öğrenme stillerine göre analizi. *Milli Eğitim Dergisi*, 205, 125-149.
- \*Finson, K. D. (2001). Investigating preservice elementary teachers' self-efficacy relative to self-image as a science teacher. *Journal of Elementary Science Education*, 13(1), 31-41.
- \*Flores, I. M. (2015). Developing preservice teachers' self-efficacy through field-based science teaching practice with elementary students. *Research in Higher Education Journal*, 27, 1-19.

- \*Ford, D. J., Fifield, S., Madsen, J., and Qian, X. (2013). The science semester: Cross-disciplinary inquiry for prospective elementary teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 24(6), 1049-1072.
- Furtak, E. M., Seidel, T., Iverson, H., and Briggs, D. C. (2012). Experimental and quasi-experimental studies of inquiry-based science teaching: A meta-analysis. *Review of educational research*, 82(3), 300-329.
- \*Gado, I., Verma, G., and Simonis, D. (2008). Middle grade teachers' perceptions of their chemistry teaching efficacy: Findings of a one year long Professional development program. *Georgia Educational Researcher*, 6(1), 46-57.
- Gegenfurtner, A., Veermans, K., and Vauras, M. (2013). Effects of computer support, collaboration, and time lag on performance self-efficacy and transfer of training: A longitudinal meta-analysis. *Educational Research Review*, 8, 75-89.
- Gerçek, C., Yılmaz, M., Köseoğlu, P., and Soran, H. (2006). Biology teaching self-efficacy beliefs of the teacher candidates. *Ankara University, Journal of Faculty of Educational Sciences*, 39(1), 57-73.
- Gibson, S. And Dembo, M. H. (1984). Teacher efficacy: A construct validation. *Journal of Educational Psychology*, 76(4), 503-511.
- Ginns, W., and Watters, J. (1999). Beginning elementary school teachers and the effective teaching of science. *Journal of Science Teacher Education*, 10(4), 287-313.
- Ginns, I. S., and Watters, J. J. (1994). *A longitudinal study of preservice elementary teachers personal and science teaching efficacy*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.
- Gist, M. E., and Mitchell, T. R. (1992). Self-efficacy: A theoretical analysis of its determinants and malleability. *Academy of Management Review*, 17(2), 183-211.
- Glass, G. V. (1976). Primary, secondary, and meta-analysis of research. *Educational Researcher*, 5(10), 3-8.
- Glass, G.V, McGraw, B, and Smith M.L. (1981). *Meta-analysis in social research*. Beverly Hills, California. Sage Publications Inc;
- Goddard, R., Hoy, W., and Hoy, A. (2000). Collective teacher efficacy: Its meaning, measure, and impact on student achievement. *American Educational Research Journal*, 37, 479-507. doi:10. 3102/00028312037002479
- \*Gray, K. (2017). Assessing gains in science teaching self-efficacy after completing an inquiry-based earth science course. *Journal of Geoscience Education*, 65(1), 60-71.
- Guskey, T. R. (1984). The influence of change in instructional effectiveness upon the affective characteristics of teachers. *American Educational Research Journal*, 21(2), 245-259.
- Guskey, T. R. (1988). Teacher efficacy, self-concept, and attitudes toward the implementation of instructional innovation. *Teaching and Teacher Education*, 4(1), 63-69.

- Guskey, T. R., and Passaro, P.D. (1994). Teacher efficacy: A study of construct dimensions. *American Educational Research Journal*, 31(3), 627-643.
- \*Güler, B., ve Sahin, M. (2016). Fen öğretiminde karma öğrenme: öz-yeterlik inancı ve teknolojiye yönelik tutuma etkisi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(3), 908-923.
- \*Gürel, İ. (2017). *Kuantum öğrenme modelinin fen bilgisi öğretmen adaylarının öz yeterlik ve iletişim becerilerine etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.
- Gürten, E. (2011). Probleme dayalı öğrenmenin öğrenme ürünlerine, problem çözme becerisine, öz-yeterlik algı düzeyine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(40), 221-232.
- Haase, J., Hoff, E. V., Hanel, P. H., and Innes-Ker, Å. (2018). A meta-analysis of the relation between creative self-efficacy and different creativity measurements. *Creativity Research Journal*, 30(1), 1-16.
- Haim, E. (2003). Inquiry-events as a tool for changing science teacher efficacy belief of kindergarten and elementary school teachers. *Journal of Science Education and Technology*, 12(4), 495-501.
- \*Hamzeh, F. (2014). *Lesson study-building communities of learning among pre-service science teachers*, Unpublished Master's Thesis, University of Windsor, Canada.
- \*Haney, J. J., Wang, J., Keil, C., and Zoffel, J. (2007). Enhancing teachers' beliefs and practices through problem-based learning focused on pertinent issues of environmental health science. *The Journal of Environmental Education*, 38(4), 25-33.
- Harurluoğlu, Y., and Kaya, E. (2009). Pre-service biology teachers' self-efficacy beliefs on Biology. *Uludağ University The Journal of Education*, 22(2), 481-496.
- Hartmann, D. P. (1977). Considerations in the choice of interobserver reliability estimates. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 10(1), 103-116.
- \*Hechter, R. P. (2008). *Changes in preservice elementary teachers' personal science teaching efficacy and science teaching outcome expectancies: The influence of context*, Unpublished Doctoral Dissertation, University of North Dakota.
- Hedges, L. V., and Olkin, I. (1985). *Statistical methods for meta-analysis*. Florida-USA: Academic Press, Inc.
- Henson, R. A. (2001). The effects of participation in teacher research on teacher efficacy. *Teaching and Teacher Education*, 17, 819-836.
- Hessling R. M., Traxel N. M., and Schmidt T. J. (2004). Ceiling effect. Lewis-Beck M. S. & Bryman A., Liao T. F., (eds), *In Encyclopedia of Social Science Research Methods* (pp. 106-107). London: SAGE Publications.
- \*Hevedanlı, M. (2015). Influence of web-aided cooperative learning environment on motivation and on self-efficacy belief in Biology teaching. *Educational Research and Reviews*, 10(5), 556-565.
- Huang, C. (2013). Gender differences in academic self-efficacy: A meta-analysis. *European Journal of Psychology of Education*, 28(1), 1-35.

- Huedo-Medina, T. B., Sánchez-Meca, J., Marín-Martínez, F., and Botella, J. (2006). Assessing heterogeneity in meta-analysis: Q statistic or I<sup>2</sup> index?. *Psychological methods*, 11(2), 193.
- Huffcutt, A. I., and Arthur, W. (1995). Development of a new outlier statistic for meta-analytic data. *Journal of Applied Psychology*, 80(2), 327.
- Huinker, D., and Madison, S. K. (1997). Preparing efficacious elementary teachers in science and mathematics: The influence of methods courses. *Journal of Science Teacher Education*, 8(2), 107-126.
- Hunter, J. E., Schmidt, F. L., and Jackson, G. B. (1982). *Meta-analysis*. Beverly Hills, CA: Sage Publications.
- Hoy, W. K., and Woolfolk, A. E. (1990). Socialization of student teachers. *American Education Research Journal*, 27(2), 279-300.
- Jarrett, O. S. (1999). Science interest and confidence among preservice elementary teachers. *Journal of Elementary Science Education*, 11, 49-59.
- \*Jay, J. S. (2001). *Preservice early childhood teachers' science teaching self-efficacy: The effects of a modeling-microteaching intervention*, Unpublished Doctoral Dissertation, University of Missouri-Columbia, USA.
- Johnston, J. D. (2003). *Active learning and preservice teacher attitudinal change*. Paper presented at the Annual Meeting of the MidSouth Educational Research Association, November 5-7, Biloxi, MS.
- Karaer, G. (2016). *Fen laboratuvarında sınıf öğretmeni adaylarına uygulanan argümantasyon ve proje tabanlı öğretim yöntemlerinin etkililiğinin incelenmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kaldırım, A., ve Tavşanlı, Ö. F. (2018). İş birlikli öğrenme yaklaşımının Türkiye'deki öğrencilerin Türkçe derslerindeki akademik başarılarına etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 43(194), 185-205.
- Kalkan, F. (2020). Öğretmenlerin öz yeterlik inançları ve iş doyumları düzeyleri arasındaki ilişki: Bir meta analiz çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 1-27.
- Karakuş, M., ve Yalçın, O. (2016). Fen Eğitiminde argümantasyon temelli öğrenmenin akademik başarıya ve bilimsel süreç becerilerine etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(4), 1-20.
- \*Karışan, D. (2017). The impact of student centered microteaching practices on preservice science teachers' self-efficacy beliefs. *Turkish Journal of Education*, 6(4), 186-199.
- \*Kaya, S. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançlarının fen öğretimi dersine bağlı olarak değişimi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(21), 55-69.
- Kayacan, K., ve Selvi, M. (2017). Öz düzenleme faaliyetleri ile zenginleştirilmiş araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim stratejisinin kavramsal anlamaya ve akademik öz yeterliğe etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(5), 1771-1786.

