

T.C.
RECEP TAYYIP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SINIF EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

MATEMATİK EĞİTİMİNDE
PROBLEM ÇÖZMEYE DAYALI ÖĞRENME:
META-ANALİZ ÇALIŞMASI
(Yüksek Lisans Tezi)

Didar Rübeyda KAYA

Doç. Dr. Selami YANGIN

RİZE 2016

T.C.
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SINIF EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

MATEMATİK EĞİTİMİNDE
PROBLEM ÇÖZMEYE DAYALI ÖĞRENME:
META-ANALİZ ÇALIŞMASI

(Yüksek Lisans Tezi)

Tezin Yazarı
Didar Rübeyda KAYA

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Selami YANGIN

Tez Savunma Tarihi
08.02.2016

Tez Jürisi Üyeleri

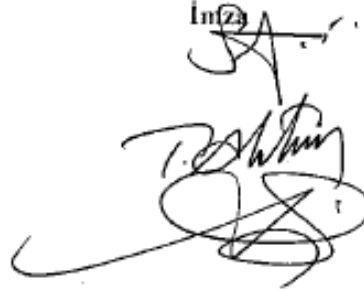
Adı ve Soyadı

Başkan : Doç. Dr. Selami YANGIN

Üye : Doç. Dr. Taner ALTUN

Üye : Doç. Dr. Ali Sabri İPEK

İmza



Onay Tarihi

..... / / 20..

Doç. Dr. Ahmet İshak DEMİR
Enstitü Müdürü

RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Bu tezi bilimsel metotlara ve etik davranış ilkelerine uygun olarak hazırlayıp sunduğumu, tezde bana ait olmayan tüm bilgi, düşünce ve sonuçları belirttiğimi ve kaynağını gösterdiğimi beyan ederim. 08/01/2016

Didar Rübeyda KAYA

ÖN SÖZ

Günümüzde hızlı bir şekilde artan, sıklıkla farklı bulgulara sahip araştırmalar meta-analiz ihtiyacını arttırmıştır. Meta-analiz, belirli bir konuda yapılmış, birbirinden bağımsız, birden çok çalışmanın sonuçlarını birleştirme ve elde edilen araştırma bulgularının istatistiksel analizini yapma yöntemidir. Meta-analizin en önemli yönü, tek başına yargıya güvenmekten ziyade nicel yöntemleri kullanmasıdır. Bu özellik, onu literatürlerin klasik gözden geçiriminden ayırmaktadır. Bu çalışma ile yaşanan gelişmeler takip edilerek, meta-analiz yöntemiyle alakalı bilgiler derlenmiş ve meta-analiz yöntemi üzerine çalışma yapılmıştır.

Bu bağlamda konu seçiminden tezin teslimine kadar geçen zaman zarfında, üstlendiği sabırlı yol göstericilik görevinden, tecrübeleri ve değerli fikirleri ile sağladığı pozitif katkılardan dolayı başta danışmanım sayın Doç. Dr. Selami YANGIN'a, verilerin CMA programı ile tablolaştırılması ve değerlendirilmesinde önemli destekte bulunan Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde görevli sayın Prof. Dr. Gülay EKİCİ'ye, ardından Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde görev yapmakta olan sayın Doç. Dr. Ali Sabri İPEK ve diğer hocalarıma, başarılı hayat tecrübesi ve dünyayı kucaklayan yüreğiyle her zaman desteğini gördüğüm sayın Prof. Dr. Mehmet KÜÇÜK hocama teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak; hayatım boyunca örnek aldığım yegâne insan babam Ali KAYA'ya, annem Fatma KAYA'ya ve kardeşime, desteklerini esirgemedikleri için sonsuz sevgi, saygı ve minnetlerimi sunarım.

Didar Rübeyda KAYA

Ocak 2016 - RİZE

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ.....	1
İÇİNDEKİLER	2
TABLolar LİSTESİ.....	5
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	7
EKLER LİSTESİ	8
KISALTMALAR LİSTESİ.....	9
GİRİŞ	10
Problem Durumu	10
Araştırmanın Amacı	12
Araştırmanın Önemi	13
Araştırmanın Varsayımları	14
Araştırmanın Sınırlılıkları	14
Tanımlar	15
Karşılaşılan Güçlükler	16

BİRİNCİ BÖLÜM

KURAMSAL TEMELLER: “META-ANALİZ”

1.1. META-ANALİZ: ANLATI DERLEMELERİNDEN SİSTEMATİK DERLEMELERE	17
1.2. META-ANALİZ (ANALİZLERİN ANALİZİ).....	21
1.3. META-ANALİZİN KISA TARİHÇESİ.....	24
1.4. META-ANALİZİN GELENEKSEL ARAŞTIRMA SENTEZİ YÖNTEMLERİNE KİYASLA AVANTAJLARININ ÖZETİ	26
1.5. META-ANALİZE YÖNELİK ELEŞTİRİLER	28
1.6. KAYIP ÇALIŞMALARIN META-ANALİZE ETKİLERİ	31
1.7. META-ANALİZDE HETEROJENİTEYİ AÇIKLAMA	32
1.8. BİR META-ANALİZ ÇALIŞMASINI DEĞERLENDİRME	33
1.9. META-ANALİZ YÖNTEMİNİN AVANTAJLARI	35
1.10. TÜRKİYE’DE VE YURTDIŞINDA EĞİTİM ALANINDA YAPILMIŞ META-ANALİZLER.....	35

1.10.1. Türkiye’de Eğitim Alanında Yapılmış Meta-Analizler	35
1.10.2. Yurtdışında Eğitim Alanında Yapılmış Meta-Analizler	39
1.11. PROBLEM ÇÖZMEYE DAYALI ÖĞRENME	40
1.11.1. Matematik Eğitiminde Problem Çözmeye Dayalı Öğrenmenin Etkililiği Üzerine Yapılmış Araştırmalar	44
1.11.1.1. Matematik Eğitiminde Problem Çözmeye Dayalı Öğrenmenin Başarı ve Tutum Üzerindeki Etkisi Konusunda Yurtiçinde Yapılan Araştırmalar	44
1.11.1.2. Matematik Eğitiminde Problem Çözmeye Dayalı Öğrenmenin Başarı ve Tutum Üzerindeki Etkisi Konusunda Yurtdışında Yapılan Araştırmalar	50
1.12. LİTERATÜRDEN ÇIKAN SONUÇLAR VE YORUM	53

İKİNCİ BÖLÜM

YÖNTEM

2.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ	55
2.1.1. Meta Analiz Türleri	55
2.1.1.1. Grup Karşılaştırma Meta-Analizi.....	56
2.1.1.2. Korelasyonel İlişki Meta-Analizi.....	56
2.2. VERİLERİN TOPLANMASI.....	57
2.2.1. Meta-Analiz Çalışmasında İşlem Basamakları	57
2.2.2. Araştırma Probleminin Tanımlanması	58
2.2.3. Literatür Taraması ve İlgili Çalışmaların Toplanması	59
2.2.4. Çalışmaların Araştırmaya Dâhil Edilme Kriterleri	62
2.2.5. Kodlama Yöntemi	63
2.3. VERİLERİN ANALİZİ	63
2.3.1. Etki Büyüklüğünün Hesaplanması	64
2.3.2. Etki Büyüklüğünün Hesaplanmasında Kullanılan Formüller	64
2.3.3. Etki Büyüklüğünün Yorumlanması.....	65
2.4. ANALİZ BİRİMİ	66
2.5. META-ANALİZ NASIL RAPOR EDİLİR?	66

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR VE YORUM

3.1. ÇALIŞMAYA AİT BETİMLEYİCİ VERİLER.....	68
3.2. ARAŞTIRMAYA DÂHİL EDİLEN ÇALIŞMALARIN ETKİ BÜYÜKLÜĞÜ ANALİZLERİNE İLİŞKİN BULGULAR	74
3.2.1. Problem Çözmeye Dayalı Öğrenmenin Matematik Dersi Başarısına Yönelik Genel Etki Büyüklüğü Bulguları.....	75
3.2.2. Matematik Dersi Tutumuna Yönelik Genel Etki Büyüklüğü Bulguları	82
3.3. META-ANALİZE DÂHİL EDİLEN ÇALIŞMALARIN YAYINLANMA YANLILIĞI BULGULARI	87

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

TARTIŞMA

4.1. GENEL ETKİ BÜYÜKLÜĞÜ DEĞERİNE İLİŞKİN TARTIŞMA	89
4.1.1. Problem Çözmeye Dayalı Öğrenmenin Matematik Dersi Başarısı ve Tutuma Etkililiği Üzerine Genel Etki Büyüklükleri	96

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1. SONUÇLAR	98
5.2. ÖNERİLER	99
5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler.....	99
5.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler	100

KAYNAKÇA	101
EKLER.....	116
ÖZET.....	123
ABSTRACT	126
ÖZGEÇMİŞ.....	128

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1: Etki Büyüklüğü Hesaplamalarında Kullanılan Formüller	64
Tablo 2: Türkiye’de Meta-Analize Dâhil Edilen Çalışmaların Yayın Türü İstatistikleri.....	69
Tablo 3: Meta-Analize Dâhil Edilen Yurtdışı Çalışmaların Yayın Türü İstatistikleri.....	69
Tablo 4: Türkiye’deki Çalışmaların Yıllarına İlişkin Frekans ve Yüzde Tablosu.	69
Tablo 5: Yurtdışı Çalışmaların Yıllarına İlişkin Frekans ve Yüzde Tablosu.....	70
Tablo 6: Türkiye’deki Çalışmaların Konu Alanlarına İlişkin Frekans ve Yüzde Tablosu.....	71
Tablo 7: Yurtdışı Çalışmaların Konu Alanlarına İlişkin Frekans ve Yüzde Tablosu	71
Tablo 8: Türkiye’deki Çalışmaların Gerçekleştirildiği Öğretim Düzeylerine İlişkin Frekans ve Yüzde Tablosu	72
Tablo 9: Yurtdışı Çalışmaların Gerçekleştirildiği Öğretim Düzeylerine İlişkin Frekans ve Yüzde Tablosu	73
Tablo 10: Türkiye’deki Çalışmaların Uygulama Sürelerine göre Frekans ve Yüzde Tablosu.....	73
Tablo 11: Yurtdışı Çalışmaların Uygulama Sürelerine Göre Frekans ve Yüzde Tablosu.....	74
Tablo 12: Türkiye’de Problem Çözmeye Dayalı Öğrenmenin Akademik Başarıya Etki Büyüklüğü Değerleri	76
Tablo 13: Yurtdışı Çalışmalarda Problem Çözmeye Dayalı Öğrenmenin Akademik Başarıya Etki Büyüklüğü Değerleri.....	78
Tablo 14: Çalışmaların Gerçekleştirildiği Öğretim Düzeylerine Göre Yurtiçi ve Yurtdışı Çalışmalarda Etki Büyüklüğü Ortalama Değerlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular	80

Tablo 15: Çalışmaların Etki Büyüklüğü Yönüne Ait Bulgular (Başarı).....	80
Tablo 16: Yurtiçi Çalışmaların Etki Büyüklüğünün Cohen'in Sınıflandırmasına Ait frekans ve Yüzde Tablosu (Başarı).....	81
Tablo 17: Yurtdışı Çalışmaların Etki Büyüklüğünün Cohen'in Sınıflandırmasına Ait frekans ve Yüzde Tablosu (Başarı).....	81
Tablo 18: Türkiye'de Problem Çözmeye Dayalı Öğrenmenin Tutum Üzerine Etki Büyüklüğü Değerleri.....	82
Tablo 19: Yurtdışı Çalışmalarda Problem Çözmeye Dayalı Öğrenmenin Tutumu Üzerine Etki Büyüklüğü Değerleri	84
Tablo 20: Çalışmaların Gerçekleştirildiği Öğretim Düzeylerine Göre Yurtiçi ve Yurtdışı Çalışmalarda Ortalama Etki Büyüklüğü Değerlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular	85
Tablo 21: Çalışmaların Etki Büyüklüğü Yönüne Ait Bulgular (Tutum)	86
Tablo 22: Yurtiçi Çalışmaların Etki Büyüklüğünün Cohen'in Sınıflandırmasına Ait Frekans ve Yüzde Tablosu (Tutum).....	87
Tablo 23: Yurtdışı Çalışmaların Etki Büyüklüğünün Cohen'in Sınıflandırmasına Ait Frekans ve Yüzde Tablosu (Tutum).....	87

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Çalışmada Uygulanan Meta-Analiz Aşamaları	57
Şekil 2: MetaWin Programına Göre Etki Büyüklüklerinin Normal Dağılım Grafiği	75
Şekil 3: Meta-Analize Dâhil Edilen Çalışmalarda Yayımlı Yanlılığı Durumunu Gösteren Huni Grafiği.....	88

EKLER LİSTESİ

Ek 1: Çalışmaların Analizinde Kullanılan Form.....	116
Ek 2: Türkiye’de Meta-Analize Dâhil Edilen Çalışmaların Künyesi ve Etki Büüklüğü Değerleri.....	117
EK 3: Yurtdışından Meta-Analize Dâhil Edilen Çalışmaların Künyesi ve Etki Büüklüğü Değerleri.....	119
EK 4: Meta-Analize Dâhil Edilen Çalışmalara Ulaşmada Kullanılan Anahtar Kelime Listesi	122

KISALTMALAR LİSTESİ

- CMA** : Comprehensive Meta Analysis
- ES** : Ortalama Etki Büyüklüğü
- M** : Ortalama
- MEB** : Milli Eğitim Bakanlığı
- N** : Örneklem Sayısı
- Q** : Heterojenlik Değeri
- QB** : Gruplar Arası Heterojenlik Değeri
- PÇDÖ**: Problem Çözmeye Dayalı Öğrenme
- SD** : Standart Sapma
- χ^2** : Ki kare

GİRİŞ

Bu bölümde, “Matematik Eğitiminde Problem Çözmeye Dayalı Öğrenme: Meta-Analiz Çalışması” konulu araştırmanın problem durumu, amacı, önemi, varsayımlar ve sınırlılıklara ek olarak tanımlar ve karşılaşılan güçlükler yer almaktadır.

Problem Durumu

Türkiye’de 2004 yılından itibaren uygulamaya başlanan ve yapılandırmacı öğrenme anlayışının dayandığı eğitim müfredatı, öğrenenlerin düşünen, araştırmalar yürüterek bilimsel açıklamalara ulaşabilen ve yorumlayabilen bireyler olarak yetişebilmesini ve gerçek yaşamda karşılaşılabilen sorunlara çözümler üretebilen bir altyapı ile donatılmalarını hedeflemektedir. Bu hedefler ele alındığında problem çözmeye dayalı öğrenme, bireyleri araştırma yapmaya, yaparak- yaşayarak öğrenmeye ve hayat boyu öğrenmeye yönlendirdiğinden dolayı kazanımların etkili biçimde aktarılmasında uygun bir yöntem olarak göze çarpmaktadır.

Öğrenme ve öğretme ile ilgili olarak problem çözmeye dayalı öğrenme süreci üzerinde yapılan araştırmaların önünde daha çok uzun bir yol gözükmektedir. Gün geçtikçe değişen felsefi anlayışlara ve paradigmalara bağlı olarak öğrenme ve öğretme ile ilgili köklü değişiklikler olacağı açıktır (Soylu, 2004, s.175). Bilimin gelişebilmesi açısından, birbirinden bağımsız, aynı ya da farklı konu alanlarında yapılmış bu çalışmaların incelenmesi, sonuçlarının daha genel ancak kapsayıcı bir şekilde değerlendirilmesini gerektirmektedir. Ancak günümüzde de öğrenme ile ilgili oldukça kapsamlı ve derinlemesine çalışmalar devam etmektedir (Demirel, 2005). Uygun yöntemlere göre planlanan ve düzenlenen geniş bir araştırma deseniyle başka araştırmalara gerek kalmadan sonuca ulaşılabilir. Meta-analiz yöntemi bu amaçla karşımıza çıkmaktadır. Meta-analizin amacı, gerçekleri ortaya koyabilmek için farklı yer ve zamanlarda yapılan küçük ölçekli bireysel çalışmalardan elde edilen sonuçları birleştirmektir. Bu

sayede örneklem sayısı genişleyecek ve farklı çalışmalardan niceliksel olarak doğruya ulaşılabilecektir (Yıldız, 2002).

Türkiye’de 2004 yılında uygulamaya konulan öğretim programıyla birlikte yapılandırmacı öğrenme uygulamaları ön plana çıkmış ve bu konuda yapılan çalışmaların sayısında artış görülmüştür. Yapılandırmacı öğrenme anlayışı kapsamında uygulanan öğretim yöntem ve tekniklerinden birisi olan “Problem Çözmeye Dayalı Öğrenme (PÇDÖ)” yöntemi üzerine de her geçen gün artan sayıda çalışmalar yapılmaktadır.