- Kazempour, M. (2013). The interrelationship of science experiences, beliefs, attitudes, and self-efficacy: A case study of a pre-service teacher with positive science attitude and high science teaching self-efficacy. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 1(3), 106-124.
- \*Kazempour, M., and Sadler, T. D. (2015). Pre-service teachers' science beliefs, attitudes, and self-efficacy: A multi-case study. *Teaching Education*, 26(3), 247-271.
- Khourey-Bowers, C., and C. Fenk. (2009). Influence of constructivist professional development on chemistry content knowledge and scientific model development. *Journal of Science Teacher Education*, 20(5), 437-457.
- Kılıç, D., Keleş, Ö., ve Uzun, N. (2015). Fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar kullanımına yönelik özyeterlik inançları: laboratuvar uygulamaları programının etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 218-236.
- Klassen, R. M., and Chiu, M. M. (2010). Effects on teachers' self-efficacy and job satisfaction: Teacher gender, years of experience, and job stress. *Journal of Educational Psychology*, 102(3), 741-756.
- Klassen, R. M., and Tze, V. M. (2014). Teachers' self-efficacy, personality, and teaching effectiveness: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 12, 59-76.
- \*Knaggs, C. M., and Sondergeld, T. A. (2015). Science as a learner and as a teacher: Measuring science self-efficacy of elementary preservice teachers. *School Science and Mathematics*, 115(3), 117-128.
- \*Kocagül, M. (2013). *Sorgulamaya dayalı mesleki gelişim etkinliklerinin ilköğretim fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimsel süreç becerilerine, öz-yeterlik ve sorgulamaya dayalı öğretime ilişkin inançlarına etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- \*Koç, I. (2017). Changes in preservice elementary teachers' science teaching self-efficacy beliefs. *European Journal of Education Studies*, 3(12), 355-369.
- \*Kutluca, A. Y., ve Aydın, A. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi: Oluşturmacı öğretimin etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 217-236.
- Landis, J. R. and Koch, G. G. (1977) The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 33(1), 159-174.
- Lardy, C. H. (2011). *Personal science teaching efficacy and the beliefs and practices of elementary teachers related to science instruction*, Unpublished Doctoral Dissertation, University of California, San Diego, USA.
- \*Lardy, C. H., and Mason, C. L. (2011). *Investigating reform and comparison courses: Long-term impact on elementary teachers' self-efficacy*. A paper presented at the NSEUS National Conference on Research Based Undergraduate Science Teaching: Investigating Reform in Classrooms, Bryant Conference Center, University of Alabama, Tuscaloosa, AL.

- Lee, B. K., Patall, E. A., Cawthon, S. W., and Steingut, R. R. (2015). The effect of drama-based pedagogy on preK-16 outcomes: A meta-analysis of research from 1985 to 2012. *Review of Educational Research*, 85(1), 3-49.
- \*Liang, L., and Richardson, G. (2009). Enhancing prospective teachers' science teaching efficacy beliefs through scaffolded, student-directed inquiry. *Journal of Elementary Science Education*, 21(1), 51-66.
- Light, R. J., and Pillemer, D. B. (1984). *Summing up: The science of reviewing research*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Linnenbrink, E. A., and Pintrich, P. R. (2003). The role of self-efficacy beliefs instudent engagement and learning inthe classroom. *Reading and Writing Quarterly*, 19(2), 119-137.
- Lipsey, M. W., and Wilson, D. B. (2001). *Practical meta-analysis*. Thousand Oaks, CA: SAGE publications, Inc.
- Lucero, M., Valcke, M., and Schellens, T. (2013). Teachers' beliefs and self-reported use of inquiry in science education in public primary schools. *International Journal of Science Education*, 35(8), 1407-1423.
- \*Luera, G., and Murray, K. (2016). A Mixed Methods Approach to Determining the Impact of a Geoscience Field Research Program Upon Science Teachers' Knowledge, Beliefs, and Instructional Practices. *Journal of Geoscience Education*, 64(4), 303-313.
- Lumpe, A. T., Haney, J. J., and Czerniak, C. M. (2000). Assessing teachers' beliefs about their science teaching context. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(3), 275-92.
- Lumpe, A., Czerniak, C., Haney, J., and Beltyukova, S. (2012). Beliefs about teaching science: the relationship between elementary teachers' participation in professional development and student achievement. *International Journal of Science Education*, 34(2), 153-166.
- \*Logerwell, M. G. (2009). *The effects of a summer science camp teaching experience on preservice elementary teachers' science teaching efficacy, science content knowledge, and understanding of the nature of science*, Unpublished Doctoral Dissertation, George Mason University, USA.
- \*Lotter, C., Smiley, W., Thompson, S., and Dickenson, T. (2016). The impact of a professional development model on middle school science teachers' efficacy and implementation of inquiry. *International Journal of Science Education*, 38(18), 2712-2741.
- Macaskill, P., Walter, S. D., and Irwig, L. (2001). A comparison of methods to detect publication bias in meta-analysis. *Statistics in Medicine*, 20(4), 641-654.
- \*Malandrakis, G. (2018). Influencing Greek pre-service teachers' efficacy beliefs and self-confidence to implement the new 'Studies for the Environment' curricula. *Environmental Education Research*, 24(4), 537-563.
- Marshall, J. C., Horton, R., Igo, B. L., and Switzer, D. M. (2009). K-12 science and mathematics teachers' beliefs about and use of inquiry in the classroom. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7(3), 575-596.

- Mavrikaki, E., and Athanasiou, K. (2011). Development and application of an instrument to measure Greek primary education teachers' biology teaching self-efficacy beliefs. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 7(3), 203-213.
- \*Menon, D. (2015). *Development of preservice elementary teachers science self-efficacy beliefs and its relation to science conceptual understanding* (Doctoral dissertation). University of Missouri-Columbia, USA.
- \*Menon, D., and Sadler, T. D. (2016). Preservice elementary teachers' science self-efficacy beliefs and science content knowledge. *Journal of Science Teacher Education*, 27(6), 649-673.
- \*McCall, M. (2017). Elementary preservice science teaching efficacy and attitude toward science: can a college science course make a difference? *Electronic Journal of Science Education*, 21(6), 1-11.
- \*McGlamery, S. L., Franks, B. A., and Shillingstad, S. L. (2016). Teacher training in urban settings: inquiry, efficacy, and culturally diverse field placements. *Metropolitan Universities*, 27(1), 44-55.
- McKinnon, M., and Lamberts, R. (2014). Influencing science teaching self-efficacy beliefs of primary school teachers: A longitudinal case study. *International Journal of Science Education, Part B*, 4(2), 172-194.
- \*McKinnon, D. H., Danaia, L., and Deehan, J. (2017). The design of preservice primary teacher education science subjects: The emergence of an interactive educational design model. *Journal of Astronomy & Earth Sciences Education (JAESE)*, 4(1), 1-24.
- Mintzes, J.J., Marcum, B., Messerschmidt-Yates, C., and Mark, A. (2013). Enhancing self-efficacy in elementary science teaching with Professional learning communities. *Journal of Science Teacher Education*, 24(7), 1201-1218.
- \*Mitchell, E. A. (2014). *Increasing Self-Efficacy And Quality Lesson Planning Using Lesson-Study With Elementary Preservice Teachers*, Unpublished Doctoral Dissertation, University of Mississippi, USA
- Morrell, P.D., and Carroll, J.B. 2003. An extended examination of preservice elementary teachers' science teaching self-efficacy. *School Science and Mathematics*, 103(5), 246-251.
- \*Moseley, C., and Utley, J. (2006). The effect of an integrated science and mathematics content-based course on science and mathematics teaching efficacy of preservice elementary teachers. *Journal of Elementary Science Education*, 18(2), 1-12.
- \*Muğaloğlu, E. Z., Küçük, Z. D., and Güven, D. (2016). Pre-service science teachers' self-efficacy beliefs to teach socio-scientific issues. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 95-110.
- Mulholland, J., Dormán, J. P., and Odgers, B. M. (2004). Assessment of science teaching efficacy of preservice teachers in an Australian university. *Journal of Science Teacher Education*, 15(4), 313-331.
- Mulholland, J., and Wallace, J. (1996). Breaking the cycle: Preparing elementary teachers to teach science. *Journal of Elementary Science Education*, 8(1), 17-38.

- \*Naidoo, K. (2013). *Transforming beliefs and practices: Elementary teacher candidates' development through shared authentic teaching and reflection experiences within an innovative science methods course*, Unpublished Doctoral Dissertation, New York University.
- National Research Council. (1996). *From analysis to action: Undergraduate education in science, mathematics, engineering, and technology*. Washington, DC: National Academy Press.
- Ngman-Wara, E. I. D. (2012). Pre-service secondary school science teachers science teaching efficacy beliefs. *African Journal of Educational Studies in Mathematics and Sciences*, 10(1), 91-110.
- Nie, Y., Tan, G. H., Liao, A. K., Lau, S., and Chua, B. L. (2013). The roles of teacher efficacy in instructional innovation: its predictive relations to constructivist and didactic instruction. *Educational Research for Policy and Practice*, 12(1), 67-77.
- \*Novak, E., and Wisdom, S. (2018). Effects of 3D printing project-based learning on preservice elementary teachers' science attitudes, science content knowledge, and anxiety about teaching science. *Journal of Science Education and Technology*, 27(5), 412-432.
- Okur Akçay, N. (2015). The investigation of preschool teacher candidates' self-efficacy beliefs in science teaching according to several variables. *Route Educational and Social Science Journal*, 2(4), 268-275.
- Olkin, I. (1990). History and goals. In K. W. Wachter & M. L. Straf (Eds.), *The future of meta-analysis* (pp. 3-10). New York: Russell Sage Foundation.
- Orhan, A. T., ve Men, D. D. (2018). Web tabanlı öğretimin fen dersi başarısına ve fen dersine yönelik tutuma etkisi: Bir meta analiz çalışması. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(3), 245-284.
- Orwin, R. G. (1983). A fail-safe N for effect size in meta-analysis. *Journal of Educational Statistics*, 8(2), 157-159.
- \*Özdilek, Z., and Bulunuz, N. (2009). The effect of a guided inquiry method on pre-service teachers' science teaching self-efficacy beliefs. *Journal of Turkish Science Education*, 6(2), 24-42.
- Özenoğlu Kiremit, H. (2006). *Fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin biyoloji ile ilgili öz-yeterlik inançlarının karşılaştırılması*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Özkan, Ö., Tekkaya, C. ve Çakıroğlu, J. (2002). *Fen bilgisi aday öğretmenlerin fen kavramlarını anlama düzeyleri, fen öğretimine yönelik tutum ve öz-yeterlik inançları*. V. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara.
- Özsoy, S., ve Özsoy, G. (2013). Eğitim araştırmalarında etki büyüklüğü raporlanması. *İlköğretim Online*, 12(2), 334-346.
- Pajares, F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.
- Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs in academic settings. *Review of Educational Research*, 66(4), 543-578.