Dr. Benjamin Spock’un en çok satılan kitabı olan “*Baby and Child Care*”de “*Eğer istekli ise baştan çocuğun yüz üstü yatırılmaya alıştırılması gerektiğini düşünüyorum*” şeklinde bir ifade belirtmiştir. Bu ifade kitabın birçok sürümünde yer almış ve 1950-1990 yılları arasında 50 milyondan daha fazla kopyası satılmıştır. Bu tavsiye, pek de olağandışı görünmemektedir. Birçok pediatrist benzer önerilerde bulunmuştur. Aynı zaman diliminde Birleşik Devletler ve İngiltere’de 100.000’den fazla bebek, ani bebek ölümü sendromu nedeniyle yaşamını yitirmiştir. Ancak 1990’ların başında araştırmacılar bebeklerin yüz üstü yerine sırt üstü yatırıldıkları zaman ABÖS riskinin en az % 50 azaldığını fark etmişlerdir. Çeşitli ülkelerde hükümetler, Birleşik Devletler ve İngiltere’de sırt üstü yatma kampanyaları gibi girişimlerde bulunulmuştur. 100.000’den fazla çocuğun ölümü tarif edilemez şekilde üzücü olmasına rağmen gerçek trajedi ise bu ölümlerin çoğunun aslında önlenilebileceğidir. Gilbert ve diğerleri (2005) bu durumu aşağıdaki şekilde belirtmiştir:

“Yaklaşık yarım yüzyıl bebeklerin yüz üstü yatması tavsiyesi muhtemelen zararlı olduğu halde 1970’e kadar bu durum mevcut kanıtlara aykırı olmuştur. 1970’te ABÖS hakkında sistematik bir derleme çalışması yapılsaydı bu sendromun daha erken tanınmasına ve Avrupa’da en az 50.000, Birleşik Devletler ve Avustralya’da ise en az 10.000 bebek ölümünün önüne geçilebilirdi” (akt. Borenstein vd., 2009).

Problem çözmeye dayalı öğrenmenin etkililiğini, meta-analitik yöntemle ortaya koyan bir yayına rastlanmadığından bu çalışma aynı zamanda ilgili literatürü gözden geçirmek için de planlanmıştır. Bireysel araştırmalardan elde edilen veriler ve bulguların meta-analiz yöntemiyle birleştirilmesi araştırmanın

temelini oluşturmuştur. Bu sayede problem çözmeye dayalı öğrenme ile işlenen matematik dersindeki akademik başarı ve tutum üzerindeki etki büyüklüğüne ulaşım genel bir önerme ortaya çıkarılarak tartışma imkânı yaratılabilecektir.

Problem çözmeye dayalı öğrenme yönteminin öğrenci kazanımlarına ne yönde etkiler yaptığını ortaya koyma amacı taşıyan çalışmaların artması, bu yöntemin etkililiği üzerine farklı sonuçları ortaya çıkarmıştır. Ancak, bu çalışmaların sonuçlarını sayısal olarak bir araya getiren ve problem çözmeye dayalı öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına ya da tutumlarına etkisini ortaya koyan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada problem çözmeye dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin matematik dersindeki akademik başarılarına ve tutumlarına etkisini deneysel yöntemlerle ortaya koyan çalışmaların meta-analitik bir etki analizi ile birleştirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın temelini, bireysel araştırmalardan elde edilen bulgular ve bu bulguların meta-analiz yöntemiyle birleştirilmesi oluşturmuştur. Problem çözmeye dayalı öğrenme yönteminin, farklı konu alanı ve öğretim kademelerinde, öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkililiğini ortaya koyan deneysel çalışmaların sonuçları bir araya getirildiğinde, problem çözmeye dayalı öğrenme yöntemiyle, geleneksel öğretim yöntemleri arasında anlamlı bir fark var mıdır? sorusu araştırmanın ana problem cümlesini oluşturmaktadır. Bu bağlamda problem çözmeye dayalı öğrenmenin etkisini meta-analitik yöntemle incelemek amacıyla 62 adet çalışma ele alınmıştır.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, meta-analiz yöntemi kullanarak, problem çözmeye dayalı öğrenmenin matematik dersinde öğrencinin akademik başarısı ve tutumları üzerindeki etkililiği hakkında genel bir görüş elde etmektir. Problem çözmeye dayalı öğrenmenin etkisini incelemek için 384 adet çalışma ve bu çalışmalardan elde edilen 62 karşılaştırma ele alınarak araştırma kapsamında şu sorulara cevap aranacaktır:

i. Problem çözmeye dayalı öğrenme, öğrencilerin akademik başarılarında ve tutumlarında Türkiye’de ve yurt dışında olumlu etki göstermekte midir?

ii. Çalışmaların gerçekleştiği matematik dersi konu ve üniteleri bakımından incelendiğinde, problem çözmeye dayalı öğrenmenin Türkiye’de ve yurt dışındaki çalışmalarda etki büyüklükleri arasında fark var mıdır?

iii. Öğrencilerin öğrenim seviyeleri (ilkokul, ortaokul, lise, lisans) açısından problem çözmeye dayalı öğrenmenin Türkiye’de ve yurt dışındaki çalışmalarda etki büyüklükleri arasında fark var mıdır?

iv. Çalışmaların gerçekleştiği ülkeler incelendiğinde, problem çözmeye dayalı öğrenmenin etki büyüklükleri arasında fark var mıdır?

v. Çalışmaların örneklem büyüklükleri (küçük, orta, büyük) incelendiğinde, problem çözmeye dayalı öğrenmenin etki büyüklükleri arasında fark var mıdır?

Araştırmanın Önemi

Problem çözmeye dayalı öğrenme konusunda Türkiye’de ve yurt dışında yapılan uygulama çalışmaları olmakla birlikte, alanda geniş ölçekli genellemelere izin veren literatür taramaları bulunmamaktadır. Problem çözmeye dayalı öğrenmenin etkililiğini ölçen deneysel çalışmalardan elde edilen verilerin sentezlenmesiyle ortaya çıkacak olan meta-analiz çalışmasının, alanda önemli bir akademik boşluğu doldurarak ilgili alan yazınına katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Problem çözmeye dayalı öğrenme yönteminin, geleneksel öğretim yöntemine kıyasla öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına olan etkisinin ortaya çıkarılması, öğretimin kalitesinin yükseltilebilmesinde önemli rol oynayabilir. Ayrıca, bu araştırmanın yöntemi olan meta-analitik literatür tarama yöntemi tıp alanında kullanılmakla birlikte, diğer alanlarda henüz yaygınlaşmamıştır. Özellikle Türkiye’de eğitim alanında yapılmış, meta-analiz çalışmalarına çok az oranda rastlanmaktadır. Bu çalışmada kullanılan meta-analiz yönteminin, eğitimin diğer alanlarında meta-analiz çalışması yapmayı düşünen araştırmacılara yardımcı olacağı ve bu yöntemin yaygınlaşmasına destek sağlayacağı düşünülmektedir.

Bununla beraber bu çalışma ile problem çözmeye dayalı öğrenme alanında, gelişmiş ülkelerin önde giden çalışmalarından elde ettikleri deneyimlerin literatüre aktarılması, bir başka deyişle yapılan yanlışların tekrar edilmemesi, elde edilen başarıların ise incelenerek, gelecekte yapılacak olan çalışmalara ışık tutması bakımından önem kazanmaktadır. Bu bağlamda araştırmanın, eğitimin kalitesinin arttırılmasına yardımcı olabileceğine, öğretmenlere uygulayabilecekleri öğretim yöntem ve teknikleri açısından fikir verebileceğine ve böylece öğrencilerin yaratıcı düşünme ve tasarım yapma becerilerini geliştirebileceğine inanılmaktadır.

Araştırmanın Varsayımları

Bu çalışmada, aşağıdaki varsayımlardan hareket edilecektir.

- Bu meta-analiz çalışmasında, taramaya dâhil edilecek olan araştırmaların öntest-sontest kontrol gruplu deneysel araştırma kurallarına uygun şekilde yapıldığı varsayılmaktadır.

- Meta-analiz, bir araya getirilecek olan çalışmaların yöntemsel kalitesine güvenmek zorundadır (Bernard, Lou ve Abrami, 2003). Bu nedenle araştırmaya dâhil edilen çalışmaların öne sürdüğü bulgular ve teorilerin güvenilir olduğu sanılmaktadır.

Araştırmanın Sınırlılıkları

- Araştırmaya dâhil edilen çalışmalar, Türkçe ve İngilizce olarak yayınlanmış raporlardan derlenmiştir.

- Araştırmanın örnekleme, yüksek lisans ve doktora tezleri, hakemli dergilerde yayınlanmış makaleler, sempozyum ve kongrelerde yayınlanmış bildiriler ile sınırlıdır.

- Bu araştırma, meta-analiz tarama yönteminin genel sınırlılıkları ile sınırlıdır.

- Bu araştırma, meta-analiz çalışmasına dâhil edilecek kaynakların seçilme ölçütlerinde belirtilen nitelikleri ile sınırlıdır.

➤ Araştırmaya dâhil edilen çalışmalar, Türkiye’de ve yurt dışında 2001-2015 yılları arasında yayınlanmış konuya ilişkin öntest-sontest kontrol gruplu deneysel çalışmalar ile sınırlıdır.

Tanımlar

Problem Çözmeye Dayalı Öğrenme: Bir kuram çerçevesinde uygulanabilir stratejiler bütünüdür, öğrenme ihtiyacının hissedilmesi ile yeni bilginin aktif, katılımcı ve paylaşıcı biçimde edinilmesi sürecidir.

Meta-Analiz: Bireysel çalışmalardaki verileri kullanarak nicel biçimde etki büyüklüğü olarak tabir edilen bilgiyi birleştirmek ve analiz etmek için kullanılan metottur (Durlak, 1995).

Akademik Başarı: Meta-analize dâhil edilen deneysel çalışmalarda, her araştırma için araştırmacı tarafından belirlenmiş olan deney ve kontrol gruplarının son test sonuçları akademik başarı notu olarak alınacaktır.

Tutum: Bireylerin belirli kişilere, nesnelere, olaylara ya da kurumlara vb. karşı her zaman aynı türden (olumlu, olumsuz ya da yansız gibi) davranılmasına yol açan sürekli ve değişmez bir inanç, duygu ve eğilimlerdir (Öncül, 2000). Ayrıca tutum, bireyin kendine ya da çevresindeki herhangi bir nesne, toplumsal konu ya da olaya karşı deneyim, güdü ve bilgilerine dayanarak örgütlediği zihinsel, duygusal ve davranışsal bir tepki ön eğilimidir (İnceoğlu, 1993).

Deney Grubu: Meta-analize dâhil edilen çalışmalardaki, problem çözmeye dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı gruptur.

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

Etki Büyüklüğü: Bir etkinin büyüklüğünü ya da iki değişkenin arasındaki ilişkinin büyüklüğünü ifade eden kavramdır (Borenstein, Hedges, Higgins ve Rothstein, 2009). Genel olarak etki büyüklüğü, bir olgunun toplumda bulunma derecesini ya da sıfır hipotezinin yanlışlık derecesini ifade etmek için kullanılır (Cohen, 1988).

Karşılaşılan Güçlükler

Meta analitik etki büyüklüğü analizine ait işlemlerin kullanılması 1904“lü yıllara kadar uzanmasına rağmen “Meta-Analiz” adı ilk defa 1970’li yıllarda literatüre girmiştir. Türkiye’de ise meta-analiz hakkındaki kaynaklara bakıldığında en eski kaynağın 1990 yılına ait olduğu görülmektedir. Bu durum meta-analiz çalışmalarının Türkiye’de henüz emekleme aşamasında olduğunu göstermektedir. Yaklaşık son on beş yıl içinde yapılmış çalışmalara bakıldığında meta-analiz araştırmalarına yön verecek düzeyde ayrıntıya ve açıklamalara sahip herhangi bir kaynak bulunamamıştır. Dolayısıyla bu araştırmada karşılaşılan güçlüklerden biri Türkçe kaynak sıkıntısının çekilmesidir. Bu güçlük, olanaklar çerçevesinde yabancı kaynaklara ulaşılarak ve meta-analizi bir bütün olarak ele alacak seviyede ayrıntılı inceleme ve araştırmalar yapılarak aşılmıştır. Meta-analiz birçok çalışmanın sonucunda elde edilmiş verilerle belli istatistiksel işlemler kullanılarak yapılmaktadır. Bir çalışmaya ait verilerin meta-analize dâhil edilebilmesi ancak yapılacak istatistik işlemi için verinin gerekli şekilde sunulmuş olmasına bağlıdır. Eğer veri meta-analizde kullanılabilir şekilde verilmemiş ancak, kullanılabilir duruma getirilebilir biçiminde ise meta-analiz öncesi bu veriler aktarılabilir hale getirilir ve sonra analize dâhil edilebilir. Veriler kullanılabilir duruma getirilemiyorsa, çalışma konu hakkında olsa bile analize dâhil edilememektedir. Bu araştırma esnasında 384 çalışma taranmıştır. Tarama sonucunda, uygulanan meta-analiz yöntemi için verileri direkt kullanılabilir şekilde, grup ortalamaları (deney ve kontrol grupları) ve standart sapma değerleri verilmiş olan 62 çalışma araştırmaya dâhil edilmiştir. Dolayısıyla meta-analiz çalışmasına gerekli şekilde verileri bulunmayan ve bundan dolayı da dâhil edilemeyen 322 çalışma detaylı bir şekilde taranmasına rağmen araştırma dışında bırakılmak zorunda kalınmıştır. Bu durum, literatür taraması sonucunda elde edilen çalışmalarda istenen verilerin sunulmamasından, sadece çalışmanın amaçladığı verilerin verilmesinden, çalışma sonuçlarının başka araştırmalarda da kullanılabilirliği düşüncesi olmamasından kaynaklanan güçlüklerden oluşmaktadır.

BİRİNCİ BÖLÜM

KURAMSAL TEMELLER: “META-ANALİZ”

1.1. META-ANALİZ: ANLATI DERLEMELERİNDEN SİSTEMATİK DERLEMELERE

Meta-analiz, çalışma serilerindeki sonuçların istatistiksel olarak sentezlenmesini ifade etmektedir. Meta-analizde kullanılan istatistikî teknikler bazı veri setlerini uygulayabilmesine rağmen çalışmalar sistematik şekilde toplanmışsa sentez anlamlı olmaktadır. Bir uygulama etkisi (ya da etki büyüklüğü) çalışma serileri genelinde tutarlı ise bu teknikler etki büyüklüğünün populasyon türleri genelinde kuvvetli olduğunu rapor etmektedir. Aynı zamanda da bu durumda etkinin önemini tahmin etme, tek bir çalışmada etki büyüklüğünü tahmin etmeden daha hassas olacaktır. Eğer uygulama etkisi çalışma serileri genelinde değişkenlik gösteriyorsa bu teknikler etki büyüklüğü aralığını rapor edecek ve etki büyüklüğü önemi ile ilişkili faktörleri tanımlayacaktır (Borenstein vd., 2009).

1990’lardan önce çoklu çalışmalardaki verileri birleştirme işlemi öncelikle anlatı derlemeleri ile yapılmaktaydı. Bir alandaki uzman, belirtilen soruları inceledikten sonra çalışmaları okuyup bulguları özetleyerek sonuçta bunları belirtmekteydi. Bu sonuçlar sorulardaki uygulamanın etkili olup olmadığını sorgulama şeklindeydi. Ancak bu yaklaşımın ciddi sınırlılıkları bulunmaktaydı. Birinci sınırlılık, bu yaklaşımdaki doğal öznelliktir. Örneğin, farklı derlemeciler derlemeye dâhil edecekleri çalışmalara karar vermek için farklı kriterler kullanabilmekteydi. Çalışma setleri belirlendikten sonra bir derleyici geniş çalışmalara daha fazla güvенеbilirken diğer bir derlemeci çalışmaların niteliklerine, bir diğeri ise çalışma ağırlıklarına güvenerak karşılaştırma yapabilmekteydi. Bu da çalışmalar arasında tutarsızlığa neden olmaktadır. Dolayısıyla anlatı derlemeleri, sonuçları açık bir dille ortaya koyamamaktaydı.

Anlatı derlemelerinin ikinci sınırlılığı ise mümkün olabilecek bilgileri daha az yararlı ortaya koymasındır. İşlemler her çalışmadaki sonuçların raporlarına ihtiyaç duymakta ve çalışma ağırlıkları bu raporlardan alınması nedeniyle eldeki bulgular yeterli olmamaktadır. Derlemeciler bazı çalışmalardaki verileri sentezleyebilmelerine rağmen bu süreç oldukça zor ve savunulması güç sonuçlara yol açabilmektedir. Anlatı derlemelerinde kesin sonuçlara ulaşabilmek için uygulama etkisinin (ya da etki büyüklüğü) çalışmadan çalışmaya tutarlı olması gerekmektedir. Ancak sıklıkla uygulama etkisi çalışmadaki faktörler nedeniyle değişmektedir. Bu durumda uygun sentez için uygulama etkisinin bu değişkenlerle nasıl değiştiğinin anlaşılması önem kazanmıştır. Buna karşın anlatı derlemeleri, bu anlaşılma için oldukça zayıf özellikler içermektedir.

Yukarıda belirtilen nedenlerden dolayı 1980'lerin ortası itibariyle (1990'larda daha net belirgin şekilde) birçok alandaki araştırmacılar anlatı derlemeleri çalışmalarından sistematik derleme ve meta-analize doğru araştırmalarını taşımışlardır. Sistematik derlemeler için net kural setleri araştırılarak kullanılmış ve analize dâhil etme ya da çıkarma kriterleri belirlenmiştir. Bu kriterlerin belirlenmesinde hâlâ öznelğin söz konusu olması nedeniyle daha iyi bir teknik olan meta-analiz çalışmalarına duyulan önem artmıştır. Birçok sistematik derlemenin ya da meta-analizin ana ögesi, verilerin istatistiksel olarak sentezlenmesidir.

Meta-analizde kullanılan formüller, birincil çalışmalar için kullanılan formüllerin uzantısıdır. Birincil çalışmalarda genel olarak ortalama ve standart sapmalar rapor edilmektedir. Eğer uygunsa varyans analizi ya da çoklu regresyon da tanımlama için kullanılabilir. Benzer olarak meta-analizde uygun teknikler kullanılarak aynı analizler göz önünde bulundurulur; burada etki ve çalışma seviyeleri ile eş değişken arasındaki ilişki de belirlenir. Meta-analizler, nedenlerin çeşitliliği için de kullanılabilir ve sadece uygulamadaki etkilerin birleştirilmiş bulguları için değil aynı zamanda bu bulguların uygulanmasını desteklemek amacıyla da uygulanabilir. Meta-analizin temel amacı, genellikle bir uygulamanın yapıldıktan sonra diğer bir uygulamayla ya da normal şartlarla etkisini karşılaştırmaktır. Meta-analizin özgüllüğü, tek başına yargıya

güvenmekten ziyade nicel yöntemleri birlikte kullanmasıdır. Bu, onu literatürlerin klasik gözden geçiriminden ayırmaktadır.

Günümüzde bilimsel çalışmaların sayısı hızla artmaktadır. Belirli bir konuda yapılmış, birbirinden bağımsız çalışmalarda sıklıkla farklı sonuçlara ulaşılmaktadır. Bu bilgi yığını yorumlamak ve yeni çalışmalara yol açmak için kapsayıcı ve güvenilir nitelikte üst çalışmalara ihtiyaç vardır. Son yıllarda özellikle uluslararası bilimsel tıp dergilerinde yer verilen meta-analiz yöntemi bu olanağı sunmaktadır. İyi bir meta-analiz çalışmasının altında yatan temel prensipleri anlamak, hem bir meta-analiz çalışması yürütürken hem de yayınlanmış meta-analiz raporlarını değerlendirirken ve sonuçların kullanılıp kullanılmayacağına karar verirken yardımcı olur.

Çalışma sonuçlarını birleştirmenin nicel yöntemleri ilk kez 1930'ların başlarında tanımlanmış, 1970'lerde ilgi büyümüş ve özellikle sağlık alanında ilk uygulamaları görülmüştür. Glass, 1976'da bu çeşit araştırmalara ilk olarak "meta-analiz" adını vermiştir. 1980'lerde Oxford'da Peto ve arkadaşlarının yoğun çalışmaları sayesinde yöntem belirginleşmeye başlamıştır. Hedges ve Olkin (1985), Greenland (1987) ve Petitti (1994) meta-analizin istatistiksel yöntemlerini detaylı olarak tanımlamışlardır.

Sistemik derleme ve meta-analizler, sağlık alanında deneysel çalışma verileri kullanılarak yapılmakta ve oldukça önem görmektedir. Bu sonuçlar birçok konuyu içermektedir. İlaç firmaları da ilaçların etkisini belirlemek için çalışma serilerini kullanarak meta-analiz uygulamaktadır.

Eğitim alanına bakıldığında meta-analiz, daha çok öğretim tekniklerinin karşılaştırılması, cinsiyet ve çeşitli değişkenler açısından mukayeseler amacıyla kullanılmaktadır. Örneğin, uzaktan eğitimin geleneksel eğitime karşı ne kadar etkili olduğunu belirlemek için bu yöntem yer verilebilir. Psikoloji alanında, kişilik özelliklerine göre sesin etkisini incelemek amacıyla; kriminoloji alanında, suçların zamana göre değişimini göstermek amacıyla ya da suç riskinin ne kadar olacağını tahmin etmek için ve ekoloji alanında ise rüzgârın çevreye etkilerini belirlemek için kullanılabilir. Ayrıca bir bölgedeki ekolojik değişikliklerin nasıl

olduğunu ya da nasıl olacağını belirlemek için de kullanılabilir (Borenstein vd., 2009).

Araştırma sentezinin geleneksel, sistematik olmayan bir alternatifi halindeki klasik derleme, çok ciddi dezavantaj ve sınırlılıklara sahiptir (Cooper ve Rosenthal, 1980; Carlton ve Strawderman, 1996; Bushman ve Wells, 2001; Torgerson, 2003; Fitzgerald ve Rumrill, 2003, 2005; Petticrew ve Roberts, 2006; Littell, Corcoran ve Pillai, 2008; Borenstein vd., 2009). Aynı zamanda geleneksel derleme veya anlatı derlemesi olarak da bilinen klasik derleme, belli bir spesifik konudaki uzmanlar tarafından yapılır. Bu durum birincil çalışmaların yansız ve güvenilir bir özetinin yapılacağını garanti etmemektedir (Petticrew ve Roberts, 2006). Düzeyi neredeyse hiç açıklanmayan subjektif yargılama, birincil çalışmaların sistematik olmayan yollarla dâhil edilmesi ve ağırlıklandırma prosedürü için uygun bir mantığın olmayışı klasik derlemenin problemlerinden bazıları olarak gösterilmektedir (Cooper ve Rosenthal, 1980; Carlton ve Strawderman, 1996; Bushman ve Wells, 2001; Oakley, 2002; Torgerson, 2003; Fitzgerald ve Rumrill, 2003, 2005; Petticrew ve Roberts, 2006; Littell, Corcoran ve Pillai, 2008). Çalışmada ele alınan değişkenlerin etkilerini yalın biçimde inceleme ve genel bir etki büyüklüğü oluşturma olanağının bulunmaması klasik derlemelerin diğer sınırlılıklarını oluşturmaktadır (Bushman ve Wells, 2001; Fitzgerald ve Rumrill, 2003, 2005). Son olarak, geleneksel anlatı derlemeleri, artan birincil çalışma sayısı sonucu sentezlenecek muazzam büyüklükte bilgi oluştuğunda daha az kullanışlı olmaktadır (Hunter ve Schmidt, 2004; Glass, 2006; Borenstein vd., 2009). Bu zayıflıklar sebebiyle, Cooper ve Rosenthal (1980), Bushman ve Wells (2001) ile Oakley (2002)'in öne sürdüğü gibi aynı araştırma sorusu üzerinde klasik derleme çalışması yapan farklı araştırmacıların birbirinden farklı ve yanıltıcı sonuçlara ulaşması istisnai bir durum değildir (Fitzgerald ve Rumrill, 2005).

Bu kapsamda Cooper ve Rosenthal (1980) istatistiksel sentezleme işlemleri ile geleneksel anlatı derlemelerini karşılaştırabilmek için ampirik bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmada 41 araştırmacı, “kararlılık” psikolojik özelliğinde cinsiyet farkını araştıran aynı yedi çalışmanın derlemesini yapmak üzere istatistiksel birleştirme ve anlatı grubuna rastgele atanmıştır. Çalışma

sonucunda, istatistiksel birleştirme yöntemlerini kullanan araştırmacılar kadınların daha kararlı olduğunu iddia eden hipotez için daha fazla destek tespit etmişlerdir. Ayrıca, bu gruptaki araştırmacılar geleneksel derleme yapanlara kıyasla daha büyük bir etki büyüklüğünü rapor etmişlerdir. Bu sonuç, istatistiksel birleştirme süreçlerinin çalışmanın gücünü artırmasından kaynaklanmış olabilir. Çünkü, gücün artması araştırmacılara küçük etkileri bile saptayabilme olanağı ve daha hassas sonuçlar sağlamaktadır (Petticrew ve Roberts, 2006).

Benzer şekilde Oakley (2002), yaşlı insanlar ve kazaların önlenmesi hakkındaki 137 çalışmayı altı geleneksel derleme ile incelemiş ve kaç tane birincil çalışmanın altı derlemede ortak olarak bulunduğunu kontrol etmiştir. Sonuçlar şaşırtıcı bulunmuştur: En azından iki çalışmada ortak olarak kullanılan yalnızca 33 çalışma vardır. Diğer taraftan, her altı derlemede birden bulunan yalnızca iki çalışma bulunmaktadır ve bunlardan yalnızca bir tanesi tüm derlemelerde tutarlı bir şekilde değerlendirilmiştir.

Özetle, meta-analizin en önemli güçlü yönlerinden bir tanesi, geleneksel anlatı derlemelerinin sorun yaşadığı yanlı ve subjektif kararlar ile temsil gücü zayıf örneklem gibi sınırlılıklara karşı dirençli olmasıdır. Ayrıca, meta-analizlerde sentezlenecek birincil çalışmaların sayısının artması hem istatistiksel gücün ve hassasiyetin artmasına sebep olmakta hem de sonuçlarda tutarsızlıklar varsa sebeplerini araştırma esnekliği kazandırmaktadır. Diğer taraftan, insanın çok büyük miktarda veriyi aynı anda güvenilir ve geçerli şekilde işleme kabiliyetinin olmaması sebebiyle anlatı derlemeleri kaotik ve kullanışsız olabilmektedir (Wolf, 1986; Petticrew, 2003; Hunter ve Schmidt, 2004; Glass, 2006; Petticrew ve Roberts, 2006; Borenstein vd., 2009).

1.2. META-ANALİZ (ANALİZLERİN ANALİZİ)

“Meta” biçimbirimi, Grekçe kökenli bir ön ek olup sözcüklerin önüne getirilerek o sözcüğe “sonrası”, “ötesi”, “ardı” anlamları katar. Buradaki “ötesi”, “ardı”, daha çok “daha üst düzeyi”, “daha sonraki aşaması” anlamındadır. Örneğin, meta-dil için dilin tartışılmasında kullanılan dil tanımı yapılır. Bu noktadan hareketle, “meta-analiz” için “analizlerin analizi” demek yerinde olacaktır. Bu arada, “meta” ön eki ile Türkçe sözlüklerde yer alan, dilimize

Arapçadan geçmiş olan “meta” sözcüğü birbirine karıştırılmamalıdır. Türkçe’deki meta, “ticaret malı, elde bulunan varlık, sermaye” anlamına gelmektedir.

Bilimsel sürecin en önemli yönlerinden bir tanesi olan birikimli olma özelliği aynı zamanda bilimsel bilginin katlanarak gelişmesini de sağlamaktadır. Isaac Newton’un 300 yıldan uzun zaman önce dile getirdiği “*Eğer daha uzakları görebildiysem, omuzlarında yükseldiğim devler sayesinde*” sözünün altında yatan mantık da budur. Bilim tarihi boyunca bu düşünce çok açık ve neredeyse tartışmasız olmasına rağmen günümüzde artık bilim insanlarının yeni bilgileri entegre edebilmesi için eski bilgileri sentezleme sorumluluğu bulunmaktadır (Chalmers, Hedges ve Cooper, 2002). Bugün araştırma sentezlerinin, sadece var olan paradigmanın kapsamlı veya daha eksiksiz bir resmini sağlayarak eski ve yeni bilimsel bilgi arasında bağlantılar kurmakta değil aynı zamanda var olan bilginin kapsamının genişletilmesinde yardımcı olma konusunda anahtar bir role sahip olduğu kabul görmüştür (Mulrow, 1994; Chalmers, Hedges ve Cooper, 2002; Hunter ve Schmidt, 2004; Chan ve Arvey, 2012; Card, 2012).

Araştırma sentezleri sadece bilimsel bilginin birikimli doğası sebebiyle değil aynı zamanda güçlü bilimsel deliller ışığında politika belirleyicilere rehberlik sağlaması ve literatürdeki tutarsız sonuçları açıklamadaki potansiyeli nedeniyle bilimsel çalışmalarda vazgeçilmez bir yere sahiptir (Chalmers, Hedges ve Cooper, 2002; akt. Üstün, 2012). Bu bağlamda Petticrew ve Roberts (2006), birincil araştırma ile bir tarama çalışmasındaki tek katılımcı arasında analogi yapmışlardır. Bu analogi, bir tarama çalışmasında sonuca ulaşabilmek için çok sayıda katılımcıya ihtiyaç duyulması düşüncesine dayanmaktadır. Tek bir cevabın önemli olduğunu belirten araştırmacılar, buna rağmen diğer bir katılımcıdan tersi bir görüş elde etmenin her zaman olası olduğunun altını çizmektedir. Bu nedenle, araştırmaların sonuçları birçok katılımcıdan elde edilen cevaplara dayanmalıdır. Araştırmacılar, politika belirleyiciler ve uygulayıcıların vereceği kararların da birçok çalışma sonucunda ulaşılan fikir birliğine dayalı olarak yapılandırılması gerektiğini savunmaktadırlar. Benzer şekilde Davies (2000), ne kadar iyi tasarlanmış ve uygulanmış olursa olsun tek bir deneyin, “zaman, örneklem ve bağlam” gibi kendine has özellikleri tarafından sınırlandırıldığını vurgulamaktadır. Ayrıca Chalmers ve diğerleri (2002), araştırma sentezlerinin

karar verme sürecindeki önemini vurgulamışlar ve bu sentezlerin gelecekteki pozisyonunun büyük ihtimalle birincil çalışmalar tarafından sağlanan bilgi kırıntılarının araştırma sonuçlarına dayalı karar almak isteyen insanlara yeterli yararı sağlamadığı gerçeğiyle yüzleşen akademik çevre dışından insanlar tarafından yaratıldığını iddia etmişlerdir.

Araştırmaları sentezlemenin bilimsel uğraşın vazgeçilmez bir parçası olmasının bir başka sebebi de ilişkilerdeki tutarlılığı değerlendirme ile literatürdeki tutarsız sonuçları ve anlaşmazlıkları açıklama potansiyelidir (Mulrow, 1994; Hunt, 1997; Hunter ve Schmidt, 2004; Petticrew ve Roberts, 2006; Borenstein, vd., 2009). Hangi bilimsel disiplin göz önünde bulundurulursa bulunsun aynı konuda benzer şekilde tasarlanmış araştırma çalışmalarından çelişkili sonuçlar elde edilmesi seyrek rastlanan bir durum değildir (Rosenthal ve DiMatteo, 2001). Bununla beraber sosyal bilimlerde durum çok daha karmaşık hale gelmektedir; çünkü insan davranışları karışık ve açıklanması zordur. Aynı zamanda, çalışmaların iç geçerliğini etkileyen ve tamamıyla yok edilmesi kolay olmayan çok sayıda tehdit bulunmaktadır. Bu bağlamda Berliner (2002), "*Bence, biz eğitim araştırmacıları, bütün bilim dalları arasında en zor olana sahibiz! Biz doğa bilimcilerinin kabul edilemez bulunduğu koşullarda bilim yapıyoruz*" sözleriyle önemli bir noktaya dikkat çekmiştir. Ayrıca, eğitim araştırmalarında sınıftaki öğretim sırasında oluşan bağlam, öğretmen davranışı, sosyo-ekonomik faktörler ve öğrenme motivasyonu gibi birçok değişkenin 10. veya 15. düzeyde ilişkiler içerdiğini ve bu ilişkilerin eğitim araştırmalarında çelişkili bulgulara sebep olduğu iddia edilmiştir. Bu yüzden son yıllarda yürütülen eğitim araştırmaları, alanla ilgili uygulayıcılara neyin çalışıp neyin çalışmadığı konusunda pek yardımcı olamaması sebebiyle ciddi şekilde eleştirilmektedir (Bennett, 2005). Bu bakış açısıyla araştırma sentezleri, genel sonuçları özetleme ve bu sonuçlardaki herhangi bir heterojenliğin veya çelişkinin sebeplerini açıklama konusundaki işlevselliği nedeniyle ciddi şekilde teşvik edilmelidir.

Fen ve doğa bilimlerine ilişkin araştırmalara konu olan sorunlar, genellikle açıkça gözlenebilen, betimlenebilen, üzerinde anlayış birliğine varılacak şekilde tanımlanabilen ve çözümlerinde çoğu deneysel olan standart yöntem ve tekniklerin kullanıldığı bir yapıdadır. Bu yapılarından dolayı, söz konusu

bilimlerde araştırma sonuçları tutarlı, dahası her biri diğerinin çıkış noktası olacak şekilde birbirini destekler niteliktedir. Ama sosyal bilimlerle davranış bilimlerinde durum aynı değildir. Çünkü insan davranışları belli kalıplarla açıklanamayacak kadar karmaşık bir yapıya sahiptir. İnsan davranışlarına ilişkin araştırmalarda kontrol edilemeyecek kadar çok sayıda değişken vardır. Davranışların tanımlanmasında ve nedenlerinin açıklanmasında herkesin üzerinde anlaştığı ortak tanımlar ve açıklamalar yoktur.

Yöntemler, teknikler, örneklemeler ve sonuçların yorumlanması çalışmadan çalışmaya değişiklik arz eder. Bu nedenlerden dolayı sosyal bilimlerde ve davranış bilimlerinde aynı araştırma sorusuna ya da hipoteze yönelik yapılan araştırmaların sonuçları arasında farklılıklar hatta zıtlıklar olması çoğu zaman karşılaşılan bir durumdur. Bu durum söz konusu alanlardaki araştırmacıların ilgilendikleri bir konu olmuş, araştırmacıları benzer çalışmaların sonuçlarını bir araya getirerek genel birtakım çıkarımlar yapma yolunda girişimlere yöneltmiştir.