- Pajares, F. (2002). Current direction in self-efficacy research. In M. Maehr and P. R. Pintrich (Eds.), *Advances in motivation and achievement* (pp. 1-49). Greenwich, CT: JAI Press.
- \*Palmer, D.H. (2006). Sources of self-efficacy in a science methods course for primary teacher education students. *Research in Science Education, Online First*, 1-17.
- Palmer, D. H. (2011). Sources of efficacy information in an inservice program for elementary teachers. *Science Education, 95*, 577-600.
- Pendergast, D., Garvis, S., and Keogh, J. (2011). Pre-service student-teacher self-efficacy beliefs: An insight into the making of teachers. *Australian Journal of Teacher Education, 36*(12), 46-58.
- \*Peters-Burton, E. E., Merz, S. A., Ramirez, E. M., and Saroughi, M. (2015). The effect of cognitive apprenticeship-based professional development on teacher self-efficacy of science teaching, motivation, knowledge calibration, and perceptions of inquiry-based teaching. *Journal of Science Teacher Education, 26*(6), 525-548.
- \*Petersen, J. E. (2018). *A longitudinal study of preservice teachers and their efficacy beliefs about teaching and learning science*, Unpublished Doctoral Dissertation, Curtin University, Australia.
- Petticrew, M., and Roberts, H. (2006). *Systematic reviews in the social sciences: A practical guide*. Malden, MA: Blackwell Publishers Ltd.
- Petitti, D. B. (1994). Meta-analysis, decision analysis and cost-effectiveness analysis. Methods for quantitative synthesis in medicine. *Monographs in Epidemiology and Biostatistics, 24*, 119-123.
- Petitti, D. B. (2000). *Meta-analysis, decision analysis, and cost-effectiveness analysis* (2nd edition). New York: Oxford University Press.
- Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. In F. K. Lester, Jr. (Ed.) *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 257-315). Charlotte, NC: Information Age.
- Plourde, L. A. (1999). *Preservice elementary teachers' personal science teaching efficacy and science teaching outcome expectancies: The influence of student teaching*. Unpublished Doctoral Dissertation, University of Hawai'i at Manoa, USA.
- \*Posnanski, T. J. (2002). Professional development programs for elementary science teachers: An analysis of teacher self-efficacy beliefs and a professional development model. *Journal of Science Teacher Education, 13*, 189-220.
- Posnanski, T.J. (2007). A redesigned geoscience content course's impact on science teaching self-efficacy beliefs. *Journal of Geoscience Education, 55*(2), 52-57.
- Ramey-Gassert, L., Shroyer, M. G. and Staver, J. R. (1996). A qualitative study of factors influencing science teaching self-efficacy of elementary level teachers. *Science Education, 80*(3), 283-315.
- Reisert, P. S., and Kielbasa, M. E. (1999). Improving science education for future teachers. *Journal of College Science Teaching, 28*(4), 278-283.

- Rice, D., and Roychoudhury, A. (2003). Preparing more confident preservice elementary science teachers: One elementary science methods teacher's self-study. *Journal of Science Teacher Education*, 14(2), 7-126.
- Riggs, I. (1995). *The characteristics of high and low efficacy elementary teachers*. Paper presented at the annual meeting of the National Association of Research in Science Teaching, San Francisco, CA, USA.
- Riggs, L., and Enochs, L. (1990). Toward the development of an elementary education teachers' science teaching efficacy belief instrument. *Science Education*, 74, 625-637.
- Riggs, I. M., Enochs, L., and Posnanski, T. J. (1998). *The teaching behaviors of high versus low efficacy elementary science teachers*. Paper presented at the annual meeting of the National Association of Research in Science Teaching, San Diego, California.
- \*Richardson, G. M., and Liang, L. L. (2008). The use of inquiry in the development of preservice teacher efficacy in mathematics and science. *Journal of Elementary Science Education*, 20(1), 1-16.
- Riggs, I. M. (1988). The development of an elementary teachers' science teaching efficacy belief instrument. *Dissertation Abstracts International*, Kansas State University, Manhattan.
- Rosenthal, R. (1979). The "file-drawer problem" and tolerance for null results. *Psychological Bulletin*, 86, 85-97.
- Rosenthal, R. (1986). Meta-analytic procedures for social science research sage publications: Beverly Hills. *Educational Researcher*, 15(8), 18-20.
- Rosenthal, R., and Dimatteo, M. R. (2001). Meta-analysis: Recent developments in quantitative methods for literature reviews. *Annual Review of Psychology*, 52, 59-82.
- Rosenthal, R., and Rubin, D. B. (1978). Issues in summarizing the first 345 studies of interpersonal expectancy effects. *Behavioral and Brain Sciences*, 1(3), 410-415.
- Ross, J., and Bruce, C. (2007). Professional development effects on teacher efficacy: Results of randomized field trial. *The Journal of Educational Research*, 101(1), 50-60. doi:10.3200/JOER.101. 1.50-60
- Rubeck, M., and Enochs, L. (1991). A path analytic model of variables that influence science and chemistry teaching self-efficacy and outcome expectancy in middle school science teachers. *In annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Lake Geneva, WI*.
- Sağlam, M., ve Yüksel, İ. (2007). Program değerlendirmede meta-analiz ve meta değerlendirme yöntemleri. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18, 175-188.
- Saklofske, D., Michaluk, B., and Randhawa, B. (1988). Teachers' efficacy and teaching behavior. *Psychological Report*, 63, 407-414.

- \*Sancar-Tokmak, H. (2013). Effects of video-supported expertise-based training (xvt) on preservice science teachers' self-efficacy beliefs. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 9(2), 131-141.
- \*Sandholtz, J. H., and Ringstaff, C. (2014). Inspiring instructional change in elementary school science: The relationship between enhanced self-efficacy and teacher practices. *Journal of Science Teacher Education*, 25(6), 729-51. doi:10.1007/s10972-014-9393-0
- \*Sang, G., Valcke, M., van Braak, J., Zhu, C., Tondeur, J., and Yu, K. (2012). Challenging science teachers' beliefs and practices through a video-case-based intervention in China's primary schools. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 40(4), 363-378.
- Saraç, H. (2018). The Effect of Science, Technology, Engineering and Mathematics-STEM Educational Practices on Students' Learning Outcomes: A Meta-Analysis Study. *Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*, 17(2), 125-142.
- Saraç, H. (2018). Öğrenme halkası modellerinin fen öğretiminde öğrencilerin öğrenme ürünlerine etkisi: Meta analiz çalışması. *Journal of Theory and Practice in Education (JTPE)*, 14(3), 250-275.
- \*Sasser, S. K. (2014). *Effect of structure in problem based learning on science teaching efficacy beliefs and science content knowledge of elementary preservice teachers*. Unpublished Doctoral Dissertation, Southern Illinois University Carbondale, USA.
- \*Savasci-Acikalın, F. (2014). A study of pre-service teachers' science teaching efficacy beliefs during the elementary science laboratory course. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 141, 221-226.
- \*Savran Gencer, A., Sevim, S., ve Kaska, A. (2015). Genel biyoloji laboratuvarında vee diyagramı uygulaması: fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarının, öz-yeterlik inançlarının ve tutumlarının boylamsal olarak değerlendirilmesi. *Electronic Journal of Social Sciences*, 14(52), 183-202.
- Schiver, M., and Czerniak, C. M. (1999). A comparison of middle and junior high science teachers' levels of efficacy and knowledge of developmentally appropriate curriculum and instruction. *Journal of Science Teacher Education*, 10, 21-42.
- Schmidt, F. L., and Hunter, J. E. (1977). Development of a general solution to the problem of validity generalization. *Journal of Applied Psychology*, 62(5), 529-540
- Sert Çıbık, A., İnce Aka, E., ve Kayacan, K. (2016). Genel fizik laboratuvarı-II dersinde kullanılan proje tabanlı öğretim yönteminin öz-yeterlik, tutum ve başarıya etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(2), 511-534.
- Settlage, J. (2000). Understanding the learning cycle: Influences on abilities to embrace the approach by preservice elementary school teachers. *Science Education*, 84, 43-50.