1.3. META-ANALİZİN KISA TARİHÇESİ

Literatürde açıkça görüldüğü üzere meta-analizin araştırma sentezi yapmanın en yaygın yollarından bir tanesi olduğu konusunda neredeyse ortak bir görüş birliği vardır (Lipsey ve Wilson, 2001; Schulze, 2007). Bununla birlikte, literatürde “meta-analiz” ile ne kastedildiğine dair bir uzlaşma bulunmamaktadır. Bazı araştırmacılar “meta-analizi” bir araştırma yöntemi olarak tanımlarken bazıları ise “meta-analizi” araştırma sentezi içerisinde kullanılan bir analiz tekniği olarak kabul etmektedir (Shelby ve Vaske, 2008). Cooper ve Hedges (2009) meta-analiz teriminin genellikle araştırma sentezinin eş anlamlısı, yani bir araştırma yöntemi olarak kullanıldığını iddia etmektedir. Ancak kendileri bu terimi tüm araştırma sentezi girişiminden ziyade süreç içinde kullanılan istatistiksel bir analiz olarak kullanmayı tercih etmektedir. Benzer şekilde, “meta-analiz” teriminin önericisi olan Glass (1976, s.3) bu terimi *“bulguların entegre edilmesi amacıyla bireysel çalışmalardan ortaya çıkan çok sayıda analizin istatistiksel analizi”* anlamında kullanmıştır. Buna ek olarak Glass (1982, s. 93)’a göre *“meta-analizin olmazsa olmazı, araştırma raporlarının bulgu ve karakteristiklerine araştırma yöntemlerinin uygulanması”*dir. Ayrıca, Glass, McGaw ve Smith (1981, s. 21)

meta-analizin “... bir teknik değil, aksine birçok ölçme ve istatistiksel analiz tekniklerini kullanan bir perspektif” olduğuna işaret etmektedir. Shelby ve Vaske (2008, s. 97), “Gerçek bir meta-analizi neyin oluşturduğu tartışmalıdır” sözü ile meta-analizin tanımıyla ilgili görüş ayrılıklarına dikkat çekmiştir. Diğer taraftan Rosenthal ve DiMatteo (2001), “meta-analiz istatistiksel bir teknikten daha fazlasıdır; bir grup araştırmayı sistematik olarak incelemek için kullanılan bir yöntemdir...” ifadeleri ile meta-analizin ne olduğunu daha anlaşılır hale getirmişlerdir.

Buna ek olarak, Glass (1976) çalışmasında birincil analiz, ikincil analiz ve meta-analiz arasındaki ilişkiyi tanımlamaktadır. Glass (1976, s. 3) birincil çalışmayı “araştırmadaki verilerin orijinal analizi”, ikincil analizi ise “orijinal bir araştırma sorusuna daha iyi istatistiksel tekniklerle cevap vermek veya yeni soruları eski verilerle cevaplamak amacıyla verilerin yeniden analizi” olarak tanımlamıştır. Meta-analizin ise “analizlerin analizi” anlamına geldiğini ve ikincil analiz uygulamalarını geliştirmeyi hedeflediğini iddia etmiştir.

Literatürde bazı araştırmacıların da meta-analizi benzer şekilde tanımladıkları görülmektedir (Fitz-Gibbon, 1985; Normand, 1999; Rosenthal ve DiMatteo, 2001; Gliner, Morgan ve Harmon, 2003; Lundahl ve Yaffe, 2007; Sánchez-Meca ve Marín-Martínez, 2010). Bu bağlamda Sánchez-Meca ve Marín-Martínez (2010, s. 274) meta-analizi, “belirli bir konu hakkındaki bir grup birincil çalışmanın sonuçlarını, o konudaki son gelişmelere karar verebilmek için nicel olarak entegre etmeyi amaçlayan bir araştırma yöntemi” olarak tanımlamışlardır. Meta-analiz yöntemi, istatistiksel tekniklere ve sayısal verilere dayanması nedeniyle diğer literatür tarama yöntemlerinden farklı nicel bir araştırma metodudur. Meta-analizler, geleneksel literatür taramalarına alternatif olan en esnek ve yaygın çalışmalardır. Ancak aralarında önemli bir fark vardır; “literatür taramaları nitel çalışmalar iken, meta-analizler ise görüş anketleri, ilişkisel çalışmalar, deneysel, yarı deneysel çalışmalar ve regresyon analizleri gibi birçok tipte araştırma sonuçlarını birleştirmek için kullanılan bir takım nicel teknikler” sunarlar.

Pearson (1904) tarafından ortalama korelasyon katsayıları kullanılarak farklı çalışmaların bulgularının sentezlenmesi için gerçekleştirilen çalışma, bugün bilinen anlamdaki araştırma sentezlerinin başlangıç noktası olarak kabul edilebilir (Lipsey ve Wilson, 2001; Chalmers, Hedges ve Cooper, 2002; O'Rourke, 2007). Ancak Lipsey ve Wilson (2001), meta-analizin modern çağının Glass (1976), Schmidt ve Hunter (1977), Smith ve Glass (1977), Rosenthal ve Rubin (1978), Smith, Glass ve Miller (1980) gibi çalışmalarla başladığını ileri sürmektedir. Bir araştırma sentez yöntemi olarak meta-analizin kullanılmasıyla ilgili bazı eleştiriler bulunsa da (Eysenck, 1978, 1984, 1994; Shapiro, 1994; Feinstein, 1995), farklı alanlardaki meta-analiz çalışmalarının sayısı giderek artmış ve Glass'ın "meta-analiz" terimini ilk kez kullandığı 1976 yılından bu yana meta-analiz nicel bir araştırma sentezleme yöntemi olarak artan bir şekilde daha popüler hale gelmiştir (Hedges, 1992; Sánchez-Meca ve Marín-Martínez, 1998; Marin-Martinez ve Sanchez-Meca, 1999; Berman ve Parker, 2002; Fitzgerald ve Rumrill, 2003; Hunter ve Schmidt, 2004; Fitzgerald ve Rumrill, 2005; Dalton ve Dalton, 2008; Shelby ve Vaske, 2008).

"Ampirik çalışmaları genellemeler yapabilmek amacıyla entegre etmeyi" (Cooper ve Hedges, 2009, s. 6) amaçlayan araştırma sentezleri klasik (geleneksel veya anlatı) derlemeler, geleneksel oy-sayımı yöntemi, birleştirilmiş anlamlılık testi ve meta-analiz gibi nitel, nicel ve karma yöntemlerle yapılabilir.

1.4. META-ANALİZİN GELENEKSEL ARAŞTIRMA SENTEZİ YÖNTEMLERİNE KIYASLA AVANTAJLARININ ÖZETİ

Lipsey ve Wilson (2001), bir grup araştırmayı analiz etmek ve özetlemek için neden klasik derleme yöntemlerinden ziyade meta-analizin kullanılması gerektiğini dört sebebe dayandırmıştır. Bu sebepler aynı zamanda meta-analizin birincil avantajlarını oluşturmaktadır. İlk neden, araştırma bulgularının sentezlenmesi sürecinde meta-analiz işlemlerinin araştırmacıyı kullanışlı bir disiplinliliğe zorlamasıdır. Meta-analizin, birincil çalışmalara benzer şekilde önceden belirlenmiş basamakları vardır, sürecin inceleme ve tekrara açık olabilmesi için meta-analizcilerden araştırma sentezi sırasında takip ettikleri her basamağı açıkça raporlamaları beklenir. İkinci neden ise meta-analizlerin klasik

anlatı derlemelerine kıyasla çalışmanın ana bulgularını çok daha etkili ve sofistیک şekilde özetleyebilmesidir, çünkü klasik derlemeler nitel özetlere veya oy-sayımı yöntemine dayanır ki bu yöntem temelde örneklem büyüklüğü tarafından şekillenen örneklem hatasına karşı son derece duyarlı olması sebebiyle eleştirilen istatistiksel anlamlılığı temel alır. Diğer derlemelerden ziyade meta-analizin tercih edilmesi için üçüncü önemli neden ise meta-analizin araştırmaları özetlemekte kullanılan diğer yöntemlerde belirsiz olan etki ve büyüklükleri bulabilme potansiyeli sağlamasıdır. Son olarak meta-analiz, araştırmacılara, incelenen çok miktarda araştırma bulgusunun organize bir şekilde üstesinden gelme becerisi kazandırır.

Ek olarak, meta-analizi öneren Glass (1982), meta-analizi “etki büyüklüklerinin ortalamasının alınması” şeklinde etiketlenen, varyans analizini “toplama ve çarpma” olarak tanımlamaktan daha küçük yanlış yorumlama olduğunu ileri sürmektedir. Bununla birlikte, Glass (1982) meta-analizin üç önemli karakteristik özelliğı olduğunu belirtmektedir. İlk olarak; meta-analiz, çok büyük miktarda verinin sentezlenmesi için bir dizi istatistiksel yöntemin kullanıldığı nicel bir süreçtir. İkincisi; meta-analiz, araştırma bulgularını araştırma kalitesi açısından önceden yargılamaz ve bu özelliğı meta-analizi araştırma sentezinde kullanılan diğer yaklaşımlardan ayırmaktadır. Son olarak; meta-analiz, genel sonuçlara ulaşmaya çalışır; diğer deyişle anlamlı genellemeler üretmeyi amaçlar.

Ayrıca, Rosenthal ve DiMatteo (2001) meta-analizin araştırmacılara, herhangi bir birincil çalışmanın veya anlatı derlemesinin sağlayabileceğinden çok daha doğru ve güvenilir sonuçlar sağlayacağını vurgulamaktadır. Ardından meta-analizin avantajlarını, araştırma girişiminin genel görüntüsünü algılayabilme, istatistiksel anlamlılığı bir bütünlük içerisinde değerlendirme, hiçbir veriyi boşa harcamama, veriyle yaklaşma, bir araştırma hipotezine odaklanma ve ara değişkenlerin belirlenmesi olarak özetlemişlerdir.

1.5. META-ANALİZE YÖNELİK ELEŞTİRİLER

Buraya kadar olan bölümde meta-analizin, farklı araştırmacılar tarafından ifade edilen güçlü yanları özetlenerek neden diğer nitel ve nicel yöntemlerden ziyade meta-analizin bir araştırma sentezi yöntemi olarak kullanılmasının teşvik edilmesi gerektiğinin gerekçeleri açıklanmıştır. Ancak, literatürde meta-analize yönelik eleştiriler de yer almaktadır. Glass (1982), bu eleştirileri dört grupta sınıflandırmıştır. Birinci grup, “elma ve armut problemi” olarak isimlendirilen eleştirileri temsil etmektedir. Bu eleştiri, araştırma sentezinde meta-analizin elma ve armutları birbirine karıştırdığı görüşüne dayanmaktadır. Sonuçları farklı ölçüm türleri, değişkenlerin çeşitliliği ve değişik katılımcılara dayanan çalışmaların karşılaştırılmasıyla anlamlı genellemelerin yapılamayacağı, çünkü bu çalışmaların doğasının birbirinden çok farklı olduğu iddia edilmektedir. Diğer taraftan Glass (1982, s. 102), her yönüyle aynı olan çalışmaları karşılaştırmaya ihtiyaç olmadığını, çünkü bu çalışmaların açık bir şekilde istatistiksel hatalar dâhilinde, çok benzer sonuçlar sağlayacaklarını savunmakta ve bu konuyu şöyle vurgulamaktadır: “*karşılaştırılmasına veya entegre edilmesine ihtiyaç duyulan çalışmalar yalnızca farklı olanlardır*”. Bununla birlikte Glass (1982), bu durumun birincil bir çalışmada farklı kişilerden veri toplamaktan çok farklı olmadığını, bu kişilerin de en az elma ve armut kadar farklı olduğunu ileri sürmektedir.

İkinci eleştiri ise meta-analizin birincil çalışmaların kalitesiyle ilgili “*muhakemelerde düşük standartları savunduğu*” iddiasıdır. Diğer bir ifadeyle, iyi tasarlanmış çalışmaların sonuçlarıyla birlikte zayıf şekilde tasarlanmış çalışmalardan elde edilen sonuçlar da sentezlenmek üzere meta-analize dâhil edilmektedir. Glass (1982) ise subjektif yargılara dayanan kriterleri karşılamayan araştırmaların elenmesinin sağlıklı olmayan sonuçlara sebep olabileceğini ifade etmektedir. Bu problemi aşmak için alternatif yollar önermektedir. Örneğin, birincil araştırmaların tasarım ve analiz özelliklerinin tanımlanarak araştırma bulguları ile kovaryanslarının çalışılması bu eleştirinin zayıflatılması için bir yol olabilir. Aynı zamanda, bu yol tasarımıyla ilgili meselelerde farklı özelliklere sahip olan çalışmaların deneysel etkileri arasında fark olup olmadığını inceleme olanağı tanımaktadır. Ayrıca Glass (1982, s. 104), tasarım kalitesiyle araştırmaların bulguları arasında bir ilişki olup olmadığını kontrol edebilmek için 12 meta-analiz

çalışmasının bulgularını incelemiş ve sonuçları şu şekilde dile getirmiştir: *“Geçerliği yüksek olan deneylerle, düşük olanlar arasındaki farkın standart sapmanın onda birinden çok daha fazla olduğu durumlar oldukça nadirdir”*. Diğer taraftan, literatürde de belirtildiği gibi ara değişken analizi meta-analizcilere iyi ve zayıf tasarlanmış çalışmaların etki büyüklüğü ölçüleri bakımından birbirlerinden ne derece farklı olduklarını inceleme şansı verir (Wolf, 1986; Borenstein vd., 2009; Card, 2012).

Üçüncü eleştiri ise *“Basılı literatürde yer alan araştırmalar, tamamlanmış olan çalışmalar popülasyonunu sistematik olarak yanlış temsil ettiğinde ortaya çıkan durum için kullanılan terim”* (Rothstein, Sutton ve Borenstein, 2005, s. 1) olan yayın yanlılığıdır. İstatistiksel olarak anlamlı olmayan sonuçları barındıran yayınlar yayınlanmaya nadiren kabul edildiği için basılı araştırmaların istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar lehine yanlı olduğu öne sürülmektedir. Sonuçta bu durum meta-analiz sonuçlarının da yanlı olmasına sebep olmaktadır. Rosenthal (1979) bu olguyu, *“dosya çekmecesini problemi (file drawer problem)”* olarak adlandırmaktadır; çünkü bu sorun anlamlı sonuçları içeren çalışmalar yayınlanmak üzere ilgili kaynağa gönderilirken anlamlı olmayan sonuçların da dosya çekmecelerine sürgün edilmesinden kaynaklanmaktadır (Rosenthal ve DiMatteo, 2001). Glass (1982, s. 106), bir önceki eleştiride olduğu gibi birçok meta-analizi incelemiş ve *“...dergilerde raporlanan bulguların yüksek lisans ve doktora tezlerinde raporlananlara kıyasla ortalama olarak standart sapmanın üçte biri oranında araştırmacıların hipotezlerini desteklemeye daha eğilimli”* olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bunun yanında Rothstein ve diğerleri (2005), yayın yanlılığının araştırma sentezlerinin geçerliğini etkileyen, muhtemelen en dikkat edilmesi gereken tehdidi oluşturduğunu öne sürmektedir. Diğer taraftan, bu olguyla ilgili iki önemli noktaya dikkat çekmişlerdir: Öncelikle, diğer birçok araştırmacının çok kez belirttiği gibi (Rosenthal ve Di Matteo, 2001; Borenstein vd., 2009; Sutton, 2009; Card, 2012) bu problem meta-analize özgü değildir, aksine sentez veya derlemelerin tüm çeşitleri için ortak bir problemdir. Ayrıca, yayın yanlılığı meta-analiz veya diğer herhangi bir araştırma sentezi yönteminin sebep olduğu bir problem değildir. Tam tersine, sonuçları özetlemek için araştırma sentezlerinin yapılıp yapılmamasından bağımsız olarak literatürde var

olan bir olgudur. Bu nedenle, literatürdeki yayın yanlılığının varlığı araştırma sentezlerine karşı bir gerekçe olarak sayılmamalı ve yayın yanlılığının literatürden sonuç çıkaran birincil çalışmaları da etkilediği unutulmamalıdır (Rothstein vd., 2005; Sutton, 2009).

Son olarak, dördüncü eleştiri ise “yumrulanma (bağımsız olmayan veri)” olarak adlandırılmaktadır. Sıklıkla aynı çalışmadan gelen birden fazla sonuç kullanılmaktadır ve bu durum yanlılığa veya meta-analizin geçerliğinin olumsuz etkilenmesine sebep olabilmektedir. Bununla beraber, sonuçlar birbirinden bağımsız olmadığı için gerçekte olduğundan daha güvenilir görünmektedir. Örneğin, etki büyüklükleri 0,3, 0,3 ve 0,3 olan bir çalışma ile 0,5, 0,5 ve 0,5 olan ikinci bir çalışma aynı meta-analiz kapsamında yer alıyorsa bu meta-analizde dikkate alınması gereken gerçek bağımsızlık derecesi etki büyüklüklerinin sayısı olan altı değil birincil çalışma sayısı, yani iki olmalıdır. Glass (1982) bu probleme basit bir çözüm olarak bir çalışma dâhilindeki tüm etki büyüklüklerinin ortalamasının alınmasını önermektedir. Ayrıca, yüksek lisans ve doktora tezlerine dayanan makaleler konusunda dikkatli olunması, bir çalışmanın meta-analize birden fazla kez dâhil edilmemesi gerektiği belirtilmiştir. Bunun yanında, bağımlı etki büyüklüklerinin ortalamasını almanın daha sofistik yollarını kullanmak da mümkündür (Hedges ve Olkin, 1985; Rosenthal ve Rubin, 1986; Marin-Martinez ve Sanchez-Meca, 1999; Gleser ve Olkin, 2009).

Benzer şekilde Rosenthal ve Di Matteo (2001), meta-analizle ilgili eleştirileri beş grupta sınıflandırarak açıklamıştır. Bu kategoriler; bulguların elde edildiği örneklemden yanlılık, çöp giren çöp çıkar anlayışı, etkilerin bağımlılığı ve tekilliği, her bir etkinin aşırı vurgulanması ve elmayla armudun birleştirilmesinden oluşmaktadır. Meta-analizin eleştirilerinin özetlendiği bu kategoriler, Glass (1982) tarafından oluşturulan gruplara oldukça benzerdir. Rosenthal ve Di Matteo (2001), ek olarak meta-analizin sadece bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki bireysel etkileri incelediği için eleştirildiğinden bahsetmiştir. Bu eleştiriyle ilgili olarak farklı değişkenler arasındaki etkileşimler incelenmeden önce meta-analizin her bileşenin basit etkilerinin anlaşılır bir resmini sağladığı savunulmuştur. Son olarak, meta-analizle ilgili yapılan

eleştirilerin çoğunluğunda meta-analizin nasıl yapıldığı ile ilgili yanlış anlamaların olduğuna dikkat çekilmiştir.

1.6. KAYIP ÇALIŞMALARIN META-ANALİZE ETKİLERİ

Bir meta-analizde konuyla ilgili yayınların toplanması sırasında, literatür tarama yöntemlerinin birçoğunun birlikte kullanımı önerilmektedir. Değişik kütüphanelerde farklı kaynaklar bulunabilir. Bir meta-analize eğer mümkün ise yayınlanmamış çalışmalar da dâhil edilmelidir. Yayınlanmamış çalışmaların bulgularının daha az güvenilir olması muhtemeldir, çünkü yayınlanmak için kabul edilebilir bulunmamıştır (Relman, 1980). Ancak Chalmers ve diğerleri (1990) ile Easterbrook ve diğerleri (1991), araştırma dizaynının kalitesi ile yayınlanma olasılığı arasında hiçbir bağımsız ilişki görülmediğini bildirmişlerdir (akt. Abramson, 1994).

Araştırmacılarda pozitif ya da anlamlı sonuçları olan araştırmaların yayınlanma şansının daha fazla olduğuna dair bir eğilim söz konusudur. Bu eğilim bilimsel dergiler tarafından da paylaşılmaktadır. Easterbrook ve diğerleri, 1984-1987 arasında onaylanmış 487 klinik araştırma projesi için yaptıkları bir incelemede, bulguları istatistiksel olarak önemli ya da pozitif olan araştırma projelerinin, bulguları istatistiksel olarak önemli olmayanlara göre yayınlanma oranının 2 kat daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Kısacası belirli alanlarda “*yayın yan tutması (publication bias)*” için çok fazla kanıt vardır (Kan vd., 2003).

Bu nedenle eğer yayınlanmamış çalışmalar bulunuyor ise onların yöntemleri ve bulguları hakkında bilgi almak için araştırmacılarla iletişime geçilmelidir. Yayınlanmamış çalışmaların meta-analize alınmamasına bağlı olası yan tutmayı ele almanın bir kolay yolu, bunların hepsinin sıfır hipotezinin kabul edildiği, çalışılan değişkenler arasında hiçbir istatistiksel olarak anlamlı ilişkinin görülmediği çalışmalar olduğu varsayımı ile gözlenen anlamlı birleşik p-değerini bir anlamsız düzeye değiştirmek için kaç tane anlamsız p-değerli çalışma olması gerektiğini hesaplamaktır (Abramson, 1994). Örneğin, bir tedavinin üstünlüğünü araştırmak için yapılmış rassal kontrollü klinik denemelerin bir meta-analizde gözlenen anlamlı birleşik p-değerini, anlamsız düzeye değiştirmek için olması gereken, sıfır hipotezinin kabul edildiği (anlamsız p-değerli) çalışmaların sayısı

108 olarak hesaplanmış ise, böyle rapor edilmemiş 108 tane sıfır hipotezinin kabul edildiği rassal kontrollü klinik çalışmanın var olması çok muhtemel değildir. Bu nedenle yan tutmanın bu kaynağı önemsenmeyebilir.

1.7. META-ANALİZDE HETEROJENİTEYİ AÇIKLAMA

Farklı çalışmaların bulguları hiçbir zaman benzer değildir. Mesele, farklılıkların olup olmaması değil onların makul bir şekilde görmezden gelinip gelinemeyeceğidir. Bir meta-analizde birleştirilmiş bulguların kullanılmasından önce heterojenite için hem bir istatistiksel test hem de bulguların görsel incelemesi (tercihen grafiksel olarak) uygulanmalıdır.

Eğer heterojenite için istatistiksel test bir düşük p değeri gösteriyor ise çalışmaların bulguları arasındaki farklar ihmal edilemez. Ancak, heterojenite için testler düşük bir güce sahiptir ve net bir şekilde tanımlanmış anlamlılık düzeyi yoktur. Bu nedenle, p-değeri çok yüksek olmadıkça olası heterojenite aynı zamanda görsel olarak da incelenmelidir (Abramson, 1994). Bir heterojenite test sonucunun $p=0.001$ 'lik anlamlılık düzeyine sahip olması, çalışma sonuçlarının heterojen olarak düşünülmesi gerektiğini anlatır. Böylece sabit-etki (fixed-effect) modeli yani, ayrı çalışmalardaki bulgulardan tahmin edilebilen altta yatan bir tek gerçek etkinin var olduğu varsayımı savunulamaz olur. Çalışma bulgularının güven aralıkları ile birlikte çizilmesi, sıklıkla homojenite veya heterojenitenin değerlendirmesini kısmen kolaylaştırır. Güven aralıkları her bir tahminin ne kadar kesin olduğunu ve bulguların istatistiksel olarak önemli olup olmadığını göstermektedir. Bulgular genellikle örneklem büyüklüğü ya da varyansın resiprokalı gibi bir kesinlik ölçümüne karşı çizilir. Eğer tüm çalışmalar gerçekte benzer bir değeri tahmin ediyor ise bulguların dağılım aralığının daha dar olması gerekir. Küçük örnekler temelindeki güven aralıkları geniştir, oysaki daha büyük örneklerle ilişkili güven aralıkları dardır. Böylece kesinliğin artması ile yani örneklem büyüklüğünün artması veya varyansın azalması ile bir huni şekli oluşacaktır. Bu “huni görünümü”, değerler arasındaki tutarsızlığın temel açıklamasının rassal hata olduğunu düşündürmektedir (Abramson, 1994).

Meta-analize alınan çalışmaların bulguları arasında bir kez şansa atfedilebileceğinden daha fazla heterojenitenin var olduğuna karar verilir ise

sonraki adım, olası açıklamaları düşünmek ve farklılıkları incelemektir. Bir meta-analiz çalışmasına dâhil edilen çalışmaların sahip olduğu olası yan tutmalar, bulguların herhangi bir heterojenitesini açıklamaya yardımcı olabilir; çalışma yöntemlerinin, çalışma koşullarının, çalışılan deneklerin vb. çok farklı olduğu gibi. Bu olasılığı araştırmanın bir basit yolu çalışmaların kontrol gruplarındaki bulgularının heterojenite açısından karşılaştırılmasıdır. Duyarlılık analizi de heterojenite için bir başka yaklaşım yoludur. Kötü kaliteli çalışmalar analizden çıkartıldığı zaman heterojenite istatistiksel olarak önemli bir şekilde halen kalıyor ise bu gözlenen heterojenitenin en azından sadece meta-analize alınan bazı çalışmaların kötü kalitesine atfedilebilir olmadığını gösterir. Duyarlılık analizi ve % 99 güven aralığı tüm meta-analizlerde önerilmektedir. Eğer açıklanamayan heterojenite var ise bilinmeyen yan tutmalar veya bilinmeyen etki değiştirici faktörler var olabilir. Böyle durumlarda farklı çalışmalarda gerçek etkilerin farklı olduğu varsayımı temelindeki bir rassal-etkiler (random-effects) modeli bazen bulguları özetlemek için kullanılabilir.

1.8. BİR META-ANALİZ ÇALIŞMASINI DEĞERLENDİRME

Bir meta-analiz çalışmasının kalitesini değerlendirmek için aşağıda bir kontrol listesi sunulmuştur. Bu bilgiler, aynı zamanda iyi bir meta-analiz çalışması sırasında nelere dikkat edilmesi ve yanıt verilmesi gerektiğini vurgulamaktadır:

a) Hedefler

1. Meta-analizin hedefleri nelerdir?
2. Bu hedefler genel mi yoksa özel hedefler midir?

b) Çalışmaların ayırt edilmesi ve seçilmesi

1. Çalışmalar nasıl bulunmuştur?
2. Yayınlanmamış raporlar araştırılmış mıdır? Eğer öyleyse, onların bulguları nasıl elde edilmiştir?
3. Çalışmalar nasıl seçilmiştir? Hangi dâhil etme ve çıkarma kriterleri kullanılmıştır? Yan tutmadan kaçınmak için hangi önlemler alınmıştır?
4. Hangi çalışmalar çıkarılmıştır? Neden çıkarılmıştır?

5. Saptanan bir anlamlı birleşik p-değerini, bir anlamsız düzeye değiştirmek için kaç tane sıfır hipotezinin kabul edildiği (anlamsız p değeri) çalışmanın olması gerektiği hesaplanmış mıdır?

c) Çalışmalar hakkında bilgi

1. Hangi çalışmalar dâhil edilmiştir?

2. Bu çalışmaların kalitesini değerlendirmek için hangi kriterler kullanılmıştır? Değerlendirmede yan tutmadan kaçınmak için hangi önlemler alınmıştır? Eğer veriler eksik ise kayıp bilgileri tamamlamak için hangi çabalar sarf edilmiştir?

3. Çalışmaların karakteristikleri nasıl farklılık göstermektedir? Örneğin, çalışma dizaynında, konu seçiminde, deneklerin karakteristiklerinde, dâhil etme ve çıkarma kriterlerinde, gruplara deneklerin atanmasında ve deney ile kontrol gruplarının detaylarında nasıl farklılıklar vardır?

4. Çalışmaların bulguları nasıldır? Eğer gruplar çalışmalarda karşılaştırılmış ise her bir gruptaki bulgular nasıldır?

d) Analiz yöntemleri

1. Heterojenite nasıl test edilmiştir?

2. Çalışma kalitesindeki farklılıklar analizde nasıl hesaba katılmıştır?

3. Çalışmaların bulguları olası bir yan tutmayı kontrol etmek için uyarlanmış mıdır?

4. Hangi yöntemler bulguları birleştirmek için kullanılmıştır? Sabit-etki veya rassal-etkiler modeli kullanılmış mıdır?

5. Duyarlılık analizi yapılmış mıdır?

6. Çalışmaların veya bireylerin alt grupları karşılaştırılmış mıdır? Eğer öyleyse, bu bir önsel hipotezi mi, yoksa elde edilmiş veri hipotezini mi test etmek için yapılmıştır? Olası karıştırıcı faktörler karşılaştırmada dikkate alınmış mıdır?

e) Bulgular

1. Heterojenite testinin bulgusu nedir?

2. Birleştirilmiş bulguların güven aralığı nedir?

Sonuç olarak bazı alanlarda strateji, “*Eğer yapabiliyorsan bulguları birleştir; eğer yapamıyorsan onları karşılaştır.*” biçiminde ifade edilmektedir.

1.9. META-ANALİZ YÖNTEMİNİN AVANTAJLARI

Belirli bir konuda, farklı mekân, zaman ve araştırmacılar tarafından gerçekleştirilmiş birçok çalışmanın bulgularını bir araya getiren meta-analiz yöntemi, sistematik ve kapsamlı bir literatür özetlemesi olarak görülebilir. Bir araya getirdiği farklı çalışmaların bulgularını, standartlaştırılmış etki büyüklüklerine çevirerek, ortak ve genel bir çerçeve görmeye yardımcı olur (Şahin, 1999). Bazı konularda yaşanan fikir ayrılıklarının ve belirsizliklerin çözümünde ve belirli uygulamaların sonuçları hakkında daha tarafsız bir değerlendirme yapma imkânı sunabilir (Egger ve Smith, 1997). Meta-analiz yöntemi sayesinde, küçük ölçekli, tozlanmakta olan unutulmuş, gösterişsiz raporlar kullanışlı ve işe yararlı bir hale gelebilir (Şahin, 1999). Bu sayede, eleştirel incelemeler, değerlendirmeler ve sentezlemeler yoluyla; önemsiz, anlamsız ve gereksiz araştırmaları önemli araştırmalar ile birbirinden ayırmak mümkün olabilmektedir (Ergene, 1999).

1.10. TÜRKİYE’DE VE YURT DIŞINDA EĞİTİM ALANINDA YAPILMIŞ META-ANALİZLER

Meta-analiz yöntemi, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de özellikle tıp ve ziraat alanlarında daha yaygın olarak kullanılmıştır. Bununla birlikte, son yıllarda yeni öğretim yöntem ve stratejileri üzerine yapılmış çalışmaların sayısının artması, bu alanda gerçekleştirilecek meta-analiz sayısını da artıracaktır.

1.10.1. Türkiye’de Eğitim Alanında Yapılmış Meta-Analizler

Şahin (2005), ‘İnternet Tabanlı Uzaktan Eğitimin Etkililiği: Bir Meta-Analiz Çalışması’ başlıklı çalışmasında, 1994-2004 yılları arasında ilgili yöntemin etkililiğini birebir öğrenme süreci ile mukayese eden nicel çalışmaları derleyerek meta-analiz yöntemiyle birleştirmiştir. Meta-analiz çalışmasına toplam 58 araştırma ilave edilmiştir. Hesaplanan ortalama etki büyüklüğü değeri $E=+0,2863$

olarak bulunmuştur. Bu değer küçük ölçekte, pozitif ve anlamlı bir etki büyüklüğüne işaret eder. Sonuçta internet temelli uzaktan öğretme sürecinin birebir yapılan öğretim sürecine oranla daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Özcan (2008), 'Eğitim Yöneticisinin Cinsiyet ve Hizmet İçi Eğitim Durumunun Göreve Etkisi: Bir Meta-Analitik Etki Analizi' başlıklı doktora çalışmasında, eğitim yöneticilerinin cinsiyetlerinin görevlerine olan etkisini belirlemek amacı ile 56 araştırmayı meta-analize almıştır. 5824 eğitim yöneticisinin algılarını içeren 49 tez çalışması ile eğitim yöneticilerinin hizmet-içi eğitim sürecine katılmasının etki büyüklüğünün hesaplanmasında kullanılacak verileri bünyesinde barındıran 16 tez çalışması meta-analitik etki büyüklüğü analizine dâhil edilmiştir. Araştırmacı çalışmasında, eğitim yöneticilerinin cinsiyetinin görevlerine etkisinin olmadığını ileri sürmüştür. Buna karşın hizmet-içi eğitim alma değişkeninin, küçük düzeyde de olsa etki büyüklüğüne sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Topçu (2009), 'Cinsiyetin Bilgisayar Tutumu Üzerindeki Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması' adlı tez çalışmasında, literatür taraması sonucu araştırmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan 47 çalışmayı meta-analiz yöntemiyle birleştirmiştir. Sonuç olarak, cinsiyetin bilgisayara karşı tutumlar üzerindeki etki büyüklüğü 0,107 olarak bulunmuştur. Bu değer ile birlikte erkeklerin kadınlara göre daha olumlu düzeyde bilgisayar tutumu gösterdikleri ileri sürülmüştür.

Okursoy (2009)'un gerçekleştirdiği yüksek lisans tez çalışmasında, kavram haritaları destekli öğretim uygulamasının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi üzerine bir meta-analiz yürütülmüştür. 1998-2007 yılları arasında kavram haritaları destekli yürütülen dersler ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı derslerin karşılaştırıldığı deneysel çalışmalar bu araştırma dâhilinde ele alınmıştır. Konuya yönelik 320 yüksek lisans ve doktora tezi, 90 makale ve bildiri bulunmuş; meta-analiz sürecine dâhil edilme kriterlerini taşıyan 34 çalışma belirlenerek meta-analiz yöntemiyle birleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, kavram haritaları destekli öğretimin başarı üzerindeki etki büyüklüğü 7,5059 (geniş ölçekli etki büyüklüğü) bulunmuştur.

Armağan (2011)'in yürüttüğü meta-analiz çalışmasında, kavramsal değişim metinlerinin başarı üzerindeki etkililiği amaçlanmıştır. Doktora çalışması olarak gerçekleştirilen araştırmada, 42 yayınlanmış olan çalışmanın etki büyüklüğü meta-analiz yöntemi ile elde edilmiştir. Araştırma sonucunda, kavramsal değişim metinlerine ilişkin genel etki büyüklüğü 1.18 olarak tespit edilmiştir.

Özdemirli (2011), 'İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencinin Matematik Başarısı ve Matematiğe İlişkin Tutumu Üzerindeki Etkililiği: Bir Meta-Analiz Çalışması' başlıklı yüksek lisans tez çalışmasında, işbirlikli öğrenme yönteminin matematik başarısı ve matematiğe ilişkin tutum üzerindeki etkililiğini geleneksel yöntemlerle karşılaştıran ve 1988-2010 yılları arasında yürütülen deneysel çalışmaları derleyerek meta-analiz süreciyle birleştirmiştir. Meta-analize toplam 26 çalışma dâhil edilmiştir. Çalışma sonucunda, işbirlikli öğrenme yönteminin başarı üzerindeki genel etki büyüklüğü $d=0.59$; matematiğe ilişkin tutum üzerindeki etki büyüklüğü ise $d=0.16$ olarak belirlenmiştir.

Acar (2011)'in yaptığı yüksek lisans tez çalışmasında bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin fen ve matematik disiplinlerindeki tutumlarına etkisinin meta-analiz yöntemi ile belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda 142 yüksek lisans ve doktora, 45 makale ve bildirinin yer aldığı havuzdan dâhil edilme kriterlerini taşıyan 56 adet araştırma meta-analiz yöntemiyle birleştirilmiş ve bunun sonucunda bilgisayar destekli öğretim uygulamasının tutum üzerindeki etki büyüklüğü .2627 olarak belirlenmiştir.