- Shin, T. S., Koehler, M. J., Lundeberg, M. A., Zhang, M., Eberhardt, J., Zhang, T., and Paik, S. (2010). The impact of problem-based learning professional development on science teachers' self-efficacy and their teaching practices. *In annual meeting of American Educational Research Association, Denver, CO.*
- Shoji, K., Cieslak, R., Smoktunowicz, E., Rogala, A., Benight, C. C., and Luszczynska, A. (2016). Associations between job burnout and self-efficacy: A meta-analysis. *Anxiety, Stress, and Coping, 29(4)*, 367-386.
- Sitzmann, T. (2011). A meta-analytic examination of the instructional effectiveness of computer-based simulation games. *Personnel psychology, 64(2)*, 489-528.
- Springer, L., Stanne, M. E., and Donovan, S. S. (1999). Effects of small-group learning on undergraduates in science, mathematics, engineering, and technology: A meta-analysis. *Review of educational research, 69(1)*, 21-51.
- \*Stewart, M. R. (2000). *The evaluation of professional development training for elementary teachers in urban and native American schools using design technology and the learning cycles.* Unpublished Doctoral Dissertation, The University of Akron, USA.
- \*Stewart, A. E., Knox, J. A., and Schneider, P. (2015). Piloting and evaluating a workshop to teach Georgia teachers about weather science and safety. *Journal of Geoscience Education, 63(4)*, 271-284.
- Şenler, B. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançları ile bilimsel sorgulamaya ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi, 3(2)*, 50-59.
- \*Şensoy, Ö., ve Aydoğdu, M. (2008). Araştırma soruşturma tabanlı öğrenme yaklaşımının fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz yeterlik inanç düzeylerinin gelişimine etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28(2)*, 69-94.
- \*Templeton, C. K. (2007). *The Impact of a museum-based science methods course on early childhood/elementary pre-service teachers' self-efficacy and ability to develop curriculum using a constructivist approach,* Unpublished Doctoral Dissertation, Florida Atlantic University, USA
- Thalheimer, W., and Cook, S. (2002). How to calculate effect sizes from published research: A simplified methodology. *Work-Learning Research, 1*, 1-9.
- Toraman, C., and Demir, E. (2016). The effect of constructivism on attitudes towards lessons: A meta-analysis study. *Eurasian Journal of Educational Research, 62*, 115-142.
- \*Trauth-Nare, A. (2015). Influence of an intensive, field-based life science course on preservice teachers' self-efficacy for environmental science teaching. *Journal of Science Teacher Education, 26(5)*, 497-519.
- \*Trimmell, M. D. (2015). *The effects of stem-rich clinical professional development on elementary teachers' sense of self-efficacy in teaching science,* Unpublished Doctoral Dissertation, California State University, USA.
- Tschannen-Moran, M., Hoy, A. and Hoy, W. (1998). Teacher efficacy and measure. *Review of Educational Research, 68*, 202-248.

- Tschannen-Moran, M., and Hoy, W. K. (2000). A multidisciplinary analysis of the nature, meaning, and measurement of trust. *Review of educational research*, 70(4), 547-593.
- Tschannen-Moran, M., and Hoy, A. W. (2007). The differential antecedents of self-efficacy beliefs of novice and experienced teachers. *Teaching and Teacher Education*, 23, 944-956. doi:10.1016/j.tate.2006.05.003
- Tschannen-Moran, M., and McMaster, P. (2009). Sources of self-efficacy: four professional development formats and their relationship to self-efficacy and implementation of a new teaching strategy. *The Elementary School Journal*, 110(2), 228-245.
- Tuncer, M., ve Dikmen, M. (2018). Cinsiyetin tekno-pedagojik alan bilgisi üzerindeki etkisinin meta analiz yöntemiyle araştırılması. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 28(1), 85-92.
- Ural, G., ve Bümen, N. (2016). Türkiye’de fen ve teknoloji öğretiminde yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamaları üzerine bir meta-analiz. *Eğitim ve Bilim*, 41(185), 51-82.
- \*Uyanık, G. A. (2016). Effect of learning cycle approach-based science teaching on academic achievement, attitude, motivation and retention. *Universal Journal of Educational Research*, 4(5), 1223-1230.
- Velthuis, C., Fisser, P., and Pieters, J. (2014). Teacher training and pre-service primary teachers’ selfefficacy for science teaching. *Journal of Science Teacher Education*, 25(4), 445-464.
- \*Yaman, S., ve Yalçın, N. (2005). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının problem çözme ve öz-yeterlik inanç düzeylerinin gelişimine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 229-236.
- \*Yener, D., Aydın, F., ve Köklü, N. (2012). Genel fizik laboratuvarındaki öğrencilerin fiziğe karşı öz-yeterliliklerine animasyon ve simulasyonun etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 121-136.
- Yener, D., ve Yılmaz, M. (2017). Öğretmen adaylarının öğrenme öğretme anlayışları ve fen öğretimine yönelik özyeterlik inançları. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 1016-1038.
- Yenice, N. (2009). Search of science teachers’ teacher efficacy and self-efficacy levels relating to science teaching for some variables. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 1062-1067.
- Yurdabakan, İ. (2002). Küreselleşme konusundaki yaklaşımlar ve eğitim. *Eurasian Journal of Educational Research*, 6, 61-66.
- Yurdatapan, M. (2013). Probleme dayalı laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine özgüvenine ve öz-yeterliliğine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Özel Sayı, 1*, 421-435.
- Wagler, R. (2011). Out in the field: Assessing the impact of vicarious experiences on preservice elementary science teaching efficacy. *Electronic Journal of Science Education*, 15(2). <http://ejse.southwestern.edu/article/view/7336> adresinden 20 Aralık 2018 tarihinde alınmıştır.

- Watters, J.J. and Ginns, I. S. (2000). Developing motivation to teach elementary science: Effect of collaborative and authentic learning practices in preservice education. *Journal of Science Teacher Education*, 11(4), 301-321.
- Wolf, F. M. (1986). *Meta-analysis: Quantitative methods for research synthesis*. Newbury Park, California. Sage Publications.
- Woolfolk, A. E., and Hoy, W. K. (1990). Prospective teachers' sense of efficacy and beliefs about control. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 81-91.
- Wouters, P., Van Nimwegen, C., Van Oostendorp, H., and Van Der Spek, E. D. (2013). A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 1-17.



## EK-1

## Meta Analize Dâhil Edilmeyen Çalışmalar

## Betimsel Tarama Çalışmaları (k=157)

- 1) Ağgöl Yalçın, F. (2011). Investigation of science teacher candidates' self-efficacy beliefs of science teaching with respect to some variables. *International Online Journal of Educational Sciences*, 3(3), 1046-1063.
- 2) Akbaş, A., ve Çelikkaleli, Ö. (2006). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimi özyeterlik inançlarının cinsiyet, öğrenim türü ve üniversitelerine göre incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 98-110.
- 3) Akçıl, M., ve Oğuz, A. (2015). Fen bilgisi öğretmenlerinin öz yeterlik inancı ile öğrenen özerkliği destekleme davranışları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Turkish Studies*, 10(11), 1-16.
- 4) Akgün, A., Özden, M., Çinici, A., Sonekinci, A., ve Aygün, H. A. (2014). Fen bilgisi öğretmen ve öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığı seviyeleri ile özyeterlik ve tutum düzeyleri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. *Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi*, 43, 1-22.
- 5) Akkuzu, N., ve Akcay, H. (2012). Examination of the self-efficacy beliefs of prospective chemistry teachers in terms of different variables (The sample of Dokuz Eylül University). *Educational Sciences: Theory and Practice*, 12(3), 2208-2216.
- 6) Ako, M. (2017). *Natural science teachers' curriculum knowledge, self-efficacy beliefs, and classroom practices in the Gomoa East District* (Doctoral dissertation). University of Education, Winneba, Ghana.
- 7) Akyol, G., Tekkaya, C., Sungur, S., ve Traynor, A. (2012). Modeling the interrelationships among pre-service science teachers' understanding and acceptance of evolution, their views on nature of science and self-efficacy beliefs regarding teaching evolution. *Journal of Science Teacher Education*, 23(8), 937-957.
- 8) Al Sultan, A. (2016). *The relationship between pre-service elementary teachers' scientific literacy and their self-efficacy in teaching science* (doctoral dissertation). Southern Illinois University, Carbondale, USA.
- 9) Al Sultan, A., Henson, H., and Fadde, P. J. (2018). Pre-service elementary teachers' scientific literacy and self-efficacy in teaching science. *Journal of Education*, 6(1), 25-41.
- 10) Alshalaan, N. A. (2001). *The relationship between school environment, preservice science teachers' science teaching self-efficacy, and their use of instructional strategies at teachers' colleges in Saudi Arabia* (doctoral dissertation). University of Kansas.
- 11) Angle, J. M. (2006). *Science teacher efficacy, National Board certification, and other teacher variables as predictors of Oklahoma students' end-of-instruction (EOI) Biology I test scores* (Doctoral dissertation). Oklahoma State University.
- 12) Arigbabu, A. A., and Oludipe, D. I. (2010). Perceived efficacy beliefs of prospective nigerian science teachers. *Journal of Science Education Technology* 19(1), 27-31.

- 13) Aslan, D., Tas, I., ve Ogul, I. G. (2016). Pre-and in-service preschool teachers' science teaching efficacy beliefs. *Educational Research and Reviews*, 11(14), 1344-1350.
- 14) Aurah, C. M., and McConnell, T. J. (2014). Comparative study on pre-service science teachers' self-efficacy beliefs of teaching in Kenya and the United States of America. *American Journal of Educational Research*, 2(4), 233-239.
- 15) Avcı, A. (2008). *Sınıf öğretmenleri öğrencilerinin kendi çizimlerinden fen dersi öğretmenine yönelik algıları ile fen öğretimi öz yeterlik inançları arasındaki ilişki*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir.
- 16) Aydın, S., ve Boz, Y. (2010). Pre-service elementary science teachers' science teaching efficacy beliefs and their sources. *Elementary Education Online*, 9(2), 694-704.
- 17) Aydoğdu, B., ve Peker, M. (2016). Science and mathematics teaching efficacy beliefs of pre-school teachers. *Universal Journal of Educational Research*, 4(11), 2541-2550.
- 18) Aydoğan, H. (2016). *Özel eğitim (zihin engelliler) öğretmen adaylarının fen öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- 19) Aydoğdu, B., ve Saban, Y. (2018). Öğretmen adaylarının fen bilimleri öğretimi öz-yeterlik inançları ile öğretmenlik uygulaması performansları arasındaki ilişki. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(2), 120-133.
- 20) Azar, A. (2010). In-service and pre-service secondary science teachers' self-efficacy beliefs about science teaching. *Educational Research and Reviews*, 5(4), 175-188.
- 21) Bahcivan, E. (2014). Examining relationships among Turkish pre-service science teachers' conceptions of teaching and learning, scientific epistemological beliefs and science teaching efficacy beliefs. *Journal of Baltic Science Education*, 13(6), 870-882.
- 22) Bahcivan, E., ve Kapucu, S. (2014). Turkish preservice elementary science teachers' conceptions of learning science and science teaching efficacy beliefs: Is there a relationship?. *International Journal of Environmental and Science Education*, 9(4), 429-442.
- 23) Bal, H. F. (2010). *Öğretmenlerin fen öğretimi öz yeterlik inançları ile bilgisayar kaygıları arasındaki ilişki*, Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Mersin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Mersin.
- 24) Barnes-Johnson, J. M. (2011). *Efficacy-related beliefs and practices about equitable science teaching: A case study in an urban elementary school* (doctoral dissertation). Temple University, USA.
- 25) Berkant, H. G., ve Ekici, G. (2007). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretiminde öğretmen öz yeterlik inanç düzeyleri ile zekâ türleri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(1), 113-132.
- 26) Bıkmaz, F. H. (2002). Fen öğretiminde öz-yeterlik inancı ölçeği. *Educational Sciences and Practice*, 1(2), 197-210.
- 27) Bıkmaz, F. (2006). Fen öğretiminde öz-yeterlik inançları ve etkili fen dersine ilişkin görüşler. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)*, 25, 34-44.
- 28) Bleicher, R. E. (2004). Revisiting the STEBI-B: Measuring self-efficacy in preservice elementary teachers. *School Science and Mathematics*, 104(8), 383-391.



- 29) Bozdoğan, A. E., ve Öztürk, Ç. (2008). Coğrafya ile ilişkili fen konularının öğretimine yönelik öz-yeterlilik inanç ölçeğinin geliştirilmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(2), 66-81.
- 30) Büyüктаşkapu, S. (2010). Examination of pre-school teachers' beliefs about science education. *The International Journal of Research in Teacher Education*, 1(4), 15-25.
- 31) Cakiroglu, J., and Boone, W. J. (2002). Preservice elementary teachers' self-efficacy beliefs and their conceptions of photosynthesis and inheritance. *Journal of Elementary Science Education*, 14(1), 1-14.
- 32) Camcı Erdogan, S. (2015). Investigating pre-service gifted education teachers' self-efficacy toward science teaching and scientific attitudes. *Eurasian Journal of Educational Research*, 15(59), 133-148.
- 33) Cantrell, P., Young, S., & Moore, A. (2003). Factors affecting science teaching efficacy of preservice elementary teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 14(3), 177-192.
- 34) Çakır, N. Ç. (2012). *Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin görüşleri ve bilimsel tutum ile fen öz yeterlik düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi: Kütahya örneği*, Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Uşak Üniversitesi, Uşak.
- 35) Çakiroglu, J., and Boone, W. J. (2002). Preservice elementary teachers' self-efficacy beliefs and their conceptions of photosynthesis and inheritance. *Journal of Elementary Science Education*, 14(1), 1-14.
- 36) Çakiroglu, J., Çakiroglu, E., and Boone, W. J. (2005). Pre-service teacher self-efficacy beliefs regarding science teaching: a comparison of pre-service teachers in Turkey and the USA. *Science Educator*, 14(1), 31-40.
- 37) Çelikkaleli, Ö., ve Akbaş, A. (2007). Sınıf öğretmeni adaylarının fen bilgisi dersine yönelik tutumlarını yordamada fen bilgisi öğretimi öz-yeterlilik inançları. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1), 21-34.
- 38) Çetin, B. (2008). Fen bilgisi öğretimi dersinin sınıf öğretmenliği anabilim dalı 3. sınıf öğrencilerinin fen öğretimindeki öz-yeterlilik inançlarına etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(2), 55-71.
- 39) Çetinkaya, G. (2012). *Investigation of the relationship between pre-service science teachers' understandings of nature of science and their personal characteristics*, Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- 40) Çetinkaya-Aydın, G., and Çakıroğlu, J. (2017). Learner characteristics and understanding nature of science. *Science & Education*, 26(7-9), 919-951.
- 41) Çimen, O., Gökmen, A., Altunsoy, S., Ekici, G., and Yılmaz, M. (2011). Analysis of biology candidate teachers' self-efficacy beliefs on environmental education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 2549-2553.
- 42) Çorapçıgil, A., Hayal, M. A., ve Aydın, E. (2016). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretiminde öz yeterlilik inançlarına fenomenolojik bir bakış. *Turkish Studies*, 11(9), 209-226.
- 43) Dede, H., Yılmaz, Z. A., and İlhan, N. (2017). Investigation of the self-efficacy beliefs of pre-service science teachers in terms of following and using the innovations in the field of education. *Journal of Education and Training Studies*, 5(2), 21-30.
- 44) Demirci, F. (2017). *Fen bilimleri öğretmenlerinin astronomi konularının öğretimi öz-yeterlilik inançları: bir karma yöntem araştırması*, Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Ordu Üniversitesi, Ordu.

- 45) Demirci, F., and Ozyurek, C. (2018). Astronomy teaching self-efficacy belief scale: the validity and reliability study. *Journal of Education and Learning*, 7(1), 258-271.
- 46) Demirci, f., ve Özyürek, c. (2017). Fen bilimleri öğretmenlerinin astronomi konularının öğretimi öz-yeterlik inanç düzeylerinin belirlenmesi ve bazı değişkenlere göre incelenmesi. *ODÜ Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi (ODÜSOBİAD)*, 7(3), 499-518.
- 47) Demirel, M., and Caymaz, B. (2015). Prospective science and primary school teachers' self-efficacy beliefs in scientific literacy. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 191, 1903-1908.
- 48) Deniz, H. ve Genç, H. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançları ve çoklu zekâ alanları. *e-Journal of New Sciences Academy*, 5(3), 775-791.
- 49) Denizoğlu, P. (2008). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen bilgisi öğretimi öz-yeterlik inanç düzeyleri, öğrenme stilleri ve fen bilgisi öğretimine yönelik tutumları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi*, Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- 50) Desouza, J. M. S., Boone, W. J., and Yilmaz, O. (2004). A study of science teaching self-efficacy and outcome expectancy beliefs of teachers in India. *Science Education*, 88(6), 837-854.
- 51) Dorwu, I. E. M. K. (2015). *Investigating preservice teachers' science content knowledge, attitude and efficacy beliefs toward science teaching in selected colleges of education*, Unpublished Doctoral Dissertation, University of Education, Winneba.
- 52) Duban, N. Y. (2013). Pre-service science and technology teachers' mental images of science teaching. *Eurasian Journal of Educational Research*, 50, 107-126.
- 53) Dündar, Ş. (2015). Are prospective elementary school teachers' social studies teaching efficacy beliefs related to their learning approaches in a social studies teaching methods course? *Australian Journal of Teacher Education*, 40(7), 70-85.
- 54) Ekici, G., Fettahlioğlu, P., and Çıbık, A. S. (2012). Biology self efficacy beliefs of the students studying in the department of biology and department of biology teaching. *International Online Journal of Educational Sciences*, 4(1), 39-49.
- 55) Ekinci Vural, D., and Hamurcu, H. (2008). Preschool teacher candidates' self-efficacy beliefs regarding science teaching lesson and opinions about science. *Elementary Education Online*, 7(2), 456-467.
- 56) Eric, A. T., Richard, A., and Badu, C. (2018). Pre-service science teachers' attitude towards science and science teaching efficacy beliefs. *African Journal of Education and Practice*, 3(2), 16-29.
- 57) Evin Gencil, İ., and Köse, A. (2011). Relationship between the prospective science teachers learning styles, learning and study strategies and self-efficacy beliefs in science teaching. *Journal of Theory and Practice in Education*, 7(2), 311-333.
- 58) Fettahlioğlu, P., Matyar, F., ve Ekici, G. (2015). Öğretmen adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançları ile tutumlarının öğrenme stillerine göre analizi. *Milli Eğitim Dergisi*, 45(205), 125-149.
- 59) Fettahlioğlu, P., Güven, E., İnce Aka, Elvan., Sert Çıbık, A., and Aydoğdu, M. (2011). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik

- inançlarının akademik başarı üzerine etkisi. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 12(3), 159-175.
- 60) Feyzioğlu, E. Y., Feyzioğlu, B., and Küçükçingı, A. (2014). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik zihinsel modelleri, öz yeterlik inançları ve öğrenme yaklaşımları. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2), 404-423.
- 61) Gerçek, C., Yılmaz, M., Köseoğlu, P., and Soran, H. (2006). Biology teaching self-efficacy beliefs of the teacher candidates. *Ankara University, Journal of Faculty of Educational Sciences*, 39(1), 57-73.
- 62) Gökgül, S. (2013). *Sınıf öğretmenliği anabilim dalı öğrencilerinin fen ve teknoloji öğretimi öz yeterlik inançları ile fen ve teknoloji öğretimi dersine ilişkin tutumları arasındaki ilişki*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- 63) Gözüm, A. İ. C. (2015). *Okul öncesi, sınıf ve fen bilgisi öğretmenlerinin fen bilimleri öz -yeterliklerine göre sosyo- bilimsel tutum ve bilimsel yapılarının belirlenmesi (Kars ili örneği)*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- 64) Gözüm, A. İ. C., ve Güneş, T. (2018). Fen bilimleri öğretimi öz yeterlik ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(3), 1176-1199.
- 65) Hanson, S. M. (2011). *Science teaching efficacy beliefs of 5th and 8th grade science teachers* Unpublished Doctoral Dissertation, University of Southern Mississippi.
- 66) Harurluoğlu, Y., ve Kaya, E. (2009). Biyoloji öğretmen adaylarının biyoloji öğretimine yönelik öz-yeterlik inançları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2), 481-496.
- 67) İllhan, N., Yılmaz, Z. A., and Dede, H. (2015). Attitudes of pre-service science teachers towards educational research and their science teaching efficacy beliefs in Turkey. *Journal of Baltic Science Education*, 14(2), 183-193.
- 68) İnaltekin, T., ve Akçay, H. (2012). Fen ve teknoloji öğretmenliği adaylarının sorgulamaya dayalı fen öğretimi özyeterliliklerinin incelenmesi. X. *Ulusal Fen ve Matematik Kongresi, Niğde Üniversitesi, Niğde*, 27-30 Haziran 2012.
- 69) Kahraman, N. (2014). Investigating the relationship between self-assessment and self-effi cacy of pre-service science teachers. *International Journal of Education and Research*, 2(7), 77-90.
- 70) Kahraman, S., Yılmaz, Z. A., Bayrak, R., and Gunes, K. (2014). Investigation of pre-service science teachers' self-efficacy beliefs of science teaching. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 136, 501-505.
- 71) Kahveci, A., Kahveci, M., Mansour, N., and Alarfaj, M. M. (2018). Exploring science teachers' affective states: Pedagogical discontentment, self-efficacy, intentions to reform, and their relationships. *Research in Science Education*, 48(6), 1359-1386.
- 72) Kapıcı, H. Ö., ve Akçay, H. (2016). Fen bilgisi öğretmenleri, fen bilgisi öğretmen adayları ve maarif müfettişlerinin fen öğretimi ve öğrenimine yönelik inanışlarının karşılaştırılması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(36), 153-168.
- 73) Karaduman, B., and Emrahoğlu, N. (2011). A study on pre-service elementary teachers' science teaching self-efficacy beliefs and outcome expectations in terms of various variables. *Journal of Turkish Science Education*, 8(3), 69-79.

- 74) Kaya, V. H., Polat, D., ve Karamüftüoğlu, İ. O. (2014). Fen bilimleri öğretimine yönelik öz-yeterlik ölçeği geliştirme çalışması. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 28(2), 581-595,
- 75) Kılınç, A., Afacan, O., Polat, D., Güler, P. D., Yıldırım, K., Demiral, Ü., Eroglu, B., Kartal, T., Sonmez, A., Iseri, B. and Gorgulu, O. (2014). Preservice science teachers' belief systems about teaching a socioscientific issue. *Journal of Turkish Science Education*, 11(3), 79-102.
- 76) Kırbaşlar, F. G., Veyisoğlu, A., and Özsoy-Güneş, Z. (2015). Investigating the relationships between pre-service science teachers' self-efficacy in laboratory and anxiety towards chemistry laboratory. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 174, 43-50.
- 77) Kırık, Ö. T. (2013). Science teaching efficacy of preservice elementary teachers: examination of the multiple factors reported as influential. *Research in Science Education*, 43(6), 2497-2515.
- 78) Kırırak, E., ve Dönmez, S. (2013). Sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji dersi öz-yeterliliği inançlarının denetim odağına göre farklılığının incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 13-38.
- 79) Kim, Y. E. (2006). *Self-efficacy with regard to the teaching of science of early childhood education teachers in Korea*, Unpublished Doctoral Dissertation, Pennsylvania State University, USA.
- 80) Kiremit, H. Ö., ve Gökler, İ. (2010). Fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin biyoloji öğretimi ile ilgili öz-yeterlik inançlarının karşılaştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 41-54.
- 81) Koc, I. (2006). *Preservice elementary teachers' alternative conceptions of science and their self-efficacy beliefs about science teaching*, Unpublished Doctoral Dissertation, University of Iowa. USA.
- 82) Koc, I., and Yager, R. E. (2016). Preservice teachers' alternative conceptions of science and their self-efficacy beliefs about science teaching. *European Journal of Education Studies*, 2(6), 1-22.
- 83) Koçyiğit, A. (2015). *Fen bilimleri öğretmenlerinin genetiği değiştirilmiş organizmalar (gdo) ve ürünleri konusunda bilgi düzeyleri, öz yeterlik inançları, tutum ve risk algularının belirlenmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- 84) Köse, A. (2010). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının öğrenme stilleri, ders çalışma stratejileri ile fen bilgisi öğretimi öz yeterlik inançları arasındaki ilişki (ÇOMÜ örneği)*, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- 85) Kubilay, M. (2014). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası ve öğretimine yönelik öz-yeterlik inançları*, Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- 86) Kumtepe, G. E., Kumtepe, T. A., and Düzkantar, A. (2013). The convergence of perceived efficacy beliefs and sciencing in early childhood classrooms. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(21), 85-99.
- 87) Kurtuluş, N., ve Çavdar, O. (2010). Öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz yeterlilikleri. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 5(3), 1302-1315.
- 88) Kutlu, N., ve Gökdere, M. (2012). Öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik tutumlarının ve özyeterlik inaç düzeylerinin incelenmesi. *X. Ulusal Fen Bilimleri Kongresi*, Niğde.

- 89) Küçük, M., Altun, E., ve Paliç, G. (2013). Sınıf öğretmenlerinin fen öğretimi öz-yeterlik inançlarının incelenmesi: Rize ili örnekleme. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 45-70.
- 90) Lekhu, M. (2013). *Assessing the teaching efficacy beliefs of science teachers in secondary schools in the free state province*, Unpublished Doctoral Dissertation, Central University of Technology, Free State, South Africa.
- 91) Manzar-Abbas, S. S., and Lu, L. (2015). Self-efficacy beliefs of Chinese primary school teachers. *Pakistan Journal of Psychological Research*, 30(2), 289-303.
- 92) Mavrikaki, E., and Athanasiou, K. (2011). Development and application of an instrument to measure Greek primary education teachers' biology teaching self-efficacy beliefs. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 7(3), 203-213.
- 93) McKinnon, M., Moussa-Inaty, J., and Barza, L. (2014). Science teaching self-efficacy of culturally foreign teachers: A baseline study in Abu Dhabi. *International Journal of Educational Research*, 66, 78-89.
- 94) Meriç, G., ve Ersoy, E. (2007). Sınıf öğretmenliği son sınıf öğrencilerinin fen öğretiminde yeterlilik düzeyi algıları. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1), 51-62.
- 95) Mıhladiz G, Duran, M., Işık, H. and Özdemir, O. (2011). The relationship between the preservice science teachers' self-efficacy beliefs about science teaching and laboratory works. *Western Anatolia Journal of Educational Sciences*, 477-484.
- 96) Morgil, İ., Seçken, N., ve Yücel, A. S. (2004). Kimya öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 62-72.
- 97) Mulholland, J., Dorman, J. P., and Odgers, B. M. (2004). Assessment of science teaching efficacy of preservice teachers in an Australian university. *Journal of Science Teacher Education*, 15(4), 313-331.
- 98) Mumford, D. A. (2012). *An examination of the factors related to elementary school classroom teachers' self-efficacy and the impact of self-efficacy beliefs on teaching outcomes in science*, Unpublished Doctoral Dissertation, Western Connecticut State University, USA.
- 99) Ngman-Wara, E. I. D. (2012). Pre-service secondary school science teachers science teaching efficacy beliefs. *African Journal of Educational Studies in Mathematics and Sciences*, 10(1), 91-110.
- 100) Ngman-Wara, E. I. D. N., and Edem, D. I. (2016). Pre-service basic science teachers self-efficacy beliefs and attitude towards science teaching. *International Educative Journal Research Foundation And Publisher*, 4(8), 20-41.
- 101) Okur Akçay, N. (2015). Okul öncesi öğretmen adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançlarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *Route Educational and Social Science Journal*, 2(4), 255-262.
- 102) Olgan, R., Alpaslan, Z. G., ve Öztekin, C. (2014). Okul öncesi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik sonuç beklentisi inançlarını etkileyen faktörler. *Eğitim ve Bilim*, 39(173), 288-300.
- 103) Ozan, C. E., and Korkmaz, Ö. (2018). Students' perceptions and attitudes of self-efficacy oriented by research-inquiry. *Participatory Educational Research*, 5(1), 31-42.