Gözüyeşil (2012), 'Beyin temelli öğrenmenin akademik başarıya etkisi: bir meta analiz çalışması' isimli tez çalışmasında, beyin temelli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkililiğini araştırmıştır. Araştırmacı, gerçekleştirdiği literatür taraması sonucu 1999-2011 yılları arasında yapılmış beyin temelli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarısı üzerindeki etkisini araştıran ve kodlama protokolüne uygun 31 adet çalışmayı meta-analize dahil etmiştir. Araştırma sonucunda, 42 karşılaştırmanın 35'inin pozitif etki büyüklüğüne sahip olduğu bulunmuştur.

Gözüyeşil ve Dikici (2012) tarafından yapılan çalışmada beyin temelli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini deneysel yöntemlerle ortaya koyan çalışmaların etki büyüklüklerinin birleştirilmesi amaçlanmış ve elde edilecek etki büyüklüğünün öğrencilerin öğrenim düzeyleri, çalışmaların yapıldığı derslerin alanı, örneklem sayıları ve çalışmaların yapıldığı ülkelere göre farklılık gösterip göstermediğinin meta-analiz yöntemiyle araştırılması hedeflenmiştir. Bu bağlamda, alan yazın taraması sonucu 1999-2011 yılları arasında yapılmış beyin temelli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisini araştıran kodlama protokolüne uygun çeşitli ülkelerde İngilizce ve Türkçe dilinde yapılmış 31 adet çalışma (42 karşılaştırma) meta-analiz araştırmasına dâhil edilmiştir. Araştırma sonucunda, beyin temelli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde pozitif fakat orta düzeyde bir etkiye ($d=0.640$) sahip olduğunu ortaya konmuştur. Buna ek olarak, etki büyüklükleri öğrenim düzeyi, ders alanı, örneklem sayısına göre farklılaşmazken Türkiye ve ABD’de yapılan çalışmalar karşılaştırıldığında, Türkiye lehinde anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna varılmıştır.

Kablan, Topan ve Erkan (2013)’ın yürüttükleri çalışmada öğretim materyali kullanımının etkililiğine yönelik yapılmış birbirinden bağımsız araştırmalardan elde edilen sonuçların birleştirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın temel sorusu, “Sınıf içi öğretimde materyal kullanımı, öğrencilerin akademik başarılarını etkilemekte midir?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu sorunun cevaplanması amacıyla meta-analiz yöntemi kullanılmıştır. Hangi araştırmaların meta-analize dâhil edileceğine yönelik seçimlerin yapılmasında belirli ölçütler kullanılmıştır. Bu ölçütlere dayalı olarak 57 adet deneysel araştırmanın meta-analize dâhil edilmesine karar verilmiştir. Yapılan meta-analiz hesaplaması sonucunda sınıf içi öğretimde materyal kullanımının akademik başarı açısından olumlu yönde etkili olduğu, bu etkililik düzeyinin öğretim kademeleri, ders türleri ve materyal türlerine göre farklılık göstermediği sonucuna varılmıştır.

Kaplan, Duran, Doruk ve Öztürk (2015) yaptıkları araştırmalarında gerçekçi matematik eğitiminin matematik başarıları üzerindeki genel etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu amacı gerçekleştirmek için eğitim bilimleri alanında yakın zamanda popülerliği artan meta-analiz yöntemi kullanılmıştır.

Araştırmaya dâhil edilecek çalışmaların belirlenmesinde bazı kriterler belirlenmiş ve bu kriterlere uygun olan 12 ulusal tez bu araştırmanın örneklemini oluşturmuştur. Verilerin analizinde işlem etkililiği meta analizi yöntemi kullanılmış olup araştırmaların etki büyüklüklerinin hesaplanmasında Hedges's g kullanılmıştır. Araştırma sonucunda gerçekçi matematik eğitiminin matematik başarısı üzerinde genel olarak, pozitif yönde ve orta düzeyde ($Q=16.406$; $p=0.127$) etkiye sahip olduğu ve araştırmaya dâhil edilen çalışmaların etki büyüklükleri dağılımının homojen olduğu görülmüştür. İstatistiksel anlamlılık amacıyla yapılan Z testi sonunda etki büyüklüğü değerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür

1.10.2. Yurtdışında Eğitim Alanında Yapılmış Meta-Analizler

Smith'in 2003'te gerçekleştirdiği çalışma tıp eğitiminde yürütülen araştırmaların meta-analizi ile ilgilidir. Bu doktora tez çalışmasında 45 farklı ülkedeki 82 değişik çalışmaya ilişkin bir değerlendirmedir. Problem çözmeye dayalı öğrenmenin öğrenme ürünlerini hangi yönde etkilediğini belirlemek için geleneksel ve problem çözmeye dayalı öğrenme ortamları ele alınmıştır. Araştırma sonucunda belirlenen etki büyüklükleri değerlerine göre problem çözmeye dayalı öğrenme ile klinik bilimine ilişkin akademik başarı, problem çözme becerisi, bireyin kendisini güdüleyerek öğrenmesi ve öğrenme sürecine yönelik tutumları arasında olumlu yönde bir korelasyon bulunduğunu tespit etmiştir (Smith, 2003; akt. Biber, 2012).

Rafe (2006), gerçekleştirdiği yüksek lisans tez çalışmasında, okul öncesi dönem öğrencilerinin dışa-yönelim problemlerini amaçlayan önleme programlarının, bu davranışlara ilişkin etki büyüklüğünü değerlendirmiştir. Meta-analiz çalışması, 54 müdahale program ölçütü ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, müdahale programlarının etki büyüklüğü değeri orta düzeyde bulunmuştur.

Camnalbur (2008)'un bilgisayar destekli öğretim sürecinin etkililiği üzerine gerçekleştirdiği meta-analiz çalışmasında, 1998-2007 yıllarında yürütülmüş konu ile ilgili deneysel araştırmalar ele alınmıştır. Bu kapsamda 422 yüksek lisans ve doktora, 124 makale ve bildirinin bulunduğu çalışma

havuzundan dâhil edilme kriterlerini taşıyan 78 çalışma meta-analiz yöntemiyle birleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, bilgisayar destekli öğretim yönteminin akademik başarı üzerindeki etki büyüklüğü 1,048 olarak bulunmuştur.

1.11. PROBLEM ÇÖZMEYE DAYALI ÖĞRENME

Matematiğin esas amacı, öğrencilerin yeteneklerine bağlı olarak zihinsel ve duyuşsal bakımdan ilerlemelerini ve gelişmelerini desteklemektir. Bu bağlamda, yapısal sorunlara ilaveten uygulamaya yönelik birçok problem içeren yazılı kaynaklara dayanarak dersi aktarmak, öğrenen bireyleri aktif hale getirememekte, öz-öğrenme becerisini kazandıramamakta ve kişisel yeteneklerinin ilerlemesine imkân verememektedir (Gürbüz, 2008, s.8).

Ülkemizde birçok öğrenci matematiğin güç olduğunu, bu yüzden başarılı olamayacağını kaygı yaşamakta ve matematik dersine yönelik olumsuz tutumlar geliştirmektedir. Bu olgu, ilköğretimden itibaren başlamakta, eğitim yaşantısı ilerledikçe artarak sürmektedir. Sonuç olarak öğrenen bireyler, matematik içerisinde özgüven ve öz-yeterlilik kaybı yaşamaktadırlar. Daha önemlisi, kendilerinin matematiği öğrenecek kadar zeki olmadıklarını, matematiğin onların uğraşacağı konular arasında bulunmadığı düşüncesine ulaşmaktadırlar. Bu algının oluşumunda, öğretim sürecinin ve öğretmenin yaklaşımının rolü bulunmaktadır (Baykul, 2005, s. 42). Öğretim programlarında gerçekleştirilen değişimlerle matematik eğitiminde öğretmen merkezli öğretim paradigmasından öğrenen birey merkezli öğretim paradigmasına geçiş yapılmıştır. İyi seviyede bir matematik öğrenimi için öğrenen merkezli uygulama yollarına başvurulmalıdır. Öğrenenlerin öğrenme süreci esnasında bilişsel, duyuşsal ve psikomotor yönden çok boyutlu aktif olmaları sağlanmalıdır. Öğrenen merkezli yöntemlerin uygulandığı sınıf ortamlarında öğrenme pasif düşüncelerle belirmemektedir. Aksine, öğrenciler önceden öğrendikleri bilgiler ile yeni öğrendiklerini ilişkilendirerek bilgiyi özümser ve anladığı biçimde yapılandırır. Öğretmenin rolü ise desteklemek, ilerletmek, cesaretlendirmek ve bilginin yaratılmasına imkân tanımak olarak değiştirilmiştir. Öğretim süreci içinde yürütülen aktiviteler de araştırma ve işbirliğiyle öğrenme kapsamında düzenlenmektedir (Günhan, 2006, s.17).

Yaşantının her alanında karşılaşılan birçok güçlük hayatı derinden etkilediğinden, problemlere uygun çözüm önerilerinin en uygun zamanda oluşturulması büyük önem kazanmaktadır. Problemlerin çözümlenmesinde, yetişme tarzı ve bireysel gelişim oldukça etkili olmaktadır (Torp ve Linda, 1997). Problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışı, öğrenme-öğretme sürecinde yeni bir olguyu betimler. Bu uygulama yolunda öğrenme gruplarına karmaşık bir senaryo veya olay aktarılır. Dikkat edilmesi gereken, öğrenme gruplarının problemi benimsemeleri ve probleme çözüm getirmekten sorumlu olduklarını hissetmeleridir. Sorumluluk ve sahiplenme hissi, istenilen seviyede gerçekleşmiş ise öğrenme grupları geçerli bir çözüm yoluna ulaşmak için tüm süreçleri sınırlar. Problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışı, aktif öğrenmenin eğitim sürecindeki önem gösteren anlayışlarından birisidir. Bu anlayış ile geleneksel öğretme yöntemlerine dayanan öğretmen merkezli öğretimden öğrenen temelli öğretim sürecine geçiş yapılmaktadır (Kaptan ve Korkmaz, 2001; Harland, 2002; Mayer, 2002).

Problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışı, ilk kez 1960'larda Amerika Birleşik Devletleri'nde Tıp Fakültesi lisans programlarında geleneksel uygulamalardan gerçek hayat sorunlarına dayalı anlayışlara geçilerek diğer deyişle öğreten merkezli süreçlere alternatif olarak öğrencilerin başarılarını arttırmak için ileri sürülmüştür (Savery ve Duffy, 1995). Sağlık eğitiminde uygulanmasının ardından dünyada Sosyal Bilimler, Fen Bilimleri, Bilgisayar, Matematik, Sanat, Hemşirelik, Mühendislik, Diş Hekimliği, Hukuk, Mimarlık gibi çeşitli alanlarda problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışı uygulanmaya başlanmıştır (Kenn, 1996; Newman, 2003; Loyens, Magda ve Rikers, 2008). Ortaya çıkan başarılı sonuçlara bağlı olarak eğitim süreçlerinde yerini alan anlayışın, ilkokul, ortaokul, lise ve üniversite eğitiminde de öğrencilerin başarıları üzerinde etkili olduğu ortaya konmuştur (Gallagher, Stepien ve Rosenthal, 1992; Duch, 1996; Murray ve Savin-Baden, 2000; Sungur ve Tekkaya, 2006; Lawrance, 2006).

Problem çözmeye dayalı öğrenmenin Thorndike (1898)'ın bulmaca kutularındaki hayvanların davranışlarını incelediği çalışmalar ile başladığı söylenebilir (akt. Dominowski ve Bourne, 1994). Thorndike gibi hayvanlar

üzerinde çalışma yapan bir diğer araştırmacı Köhler'dir. Bu iki bilim insanın çalışmalarına bütünü görerek veya görmeden problemi çözümlenmeye çalışma denemeleri penceresinden ele alınabilir. Gestaltçılar, Thorndike'ın deneylerinde bütünü görmeden deneme-yanılma yapılırken, Köhler'in deneylerinde şempanzelerin bütünü görerek düşündüklerini, bunun sonucu olarak deneme yanılmanın ötesine geçtiklerini iddia etmektedir (Senemoğlu, 2004, s. 261). Bütünü görerek düşünmeye vurgu yapanlar sadece Gestaltçı psikologlar değildir. Gerçek hayatta bilginin bütün halinde bulunduğunu öne süren faydacılık (pragmatic) felsefesini savunan filozoflar ve bu felsefenin eğitime yansımaları olan ilerlemecilik (progressive) eğitim akımının temsilcileri de önceliği bütünü görmeye vermiştir. Bu felsefenin eğitim alanındaki en önemli savunucularından biri olan John Dewey, bilginin problem çözme ile elde edilebileceğini belirtmiş (Dewey, 1933) ve düşünmeyi bir problem çözme davranışı olarak tanımlamıştır (akt. Kaya, 2009). Dewey, problem çözme için beş basamaktan oluşan bir yöntem önermiştir. Bu basamaklar; 1) Güçlük yaratan bir durumla karşı karşıya kalma, 2) Bu durumda problemi keşfedip tanıma, 3) Olası çözümleri belirleme ve denenceler kurma, 4) Denenceleri sınaama, sonuçları düşünme ve 5) Uygulama sonuçlarına göre denenceleri askıya alma, değiştirme, onarma (Dewey, 1933, s.107; akt. Sönmez, 1994, s.103) şeklindedir.

Dewey'nin yönteminin ilk iki basamağı bütüne bakma şeklinde düşünülebilir. Sönmez (1994), Dewey'nin bu yönteminde tümevarım baskın olmakla birlikte aslında hipotetik dedüktif (tümevarım ve tümdengelim birlikte) bir sürecin var olduğunu ifade etmiştir. Dewey'nin birçok ders kitabında bilimsel yöntem olarak adlandırılan (Hermanovicz, 1961; akt. Sönmez, 1994) bu yöntemin fen alanında çalışan bilim insanları ve eğitimciler tarafından yaygın şekilde kabul gördüğü ifade edilebilir. Günümüzde problem çözümlenin matematik alanındaki temsilcisi olarak George Polya'nın kabul edildiği belirtilebilir. Polya'nın yönteminin Dewey'ninki ile ortak yanları bulunmakla birlikte problem çözümleri matematik problemleri ile açıklaması ve matematikten örneklerle yöntemini desteklemesi ona matematikçilerin daha fazla sahip çıkmasına yol açmış olabilir. Polya'nın öğretim yönteminde izlenen adımlar aşağıdaki gibi özetlenebilir (Polya, 1957, s. 6-19; akt. Sönmez, 1994).

Problemi anlama: Polya problemi anlama basamağını, problemle tanışma ve problemi daha iyi anlamaya çalışma şeklinde ikiye ayırır. Polya, problem cümlesi üzerinden bir öğretimi savunur. Örneğin; bir dikdörtgen prizmanın köşegenini bulma öğretilcekse “uzunluğu, genişliği, yüksekliği bilinen dikdörtgen prizmanın köşegenini bulun” şeklinde bir problemi sınıfa yöneltmeyi önerir. Öğretmen problemi somut hale getirir, bilinenleri ve bilinmeyenleri sınıfla birlikte belirler, gerekiyorsa uygun işaretler (köşelere harf verme, ya da bilinmeyene x deme gibi) kullanarak tekrar problem ifadesine dönmeyi sağlar.

Plan yapma: Polya, problemi anlama başarılı olduğunda bilinenlerden bilinmeyi/leri bulmak için zihinde ani bir ışık yanacağını iddia eder. Bir problem çözülmiyorsa, önce onunla bağlantılı daha kolay yorumlanabilecek başka bir problem düşünmeyi, daha sonra problemi parçalara ayırarak düşünmeyi ve parçalara çözümler bularak ana problemdeki bilinmeyi yeniden gözden geçirmeyi önerir.

Planı uygulama: Yapılan planı çözüm için uygulamaya geçirmeyi önerir. Her adımın kontrol edilmesini ve atılan adımlardan emin olunmasını söyler. Atılan adımların doğruluğunun kanıtlanmasını (matematikte ispat yöntemini ima eder) ister.

Geriye bakış: Bulunan çözümü irdelemenin ve sonucu kontrol etmenin önemine vurgu yapmaktadır. Sonuca farklı yollardan gitmenin mümkün olup olmadığı, sonucun ya da yöntemin farklı bir probleme uyarlanıp uyarlanamayacağı sorularına cevap bulmayı önerir.

Problem çözme, programlarda matematiğe ait bir beceri olarak tanımlanmasına rağmen eğitimcilerin çoğu tarafından hem fen hem de matematik için ortak beceri olarak gösterilmektedir (Berlin ve White, 1995; Davison, Miller ve Metheny, 1995; Meier, Cobbs ve Nicol, 1998; Roebuck ve Warden, 1998; Czerniak, Weber, Sandmann ve Ahern, 1999; Venville, Wallace, Rennie ve Malone, 2002; Kıray, 2010). Bazı araştırmacılar ise problem çözmenin bir dersin sınırlarına hapsedilemeyeceğini, bütün derslerde geliştirilmesi gereken bir beceri olduğunu düşünmektedir (Savery ve Duffy, 1995; Walker ve Leary, 2009).

1.11.1. Matematik Eğitiminde Problem Çözmeye Dayalı Öğrenmenin Etkililiği Üzerine Yapılmış Araştırmalar

Bu bölümde, öncelikle problem çözmeye dayalı öğrenmenin matematik dersinde uygulanmasının öğrencilerin başarısı ve tutumları üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlayan yurtiçi ve yurt dışı araştırmalara ilişkin öz bilgi yer almaktadır. Daha sonra ise problem çözmeye dayalı öğrenme yaklaşımını ele alan meta-analiz uygulamalarından örnekler verilmiştir.