- 104) Önen, F., and Muslu Kaygisiz, G. (2013). Prospective science teachers' self-efficacy beliefs about teaching science between 6-8 terms and the opinions on these beliefs. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 13(4), 2449-2453.
- 105) Özdemir, S. M. (2008). Sınıf öğretmeni adaylarının öğretim sürecine ilişkin öz-yeterlik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 54(54), 277-306.
- 106) Özenoğlu Kiremit, H. (2006). *Fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin biyoloji ile ilgili öz-yeterlik inançlarının karşılaştırılması*, Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- 107) Özkan, Ö., Tekkaya, C., ve Çakıroğlu, J. (2002). Fen bilgisi aday öğretmenlerin fen kavramlarını anlama düzeyleri, fen öğretimine yönelik tutum ve öz-yeterlik inançları. *V. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi*. ODTÜ, Ankara.
- 108) Palazzolo, S. D. (2016). *The relationship between mindset and self-efficacy in pre-service elementary teacher candidates teaching science, and its implications on science teaching*, Unpublished Master's Thesis, University of Windsor, Windsor, Ontario, Canada.
- 109) Perkins, C. J. (2007). *Toward making the invisible visible: Studying science teaching self-efficacy beliefs*, Unpublished Doctoral Dissertation, Oregon State University, USA.
- 110) Raygor, B. J. (2017). *Elementary science instruction: Analysis of teacher self-efficacy, teacher experience, schedule structure, instructional time, and student achievement*, Unpublished Doctoral Dissertation, Wilmington University, USA.
- 111) Saçıncı, S. (2013). *The interrelation between pre-service science teachers' conceptions of teaching and learning, learning approaches and self-efficacy beliefs*, Unpublished Master's Thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- 112) Sağır, Ş. U., ve Aslan, O. (2009). Fen bilgisi öğretmen adaylarının öz yeterlik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *E- Journal of New World Sciences Academy*, 4(2), 465-475.
- 113) Saracaloğlu, A., ve Yenice, N. (2009). Fen bilgisi ve sınıf öğretmenlerinin öz-yeterlik inançlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 5(2), 244-260.
- 114) Sarıkaya, H: (2004). *Preservice elementary teachers' science knowledge, attitude toward science teaching and their efficacy beliefs regarding science teaching*, Unpublished Master's Thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- 115) Sarıkaya, H., Cakiroglu, J., and Tekkaya, C. (2005). Self-efficacy, attitude and science knowledge. *Academic Exchange Quarterly*, 9(4), 38-43.
- 116) Savran Gencer, A., and Çakıroğlu, J. (2007). Turkish preservice science teachers' efficacy beliefs regarding science teaching and their beliefs about classroom management. *Teaching and Teacher Education*, 23(5), 664-675.
- 117) Savran Gencer, A., and Çakıroğlu, J. (2007). Turkish preservice science teachers' efficacy beliefs regarding science teaching and their beliefs about classroom management. *Teaching and Teacher Education*, 23(5), 664-675.
- 118) Savran, A., and Çakıroğlu, J. (2001). Preserve biology teachers' perceived efficacy beliefs in teaching biology. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(21), 105-112.
- 119) Savran, A., and Çakıroğlu, J. (2003). Differences between elementary and secondary preservice science teachers' perceived efficacy beliefs and their

- classroom management beliefs. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 2(4), 15-20.
- 120) Serin, M. K., ve Bayraktar, Ş. (2015). Sınıf öğretmeni adaylarının denetim odağı durumlarına göre fen öğretimine yönelik yeterlik inançlarının incelenmesi. *Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16, 51-71.
- 121) Seven, S., ve Akıllı, M. (2016). İlköğretim fen bilgisi öğretmen adaylarının bazı değişkenlere göre fen öğretimi özyeterlik inanç düzeylerinin incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 61-71.
- 122) Simsar, A. (2016). *Turkish preservice early childhood teachers' science teaching self efficacy beliefs*, Unpublished Doctoral Dissertation, Florida State University College of Education, USA.
- 123) Sönmez, A., ve Kılınç, A. (2012). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının GDO'lu besinler konusunun öğretimine yönelik öz yeterlilikleri: Bazı psikometrik faktörlerin muhtemel etkileri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(2), 49-76.
- 124) Sünger, M. (2007). *An analysis of efficacy beliefs, epistemological beliefs and attitudes towards science in preservice elementary science teachers and secondary science teachers*, Unpublished Master's Thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- 125) Şenler, B. (2016). Pre-service science teachers' self-efficacy: The role of attitude, anxiety and locus of control. *Australian Journal of Education*, 60(1), 26-41.
- 126) Şenler, B. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançları ile bilimsel sorgulamaya ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 50-59.
- 127) Şensoy, Ö. (2009). *Fen eğitiminde yapılandırıcı yaklaşıma dayalı araştırma soruşturma tabanlı öğretimin öğretmen adaylarının problem çözme becerileri, öz yeterlik düzeyleri ve başarılarına etkisi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- 128) Tanel, R. (2013). Prospective physics teachers' self-efficacy beliefs about teaching and conceptual understanding for the subjects of force and motin. *Journal of Baltic Science Education*, 12(1), 6-20.
- 129) Taşçı, G. (2015). Developing a scale for perceptions of competency in biology teaching. *Journal of Baltic Science Education*, 14(6), 764-778.
- 130) Tatar, M. K., ve Özenoğlu, H. (2019). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası bilgisine ve öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 46, 261-293.
- 131) Tekkaya, C., Akyol, G., and Sungur, S. (2012). Relationships among teachers' knowledge and beliefs regarding the teaching of evolution: a case for Turkey. *Evolution: Education and Outreach*, 5(3), 477-493.
- 132) Tekkaya, C., Çakiroğlu, J., and Özkan, Ö. (2002). A case study on science teacher trainees. *Eğitim ve Bilim*, 126(27), 15-21.
- 133) Tekkaya, C., Çakiroğlu, J., and Özkan, O. (2004). Turkish pre-service science teachers' understanding of science and their confidence in teaching it. *Journal of Education for Teaching*, 30(1), 57-68.
- 134) Thompson, B. J. (2015). *Science teacher self-efficacy and student achievement: A quantitative correlational study* (Doctoral dissertation), University of Phoenix, USA.

- 135) Thomson, M. M., and Nietfeld, J. L. (2016). Beliefs systems and classroom practices: Identified typologies of elementary school teachers from the United States. *The Journal of Educational Research*, 109(4), 360-374.
- 136) Timur, B., ve İmer Çetin, N. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ve pedagojik formasyon öğrencilerinin fen bilgisi öğretmenlik mesleğine ilişkin öz-yeterlik inançlarının ve tutumlarının incelenmesi. *International Journal of Active Learning (IJAL)* 2(2), 15-27.
- 137) Tortop, H S., ve Eker, C. (2014). Öğretmen adaylarının fen öğretimi öz-yeterlilikleri ile fen öğrenimi öz-düzenleme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (22), 168-184.
- 138) Turalı, H. B. (2014). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının öz- yeterlik inançlarının çoklu değişkenlerle incelenmesi*, Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- 139) Turan, A., ve Kocakulah, M. S. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma tabanlı fen öğretimine ilişkin özyeterlik inanç düzeylerinin belirlenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13(4), 551-569.
- 140) Türer, B. (2015). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen eğitimine yönelik tutumları ile öz yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.
- 141) Türer, B., and Kunt, H. (2015). A review of relationship between prospective science teachers' attitudes towards science education and their self-efficacy. *Journal of Education and Training Studies*, 3(6), 166-178.
- 142) Uluçınar Sagir, S., Aslan, O., Bertiz, H., and Öner Armagan, F. (2016). Investigation of the relationship between pre-service science teachers' perceived Self-efficacy in science teaching and disposition toward reflective thinking. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 4(3), 331-344.
- 143) Uyanık, G. (2016). Investigation of the self-efficacy beliefs in teaching science and attitudes towards teaching profession of the candidate teachers. *Universal Journal of Educational Research*, 4(9), 2119-2125.
- 144) Uzuntiryaki, E., and Boz, Y. (2005). Self-efficacy and attitudes of chemistry of preservice science teachers. *European Variety in Chemistry Education, Abstract Book*, 98-100.
- 145) Wimsatt, M. J. (2012). *Examining the relationship between elementary teachers' science self-efficacy and science content knowledge*, Unpublished Doctoral Dissertation, University of West Florida, USA.
- 146) Yaman, S., Cansungu, O., and Altuncekcic, A. (2004). A research on the investigation of the self-sufficiency belief levels of the science education teacher candidates. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(3), 355-366.
- 147) Yangin, S., and Sidekli, S. (2016). Self-Efficacy for science teaching scale development: Construct validation with elementary school teachers. *Journal of Education and Training Studies*, 4(10), 54-69.
- 148) Yapıcı, İ. Ü., ve Hevedanlı, M. (2012). Biyoloji öğretmen adaylarının öğrenme stilleri ile biyoloji öğretimine yönelik öz-yeterlik inançları arasındaki ilişki. *Electronic Journal of Education Sciences*, 1(1), 15-25.
- 149) Yener, D., ve Yılmaz M. (2017). Öğretmen adaylarının öğrenme öğretme anlayışları ve fen öğretimine yönelik özyeterlik inançları. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 1016-1038.



- 150) Yenice, N. (2009). Search of science teachers' teacher efficacy and self-efficacy levels relating to science teaching for some variables. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 1062-1067.
- 151) Yıldız Duban, N., ve Gökçakan, N. (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançları ve fen öğretimine yönelik tutumları. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(1), 267-280.
- 152) Yılmaz, G. (2007). *Sınıf öğretmeni adaylarının öğretmenlik uygulaması deneyimlerinin fen öğretimi öz yeterlik ve sınıf yönetimi inançlarına olan etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir.
- 153) Yılmaz, M., ve Çimen, A. G. O. (2008). Biyoloji eğitimi tezsiz yüksek lisans öğrencilerinin biyoloji öğretimi öz-yeterlik inanç düzeyleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 20-29.
- 154) Yılmaz-Tüzün, Ö., and Topçu, M. S. (2013). Exploration of preservice science teachers' epistemological beliefs, world views, and self-efficacy considering gender and achievement. *İlköğretim Online*, 12(3), 659-673.
- 155) Yılmaz-Tuzun, O. (2008). Preservice elementary teachers' beliefs about science teaching. *Journal of Science Teacher Education*, 19(2), 183-204.
- 156) Yılmaz-Tuzun, O., and Topcu, M. S. (2008). Relationships among preservice science teachers' epistemological beliefs, epistemological world views, and self-efficacy beliefs. *International Journal of Science Education*, 30(1), 65-85.
- 157) Yuruk, N. (2011). The predictors of pre-service elementary teachers' anxiety about teaching science. *Journal of Baltic Science Education*, 10(1), 17-26.

### Nitel Çalışmalar (k= 11)

- 1) Çorapçığıl, A., Hayal, M. A., ve Aydın, E. (2016). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretiminde öz yeterlilik inançlarına fenomenolojik bir bakış. *Turkish Studies*, 11(9), 209-226.
- 2) Kahyaoglu, Z. T. (2011). Sources of science teaching self efficacy beliefs of experienced high school science teachers. *Proceedings of the ESERA Conference 2011*, Lyon, France.
- 3) Kazempour, M. (2013). The Interrelationship of Science Experiences, Beliefs, Attitudes, and Self-Efficacy: A Case Study of a Pre-Service Teacher with Positive Science Attitude and High Science Teaching Self-Efficacy. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 1(3), 106-124.
- 4) Kinskey, M. (2018). Using action research to improve science teaching self-efficacy. *International Journal of Science Education*, 40(15), 1795-1811.
- 5) Küçükylmaz, E. A., ve Duban, N. (2009). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançları ve öz-yeterlik inançlarını etkileyen etmenlere ilişkin görüşleri. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 4(1), 71-83.
- 6) Peters-Burton, E. E., and Hiller, S. E. (2013). Fun science: The use of variable manipulation to avoid content instruction. *Journal of Science Teacher Education*, 24(1), 199-217.
- 7) Roberts, M. R. (2010). *Lesson study: Professional development and its impact on science teacher self-efficacy (doctoral dissertation)*. Columbia University, USA.

- 8) Saka, M., Bayram, H., and Kabapınar, F. (2016). The teaching processes of prospective science teachers with different levels of science-teaching self-efficacy belief. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 16(3), 915-941.
- 9) Sullivan, B. A. (2011). *Changes in perceived self-efficacy and attitude toward science and teaching science in elementary school* (Doctoral Dissertation). University of Southern Mississippi, USA.
- 10) Ültay, E., ve Uluduz, Ş. M. (2018). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerine yapılan çalışmaların incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(1), 129-143.
- 11) Wilcox, D. R. (2008). *Project science inquiry: An exploration of elementary teachers' beliefs and perceptions about science teaching and learning* (Doctoral Dissertation). George Mason University.

### Yeterli Sayısal Veri İçermeyen Çalışmalar (k=20)

- 1) Bursal, M. (2007). *The Impact of Science Methods Courses on Preservice Elementary Teachers' Science Teaching Self-Efficacy Beliefs Case Studies From Turkey And The United States*. Unpublished Doctoral Dissertation, University of Minnesota, Minnesota, USA.
- 2) Cartwright, T. J., and Atwood, J. (2014). Elementary pre-service teachers' response-shift bias: Self-efficacy and attitudes toward science. *International Journal of Science Education*, 36(14), 2421-2437.
- 3) Cheng May Hung, M. (2005). Science teaching efficacy beliefs. <http://www.rapidintellect.com/AEQweb/6may3200z5.htm> adresinden 31 Aralık 2018 tarihinde alınmıştır.
- 4) Duran, E., Ballone-Duran, L., Haney, J., and Beltyukova, S. (2009). The impact of a professional development program integrating informal science education on early childhood teachers' self-efficacy and beliefs about inquiry-based science teaching. *Journal of Elementary Science Education*, 21(4), 53-70.
- 5) Goswami, S. (2005). *Investigating the cognitive, affective, and professional developments attained during the first year by the in-service science teachers enrolled in the MATs Program at UTEP*, Unpublished Master's Thesis, The University of Texas at El Paso.
- 6) Graves, C., Ivey, T., and Marks, S. (2015). NASA preservice teacher institute: comparing four models for indicators of effective preservice science teacher training. *Proceedings of the 114th annual convention of the school science and mathematics association October 29-31*, Oklahoma City, Oklahoma, USA.
- 7) Kettler, K. A. (2013). *Science teaching efficacy beliefs and the lived experience of preservice elementary teachers*, Unpublished Doctoral Dissertation, West Virginia University, USA.
- 8) Khourey-Bowers, C., and Fenk, C. (2009). Influence of constructivist professional development on chemistry content knowledge and scientific model development. *Journal of Science Teacher Education*, 20(5), 437-457.
- 9) Kroek, M. (2016). *Preparing pre-service teachers for high-quality science teaching: the development and effectiveness of an evidence-based professional development program to enhance pre-service teachers' science teaching self-efficacy*, Unpublished Master's Thesis, University of Twente, Netherlands.
- 10) Lakshmanan, A., Heath, B. P., Perlmutter, A., and Elder, M. (2011). The impact of science content and professional learning communities on science teaching

- efficacy and standards-based instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(5), 534-551.
- 11) McDonnough, J. T., and Matkins, J. J. (2010). The role of field experience in elementary preservice teachers' self-efficacy and ability to connect research to practice. *School Science and Mathematics*, 110(1), 13-23.
  - 12) McKinnon, M., and Lamberts, R. (2014). Influencing science teaching self-efficacy beliefs of primary school teachers: A longitudinal case study. *International Journal of Science Education, Part B*, 4(2), 172-194.
  - 13) Morrell, P. D., and Carroll, J. B. (2003). An extended examination of preservice elementary teachers' science teaching self-efficacy. *School Science and Mathematics*, 103(5), 246-251.
  - 14) Norris, C. M., Morris, J. E., and Lummis, G. W. (2018). Preservice teachers' self-efficacy to teach primary science based on 'science learner' typology. *International Journal of Science Education*, 40(18), 2292-2308.
  - 15) Palazzolo, S. D. (2016). *The relationship between mindset and self-efficacy in pre-service elementary teacher candidates teaching science, and its implications on science teaching*, Unpublished Master's Thesis, University of Windsor, Windsor, Ontario, Canada.
  - 16) Posnanski, T. J. (2007). A redesigned geoscience content course's impact on science teaching self-efficacy beliefs. *Journal of Geoscience Education*, 55(2), 152-157.
  - 17) Russell, K. N. L. (2000). Describing middle school science teacher learning through efficacy, concerns, and use. *Dissertation Abstracts International*, 61(08), 3128. (UMI No. 9982399)
  - 18) Swackhamer, L. E., Koellner, K., Basile, C., and Kimbrough, D. (2009). Increasing the self-efficacy of inservice teachers through content knowledge. *Teacher Education Quarterly*, 36(2), 63-78.
  - 19) Tosun, T. (2000). The impact of prior science course experience and achievement on the science teaching self-efficacy of preservice elementary teachers. *Journal of Elementary Science Education*, 12(2), 21-31.
  - 20) Watters, J. J., and Ginns, I. S. (2000). Developing motivation to teach elementary science: Effect of collaborative and authentic learning practices in preservice education. *Journal of Science Teacher Education*, 11(4), 301-321.

### **Yöntemin Uygun Olmadığı Çalışmalar (k=7)**

- 1) Çetin, B. (2008). Fen bilgisi öğretimi dersinin sınıf öğretmenliği anabilim dalı 3. sınıf öğrencilerinin fen öğretimindeki öz-yeterlilik inançlarına etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(2), 55-71.
- 2) Karaer, G. (2016). *Fen laboratuvarında sınıf öğretmeni adaylarına uygulanan argümantasyon ve proje tabanlı öğretim yöntemlerinin etkililiğinin incelenmesi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- 3) Savasci, F., and Tuna, S. (2018). Effects of field experience and teaching practice on prospective science teachers' self-efficacy beliefs. *European Journal of Education Studies*. 5(8), 232-246.
- 4) Wagler, R. R. (2007). *Assessing the impact of vicarious experiences on preservice elementary science teacher efficacy and preservice elementary*

*teacher efficacy*, Unpublished Doctoral Dissertation, Graduate College of the Oklahoma State University, USA.

- 5) Yıldız, H. (2012). *Üst biliş stratejilerinin öğretmen adaylarının üst bilişsel farkındalıklarına ve öz yeterliklerine etkisi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- 6) Yılmaz, H., and Çavaş, P. H. (2008). The Effect of the Teaching Practice on Pre-service Elementary Teachers' Science Teaching Efficacy and Classroom Management Beliefs. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 4(1), 45-54.
- 7) Yıldız, H., and Akdag, M. (2017). The Effect of Metacognitive Strategies on Prospective Teachers' Metacognitive Awareness and Self Efficacy Belief. *Journal of Education and Training Studies*, 5(12), 30-40.





## EK-3

## Kodlayıcılar Arası Güvenirlik Analizi Formu

Kodlayıcı - 1

Kodlayıcı - 2

Ç. No	Çalışma İçeriği	Kodlayıcı - 1	Kodlayıcı - 2	Karar
-------	-----------------	---------------	---------------	-------

Bölüm/Branş				
(0) Belirtilmeyen	(1) Sınıf	(2) Fen Bilgisi	(3) Okul öncesi	
Sınıf Düzeyi				
(0) Belirtilmeyen	(1) 1.sınıf	(2) 2.sınıf	(3) 3.sınıf	
Kullanılan Ölçek Türü				
(0) Belirtilmeyen	(1) Hazır	(2) Uyarlama	(3) Yeni Geliştirilen	

Bölüm/Branş				
(0) Belirtilmeyen	(1) Sınıf	(2) Fen Bilgisi	(3) Okul öncesi	
Sınıf Düzeyi				
(0) Belirtilmeyen	(1) 1.sınıf	(2) 2.sınıf	(3) 3.sınıf	
Kullanılan Ölçek Türü				
(0) Belirtilmeyen	(1) Hazır	(2) Uyarlama	(3) Yeni Geliştirilen	