1.11.1.1. Matematik Eğitiminde Problem Çözmeye Dayalı Öğrenmenin Başarı ve Tutum Üzerindeki Etkisi Konusunda Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar

Türkiye’de problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışının öğrenenlerin matematik dersindeki akademik başarıları ve tutumları üzerine yürütülmüş çok sayıda çalışma mevcuttur. Buna karşın problem çözmeye dayalı öğrenme ile geleneksel öğrenme yöntemlerini karşılaştıran ampirik çalışmalar, genellikle zayıf deneysel (pre-experimental) ve yarı deneysel (quasi-experimental) modelde yürütülmüştür. Tam deneysel çalışmaların sayısı ise yeterli değildir. Bununla birlikte tüm deneysel araştırmaları nicel olarak birleştirerek genel bir kanıya varmayı hedefleyen bir meta-analiz çalışmasına rastlanmamıştır. Farklı konu alanlarında ve farklı öğretim düzeylerinde gerçekleştirilmiş araştırmaların sayısı özellikle 2005 yılından sonra artış göstermiştir.

Uslu (2006), yüksek lisans tezinde problem çözmeye dayalı öğrenmenin ortaöğretim matematik dersinde öğrencilerin tutumlarına, akademik başarılarına ve kalıcılık düzeylerine etkisini ele almıştır. Öntest-sontest gruplu tam deneysel model kullanılan araştırma, 2005-2006 öğretim yılının güz yarısında öğrenim gören 40 10. sınıf öğrencisi üzerinde uygulanmıştır. Deney grubu ile problem çözmeye dayalı öğrenme, kontrol grubu ile geleneksel öğrenme süreçleri yürütülmüştür. Araştırma sonucunda, sontest puanlarına göre anlamlılık düzeyleri; tutum ölçeğinde 0.01, başarı testinde 0.012, kalıcılık testinde ise 0.03 olarak bulunmuştur. Buna bağlı olarak çalışmada matematik öğretiminde problem çözmeye dayalı öğrenmenin öğrencilerin derse ilişkin tutumunu, başarısını ve kalıcılık düzeyini anlamlı biçimde etkilediği ileri sürülmüştür.

Akay (2006) yaptığı araştırmada, problem kurma yaklaşımının üniversite birinci sınıf “Matematik-II” dersi “integral ve uygulamaları” ünitesinin öğretiminde öğrencilerin akademik başarısı, problem çözme becerisi ve yaratıcılıkları üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmaya pilot çalışma ile başlanarak, deneysel desen modelinde gerçekleştirilmiştir. Ölçme araçları Ankara’da bulunan bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 1. sınıf öğrencilerinden 79 kişiye uygulanmıştır. Araştırma sonuçları ele alındığında, “Matematik-II” dersinde integral ve uygulamaları ünitesinin öğretiminde problem kurma yaklaşımının, öğrencilerin akademik başarılarını ve problem çözme becerilerini olumlu biçimde etkilediği belirlenmiştir.

Özgen (2007) yüksek lisans tez çalışmasında matematik dersinde problem çözmeye dayalı öğrenme yaklaşımının öğrenme ürünlerine etkisini değerlendirmiştir. Araştırmada, problem çözmeye dayalı öğrenme yaklaşımının ortaöğretim 9. sınıf matematik dersi “bağıntı-fonksiyon-işlem” ünitesinin öğretiminde öğrencilerin tutumları üzerindeki etkisini incelemek amaçlanmıştır. Araştırma, 2006-2007 öğretim yılında Diyarbakır ili Çınar Lisesi’ne devam eden 40 dokuzuncu sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada deney-kontrol gruplu ön test-son test tam deneysel model uygulanmıştır. Deney grubuna problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışı ile kontrol grubuna da geleneksel öğretim uygulamaları yürütülmüştür. Araştırma sonucunda, matematik eğitiminde problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışının, öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde arttırdığı bulunmuştur.

Özgen ile Pesen (2008) gerçekleştirdikleri çalışmada, fonksiyon konusunun öğretiminde problem çözmeye dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarı ve hatırd tutma düzeyine etkisini ele almışlardır. Araştırma tam deneysel bir çalışma olup deney grubunda problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışı uygulanırken, kontrol grubunda ise öğretmen merkezli öğretim uygulamaları kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, matematik eğitiminde problem çözmeye dayalı öğrenme yaklaşımının uygulamasının, öğrencilerin akademik başarılarını klasik yöntemlere oranla daha fazla arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Görüşme verileri ele alındığında ise öğrenciler problem çözmeye dayalı

öğrenmenin temele alındığı dersleri diğer derslerinden daha yararlı ve eğlenceli görmekte-dirler.

Yenilmez ve İşgüden (2007), “Probleme Dayalı Matematik Öğretimine Yönelik Öğretmen Görüşleri” başlıklı araştırmada, sınıf ve matematik öğretmenlerinin problem çözmeye dayalı matematik öğretimine ilişkin düşüncelerini ve ilgili demografik özelliklerle bağlantılarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın örneklemini, Eskişehir’in Sivrihisar ilçesinde görev yapan sınıf ve matematik öğretmenleri arasından rastlantısal olarak seçilen 49 öğretmen oluşturmuştur. Araştırmanın sonuçları ele alındığında, problem çözmeye dayalı matematik öğretimine yönelik öğretmen görüşlerinin cinsiyet, mesleki kıdem, alan, süreli yayın takibi ve hizmet içi eğitim alma durumları açısından anlamlı farklılıklar gösterdiği bulunmuştur.

Gürsul (2008), çevrimiçi ve yüz yüze problem çözmeye dayalı öğrenme uygulamalarının öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına etkisini değerlendirdiği çalışmasını, 2006-2007 öğretim yılı güz yarısında, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü’nde ilk sınıfta öğrenim gören 42 öğrenci üzerinde gerçekleştirmiştir. Araştırma sonucunda, hem çevrimiçi hem de yüz yüze problem çözmeye dayalı öğrenme ortamlarındaki öğrencilerin ön tutum ölçeği puanları ile son tutum ölçeği puanları arasındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bununla beraber, öğrencilerin çevrimiçi ve yüz yüze problem çözmeye dayalı öğrenme ortamlarına göre aldıkları ön tutum ölçeği puanları ile son tutum ölçeği puanları arasındaki artış çevrimiçi gruplar lehinedir.

Günhan ve Başer (2008), problem çözmeye dayalı öğrenme yönteminin ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlilik inançlarına etkisini değerlendirmişlerdir. Yapılandırmacı öğrenme paradigmasına dayandırılan problem çözmeye dayalı öğrenme yönteminin esas alındığı araştırmanın deseni öntest-sontest kontrol gruplu tam deneme modelidir. Araştırma, 2005-2006 eğitim-öğretim döneminde İzmir’de bir özel okulda öğrenim gören 46 yedinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Deney grubunda, “Problem Çözmeye Dayalı Öğrenme” yöntemi, kontrol grubunda ise “Öğretmen

Merkezli Öğretim Yöntemleri” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, problem çözmeye dayalı öğrenme uygulamasının matematik dersinde öğrencilerin geometriye ilişkin öz-yeterlilik inançlarını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

Ersoy, Uysal ve Başer (2009), “İlköğretim 7. Sınıfta Permütasyon Konusunun Problem Çözmeye Dayalı Öğrenme Yöntemi ile Öğretimi Üzerine Bir Uygulama” başlıklı çalışmada, problem çözmeye dayalı öğrenme uygulamaları sonucunda öğrencilerin motivasyon ve ilgi düzeyinde etkin bir değişim olup olmadığını belirlemeye çalışmışlardır. Araştırma, 2007-2008 eğitim-öğretim yılında İzmir’in Tire ilçesindeki bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 28 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda “Permütasyon” konusu ile ilgili olarak üç oturumdan oluşan bir senaryo hazırlanmıştır. Araştırmanın sonucunda elde edilen gözlem sonuçlarına bağlı olarak öğrencilerin matematik dersine yönelik motivasyonlarının arttığı, aktiviteleri ilgiyle takip ettikleri ve öğrenmede hedeflenen amaçları elde ettikleri görülmüştür. Buna ek olarak, senaryo kullanılarak verilen matematik öğretiminin öğrenciler üzerinde olumlu yönde etkiler bıraktığı tespit edilmiştir.

Uluyol (2009), “Problem Temelli Öğrenmenin Öğrenci Başarısına Etkisi ve Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi” başlıklı çalışmada, 2006-2007 eğitim-öğretim yılı güz yarısında Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü’nde 1. sınıfta öğrenimini sürdüren 23 öğrenciye ulaşılmıştır. Öğrenciler bir tane ikişerli, yedi tane de üçerli olmak üzere toplam sekiz gruba ayrılmış ve öğretim elemanı tarafından grup oluşturma sürecine müdahale edilmemiştir. Araştırmada, ‘Bilgisayar donanımı’ ünitesi ile ilgili problem çözmeye dayalı öğrenme ortamı tasarlanmıştır. Öğrencilerin gerçek yaşam içinde tanışabilecekleri bir sorunla karşı karşıya getirildiği, problemle ilgili direktifler verildiği ve süreç içerisinde öğretmenin öğrencilere yönlendirmelerde bulunduğu ifade edilmiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre problem çözmeye dayalı öğrenme uygulamasında öğrencilerin başarıları daha yüksek çıkmıştır. Bununla beraber çalışmada, öğrenciler problem çözmeye dayalı öğrenmenin, faydalı ve değişik kazanımları desteklediğini ileri sürmüşler ve problem çözmeye dayalı öğrenmenin diğer derslerde de uygulanması gerektiğini belirtmişlerdir.

Özdil (2011), ilköğretim 7. sınıf matematik dersinde “alan ve çevre” kavramlarının öğretiminde problem çözmeye dayalı öğrenmenin öğrencilerin akademik başarısına ve geometriye yönelik tutumlarına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada ön-test, son-test kontrol gruplu tam deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. Araştırma, 2009-2010 öğretim yılında 7. sınıfta öğrenim gören 47 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada nicel ve nitel araştırma anlayışını içeren mixed (karma) model benimsenmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, uygulanan iki anlayışın arasında akademik başarı ve tutum bakımından istatistiki anlamlı farklılık bulunmadığı belirlenmiştir. Buna karşın deney grubu üzerinde elde edilen izlenimler ve nitel verilerden yola çıkarak problem çözmeye dayalı öğrenmenin öğrencilere daha olumlu katkılar sağladığı ifade edilmiştir.

Ayvacı (2011), araştırmasında ilköğretim 6. sınıflarda öğrenim gören öğrencilerin denklem kavramına ilişkin başarısı üzerinde problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışının etkisinin olup olmadığını incelemiştir. Araştırma 2009-2010 öğretim yılının ikinci döneminde Kastamonu ili Merkez ilçesinde bulunan Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı bir ilköğretim okulunun 6/B, 6/C, 6/D ve 6/E sınıfındaki 83 öğrenci ile yapılmıştır. Araştırmada gerçek deneme modellerinden öntest–sontest kontrol gruplu deneme modeli kullanılmıştır. Seçkisiz atama yöntemi ile deney grubu için 42 öğrenci, kontrol grubu için ise 41 öğrenci belirlenmiştir. Uygulama, araştırmacı tarafından yapılmış ve 10 ders saati boyunca sürmüştür. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre; problem çözmeye dayalı öğrenmenin uygulandığı deney grubu ile öğretmen merkezli uygulamanın kullanıldığı kontrol grubu arasında akademik başarı bakımından istatistiki anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Biber (2012)’in yürüttüğü doktora tez çalışmasında matematik eğitimindeki duyuşsal öğelerin problem çözmeye dayalı öğrenme sürecinde öğrencilerin matematiksel kazanımlarına etkisi araştırılmıştır. Bu kapsamda çalışmanın amacı öğrencilerin sahip oldukları duyuşsal özelliklerin problem çözmeye dayalı öğrenme sürecinde matematiksel kazanımlarına etkisini ortaya koymak ve problem çözmeye dayalı öğrenmenin eğitimde daha etkili bir şekilde kullanılabilmesine imkân tanımaktır. Araştırmada hem nitel hem de nicel verilerin

toplanarak değişkenler arası bağıntılarının kurulduğu ilişkiyel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırma sonucunda; öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının, öğrenilmiş çaresizlik düzeylerinin ve kaygılarının problem çözmeye dayalı öğrenme süreci boyunca olumlu biçimde gelişim gösterdiği ve bu olgunun matematiksel kazanımlara erişme seviyelerini arttırdığı bulunmuştur. Buna ek olarak, araştırma kapsamında problem çözmeye dayalı öğrenmenin uygulandığı öğrencilerin sahip oldukları duyuşsal özelliklerin matematiksel kazanımlara etkisinin, öğretmen merkezli sürece dâhil olan öğrencilere göre daha olumlu düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Buna karşın öğrencilerin matematiksel kazanımlara ulaşma düzeyleri, tutumları, öğrenilmiş çaresizlik düzeyleri ve kaygıları, cinsiyetlerine, öğrenim gördükleri sınıflara ve öğrenim gördükleri bölümlere göre farklılaşmamıştır.

Usta (2013)'nın matematik eğitimi alanındaki doktora tez çalışmasında, problem çözmeye dayalı öğrenmenin ortaokul öğrencilerinin matematik başarılarına, öz-yeterliliklerine ve problem çözme becerilerine etkisi incelenmiştir. Araştırma boyunca hem nicel hem de nitel veriler toplanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, problem çözmeye dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubunda yer alan öğrencilerin matematik dersi başarıları, matematik dersine yönelik özyeterlilikleri, öğretmen merkezli yöntemeye uygun biçimde dersi alan kontrol grubundaki öğrencilerin başarılarından daha yüksek ve sürece ilişkin görüşlerinin de daha olumlu olduğu bulunmuştur.

Batdı (2014) tarafından yürütölen çalışmada problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışı ile geleneksel öğretim uygulamaları elde edilen ampirik çalışmalar kapsamında değerlendirilmiştir. Bu bağlamda, 2006-2013 yılları arasında konu ile ilgili yapılan araştırmalardan dâhil edilme kriterlerini karşılayan 26 deneysel çalışma meta-analiz sürecine alınmıştır. Araştırma sonucunda, problem çözmeye dayalı öğrenmenin başarı üzerindeki etki büyüklüğünün 1.302 olduğu belirlenmiştir. Bu değer, Thalheimer ve Cook (2002) sınıflamasına göre geniş etkiye sahiptir. Ayrıca meta-analiz verilerine göre, problem çözmeye dayalı öğrenme sürecinin öğretmen merkezli uygulama sürecine göre akademik başarı üzerinde daha olumlu etkide bulunduğu tespit edilmiştir.

Dağyar ve Demirel (2015), tarafından “Probleme Dayalı Öğrenmenin Akademik Başarıya Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması” başlıklı çalışma yürütülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre; Rastgele etkiler modeli esas alınarak meta-analize ilave edilen araştırmaların geleneksel öğretime kıyasla başarı üzerindeki etki büyüklüğü değeri (g) 0.83 bulunmuştur. Buna göre, problem çözmeye dayalı öğrenme akademik başarı üzerinde yüksek düzeyde etkilidir. Çalışmanın yayın yanlılığını ortaya koymak amacıyla yürütülen analizlere bağlı olarak yayın yanlılığı olmadığı tespit edilmiştir. Problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışının geleneksel öğretime kıyasla öğrenci başarısı üzerindeki etkisinin, süreçlerin uygulandığı bilim alanlarına göre değişmediği sonucuna ulaşılmıştır. Problem çözmeye dayalı öğrenmenin uygulandığı farklı öğretim kademeleri arasında akademik başarı açısından farklılık yoktur.

1.11.1.2. Matematik Eğitiminde Problem Çözmeye Dayalı Öğrenmenin Başarı ve Tutum Üzerindeki Etkisi Konusunda Yurtdışında Yapılan Araştırmalar

Elshafei (1999), “*A Comparison of Problem-based and Traditional Learning in Algebra II*” başlıklı tez çalışmasında Orta Atlantik eyaletindeki beş farklı devlet okulunda Cebir II dersinin öğretmen merkezli ve problem çözmeye dayalı işlenmesinin başarı ve tutum üzerindeki etkilerini ele almıştır. Çalışma, beş liseden ve 15 farklı sınıftan 342 öğrenciyle, yarı deneysel (quasi-experimental) yöntemle gerçekleştirilmiştir. Sekiz sınıfta öğretmen merkezli uygulama ile ders işlenirken, yedi sınıfta ise dersler problem çözmeye dayalı öğrenme süreci ile işlenmiştir. “Eğri Çizme” ünitesi her iki yöntemle yaklaşık dört hafta boyunca işlenmiştir. Araştırma sonuçları, öğrencilerin öğrenen merkezli süreçlere daha çok yöneldiklerini ve problem çözmeye dayalı etkinlikler kullanılarak ders işlendiğinde başarının arttığını ve daha mantıklı çözümler geliştirildiğini ortaya koymuştur. Ayrıca, temel becerilerin edinildiği ödevlerde problem çözmeye dayalı ve öğretmen merkezli yöntemlerin anlamlı bir fark göstermediği bulunmuştur.

McCarthy (2001), “*A Teaching Experiment Using Problem Based Learning at the Elementary Level to Develop Decimal Concepts*” başlıklı tez çalışmasında, özellikle ondalık kavramlar konusunda matematiksel kavramsal anlayışlarını ve problem çözme becerilerini geliştirmek üzere oluşturulan bir tekniğe odaklanmıştır. Çalışmaya göre, kavramsal anlayıştaki gelişim, matematik başarısını artıran önemli bir öğedir. Araştırmadaki amaç, çocuklarda ondalık kavramları problem çözme sayesinde geliştirmek ve aynı zamanda problem çözme becerilerini de desteklemektir. Çalışma sekiz adet 45'er dakikalık oturumlardan oluşmuştur ve ikinci sınıfa giden öğrencilerden oluşan 69 küçük bir grup ile çalışılmıştır. Çalışma sonucunda, küçük çocukların ondalık sayılara ilişkin informal kapsama sahip olduğu ve ondalık sayılara yönelik kavrayışlarını desteklemek amacı ile hem bilgilerini hem de bir problem durumunu aktarabildikleri bulunmuştur (McCarthy, 2001; akt. Usta, 2013).

McDuffie ve Mather (2006), “*Reification of Instructional Materials as Part of The Process of Developing Problem-Based Practices in Mathematics Education*” başlıklı çalışmada, bir öğretmenin uygulama yollarını ve öğretimde kullanacağı araç-gereçleri nasıl ve ne şekilde ölçütleri dikkate alarak belirlediğini anlamak ve problem çözmeye dayalı öğrenme uygulamaları ile birlikte süreçlerin hangi yönde değiştiğini belirlemek amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda öğretmenlerin uygulama becerilerini problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışların yer aldığı ortamda öğrenen merkezli paradigma yönünde değiştirirken öğretimsel materyalleri kullanımını da geliştirdiği tespit edilmiştir. Öğretmen, geleneksel ve sıkı bir şekilde ders kitabını takip etmekten çıkıp bir müfredat oluşturmak üzere çevresel kaynaklardan faydalanarak problem çözmeye dayalı görevler seçmeye yönelmiştir. Öğretmenlerin görüşlerini değiştirme süreci, eğitim süresi esnasında kademeli biçimde gerçekleşmiş ve önemli düzeyde analitik düşünme ve akıl yürütme süreci gelişmiştir.

Ali, Hukamdad, Akhter ve Khan (2010), “*Effect of Using Problem Solving Method in Teaching Mathematics on The Achievement of Mathematics Students*” başlıklı çalışmada, ilkökul düzeyinde matematik öğretiminde problem çözme yöntemi uygulamasının öğrenenlerin başarılarına yönelik etkiyi ele almışlardır. Çalışmada, öntest-sontest metodolojisi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda,

problem çözmeye dayalı öğrenme yöntemi kullanımının matematik dersinde başarıyı desteklediği bulunmuştur. Sonuçlar, problem çözmeye dayalı uygulamaların lehine istatistiki bakımdan anlamlı farklılık düzeyinde belirlenmiştir.

Eisenhard (2012), “*Mathematical Problem Solving Using Dialogue in A Third Grade Classroom*” başlıklı nitel araştırmasında, matematiksel problemin çözümlenmesi dersinde 3. sınıf öğrencilerinin gözlemlenen davranışlarını ve rapor edilebilen davranışlarını değerlendirmiştir. Onsekiz öğrencinin dâhil edildiği çalışmada, muhakeme yapma, akıl yürütme, meta-biliş ve üst düzey düşünme becerilerini kapsayan diyalog ve tartışma ortamı düzenlenmiştir. Küçük heterojen işbirlikli gruplarla çok basamaklı dört işlem problemler, sudoku bulmacaları, sayı mantığı ve sayı eşitliklerini içeren problem çözme etkinlikleri uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, öğrenciler işbirlikli gruplar halinde matematiksel problemleri çözme sürecine katıldığında matematiği anlama becerisinin arttığı görüşü hâkimdir. Bunun yanında, öğrencilere ödev belirleme konusunda serbestlik imkanı verilirse matematiksel kavramlardaki dağarcığın pekiştiği, motivasyon ve özgüvenin arttığı ileri sürülmüştür.

Cotic ve Zulijan (2009), “*Problem-Based Instruction in Mathematics And its Impact on The Cognitive Results of The Students And on Affective Motivational Aspects*” başlıklı çalışmada matematik disiplininde problem çözmeye dayalı uygulamanın, öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal ürünlere yönelik etkisi ele alınmıştır. Matematik disiplinindeki uluslararası çalışmalarda, Slovenyalı öğrencilerin hesaplama işlemlerinde çok başarılı oldukları, buna karşın matematiksel problemleri çözümlenmede güçlük yaşadıkları bulgusuna dayanarak araştırmacılar problem çözmeye dayalı bir ders modeli geliştirmeye karar vermişlerdir. Çalışmada, problem çözmeye dayalı ders modeline dâhil edilen deney grubundaki öğrencilerin zor matematik problemlerini çözümlenmede öğretmen merkezli derslerin olduğu gruba göre daha başarılı bulunmuştur. Çalışmada elde edilen sonuçların matematik müfredatında reformların hazırlanabilmesi için yararlı olduğu, matematiğe yönelik geliştirilen her materyalin ülke, öğretmenler ve öğrenciler açısından önem taşıdığı belirtilmiştir.

1.12. LİTERATÜRDEN ÇIKAN SONUÇLAR VE YORUM

Problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışı ile ilgili yurt içinde ve yurt dışında yapılan çalışmalar genel olarak değerlendirilmiş ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

1. Problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışı ile yurt içinde yapılan çalışmaların eğitim alanındaki uygulamaları matematik disiplininden ziyade genellikle fen eğitimi ile ilgili olduğu belirlenmiştir.

2. Problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışının uygulandığı sınıflarda öğrencilerin akademik başarılarında önemli düzeyde artış gerçekleşmiştir.

3. Problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışı, öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilemektedir.

4. Problem çözmeye dayalı öğrenme gruplarında en uygun ve faydalı yolun işbirlikli öğrenmeyle ilgili olan ortak öğrenme kültürü olduğu görülmüştür.

5. Yurt içinde yapılan çalışmalarda deneysel (ampirik) desenlerin sıklıkla kullanıldığı, buna karşın yurt dışında yapılan çalışmalarda ise nitel araştırmaların daha çok yapıldığı ve veri toplamak için yüz yüze görüşmelerden sıklıkla yararlandığı sonucuna varılmıştır. Bunun yanında yurtiçi çalışmalarda ise deneysel desenler çoğunlukla yarı deneysel ya da kısmen ön deney tasarımı biçiminde düzenlenmiştir.

6. Problem çözmeye dayalı öğrenmenin öğrencilerin öz-yeterliliklerine ve problem çözme becerilerine olumlu yönde katkı sağladığı sonucu çıkarılmıştır.

Yurt dışı kaynaklı yürütülen araştırmalar, yurt içi çalışmalara oranla üzerinde çalışılan konu/tema bağlamında çeşitlilik göstermektedir. Yurt dışı gerçekleştirilen çalışmalarda veri toplama araçları olarak daha çok görüşme formlarından ve video-kayıtlardan faydalanılmıştır. Ayrıca, çalışmalarda öğrenme gücüğü yaşayan öğrencilerin dâhil edildiği ve problem çözmeye dayalı öğrenme tekniğinin kullanıldığı derslerde öğrencilerin sosyal güvenlerinde ve motivasyonlarında ciddi bir artış görülmektedir. Problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışının sonuçları öğretmenler için memnun edici boyutta olsa da iş yükünü artırması bireylerde olumsuz düşünceler oluşturabilir. Tüm bu verilerden

hareketle bu çalışma problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışının matematik dersindeki başarı ve tutum üzerindeki etkisini ele alan çalışmaları istatistiki biçimde bir araya getirerek Türkiye ve yurt dışı çalışmaları çeşitli değişkenlere göre karşılaştırmak amacı ile gerçekleştirilmiştir.

İKİNCİ BÖLÜM

YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli, veri toplama süreci ve veri analizinde kullanılan istatistiki teknikler yer almaktadır.

2.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ

Araştırmada, literatür tarama yöntemlerinden biri olan meta-analiz yöntemi kullanılmıştır. Meta-analiz, belirli bir konu başlığı üzerinde farklı yer ve zamanlarda araştırmacılar tarafından gerçekleştirilmiş çalışmaları, uygun istatistiksel yöntemlerin kullanılması ile birleştirme ya da yayımlanmış çalışmalardan ulaşılan bilgilerin toplanması amacıyla yapılan nicel bir yöntemdir (Hunter ve Schmidt, 1990; akt Şahin, 1999).

Farklı yayınlarda meta-analize ilişkin çeşitli tanımlar ileri sürülmüştür. Meta-analiz, kısaca analizlerin analizidir. Bireysel çalışmalardan elde edilmiş çok sayıda analiz sonuçlarını bütünleştirmek amacıyla kullanılan istatistiksel analizdir. Belirli bir alanda yapılmış benzer çalışmaların sonuçlarının birleştirilmesi için kullanılan bir yöntemdir (Ergene, 2003). Meta-analiz, çalışmalardaki verileri kullanarak nicel biçimde etki büyüklüğü olarak tabir edilen bilgiyi bütünleştirmek ve analiz etmek amacıyla uygulanan bir metottur (Durlak, 1995). Birçok çalışma sonuçlarını bir ya da birden fazla istatistiksel yöntem kullanarak birleştiren ve daha kapsamlı bilgi aktaran bir analiz tekniğidir (Olkin, 1999, akt. Yıldız, 2002).

2.1.1. Meta-Analiz Türleri

Durlak (1995), grup karşılaştırma ve korelasyonel ilişki olmak üzere iki tür meta-analiz süreci betimlemiştir. Bu iki tür de kendi içerisinde iki alt gruba ayrılmıştır. Bunlar;

2.1.1.1. Grup Karşılaştırma Meta-Analizi

a. İşlem Etkililiği: Bu istatistik yöntemi, çoklu çalışmalarda kullanılan bağımsız verileri ortak bir ölçme sistemine çevirerek ortaya çıkan etki büyüklüklerinin karşılaştırılmasına imkan verir (Şahin, 1999). Uygulanan bir sürecin etkililiği, farklı yöntemlerin birbirleriyle olan bağlantısı, dahil edilen grubun ve gerçekleştirilen uygulamanın özellikleri, uygulamanın süresi ve yoğunluğuna bağlı olarak farklılık gösterebilir.

İşlem etkililiği meta-analizi, “d” veya “g” harfleriyle gösterilen standartlaştırılmış etki büyüklüğünü kullanır. Bu değer, kontrol grubu ile deney grubu ortalama puanları arasında anlamlı farkın belirlenip toplam standart sapmaya ($X_e - X_c / S_{pooled}$) bölünmesi sonucunda elde edilir (Şahin, 1999). Bu yüksek lisans tez çalışmasında işlem etkililiği meta-analizi gerçekleştirilmiştir.

b. Grup Farklılığı: İşlem etkililiği meta-analizine benzer şekilde, grup farklılığı meta-analizi de gruplar arası ortalama puan farkını göstermek için standartlaştırılmış etki büyüklüğünü (standardized effect size) kullanmaktadır (Şahin, 1999).

2.1.1.2. Korelasyonel İlişki Meta-Analizi

a. Test Geçerliliği

Grup karşılaştırma meta-analizinin aksine test geçerliliği meta-analizi bir ölçüt değişkeni ile bir ölçü arasındaki korelasyona odaklanmıştır. Bu işlem tarzı, istatistiksel gösterge olarak “product-moment correlation” uygular. Genellikle ölçümlerin psikometrik geçerliliğine karar vermek kadar endüstriyel ve örgütsel psikoloji alanlarında da kullanılmaktadır (Durlak, 1995; akt. Şahin, 1999).

b. Değişken Kovaryans

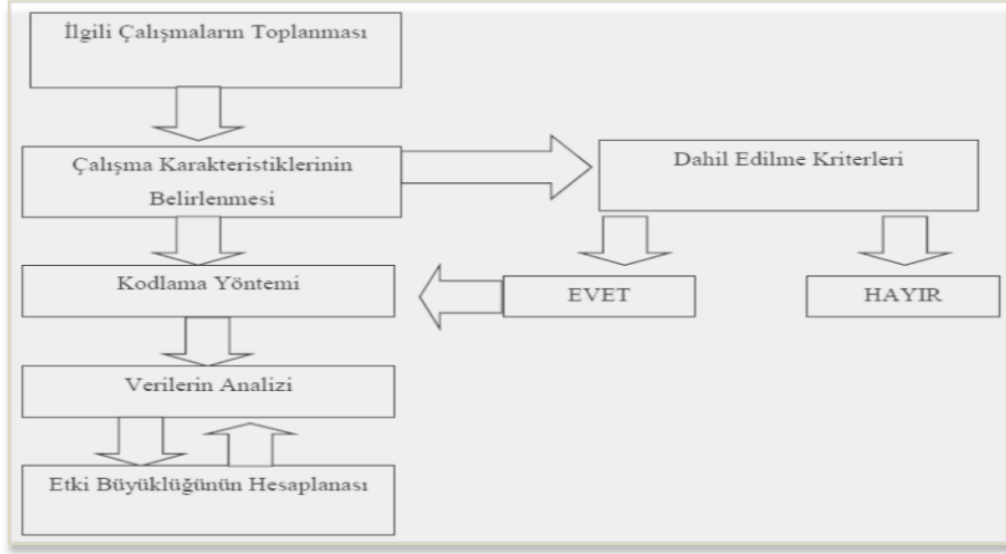
Değişken kovaryans meta-analizi, iki veya daha fazla sayıda değişkenin, örneğin; sağlık eğitimi ve sigara içme oranları kovaryansına odaklanmaktadır (Durlak, 1995, akt. Şahin, 1999).

2.2. VERİLERİN TOPLANMASI

Bu araştırmada meta-analiz çalışması yapılacak konu hakkında başlıca aşağıdaki işlem basamakları uygulanmıştır.

2.2.1. Meta-Analiz Çalışmasında İşlem Basamakları

Meta-analiz çalışmasının aşamaları şu şekilde özetlenmiştir (Şekil 1).



Şekil 1: Çalışmada Uygulanan Meta-Analiz Aşamaları

Rosenthal ve Di Matteo (2001)'a göre meta-analiz sadece istatistiki bir teknik değildir; birincil araştırmalardakilere benzer aşamaları izleyerek araştırma sentezi yapmayı da desteklemektedir. Ardından, meta-analiz sürecindeki temel basamaklar şu şekilde açıklanmıştır:

✓ İlgili bağımlı ve bağımsız değişkenler tanımlanır, örneğin; problem çözmeye dayalı öğrenmenin öğrenenlerin başarısı, matematik dersindeki motivasyonları ve matematiğe yönelik tutumlar üzerindeki etkisi.

✓ Birincil çalışmalar sistematik bir yolla toplanıp seçildikten sonra her bir makale/tez/bildiri dikkatlice okunur.

✓ Elde edilen etki büyüklükleri arasındaki heterojenlik, grafikler ve tablolar veya ki-kare anlamlılık testi ile incelenir. Ancak ki-kare testi ihtiyatlı bir şekilde yorumlanmalıdır; çünkü diğer anlamlılık testleri gibi bu test de örneklem büyüklüğüne, yani meta-analize dâhil edilen birincil çalışma miktarına dayanır.

Buna ilaveten, konuya yönelik ara değişkenlerin etki büyüklükleri arasındaki değişkenlik üzerindeki etki ele alınmalıdır.

✓ Ağırlıklandırılmış ortalama gibi merkezi eğilim ölçülerini kullanarak birincil çalışmalardan elde edilen etki büyüklükleri birleştirilir.

✓ Merkezi eğilim indekslerinin anlamlılık seviyesi değerlendirilir.

✓ Elde edilen ortalama etki büyüklüğünün önemi analiz edilir.

Benzer şekilde, Glass (2006) meta-analizin temel işlemlerini, problemin belirlenmesi, ifade edilmesi, literatüre ulaşılması, çalışmaların kodlanması, ulaşılan bulguların ortak bir ölçeğe aktarılması ve istatistiki yöntemlerle analizlerinin yürütülmesi biçiminde özetlemiştir.

İstatistiki modeller açısından çeşitli sayıtlara sahip iki ana yaklaşım bulunmaktadır. Bunlar; bir grup çalışmadan elde edilen ortalama etki büyüklüğü hakkında çıkarımda bulunmak için geliştirilen sabit-etki ve rastgele-etkilerdir (Hedges ve Vevea, 1998; Hunter ve Schmidt, 2000, 2004; Tweedie, Smelser, ve Baltas, 2004; Borenstein vd., 2009).

2.2.2. Araştırma Probleminin Tanımlanması

İyi bir hipotez kurmak için çalışma alanına yönelik önceki çalışmaları dikkatli biçimde zihne yerleştirmek oldukça önemlidir. Her ne kadar, tüm meta-analiz uygulamaları, formal hipotezlerle başlamasa da, bir öncel hipotezle ilgili ulaşılmış sonuçların güvenilirliği daha fazladır. Bunun yanında, hipotez geliştirme, araştırmacının açık biçimde yürütülebileceği yapılar meydana getirmesine ve analiz kapsamına alınan literatürün biçimlendirilmesine imkân tanır.

Bu meta-analiz çalışmasında, öncelikle yapılandırmacı eğitim uygulamalarından birisi olan problem çözmeye dayalı öğrenme yaklaşımının etkililiği sorgulanarak sürece dâhil olunmuştur. Öğretimin etkililiğinin en önemli parametreleri arasında yer alan akademik başarı ve öğrenmeyi etkileyen en başta gelen değişkenler içinde olan tutum, araştırmacının hedef noktasını oluşturmuştur. Türkiye’de 2004 yılında uygulamaya konulan öğrenen merkezli anlayışlara dayalı eğitim programının uygulama süreçlerinden birini teşkil eden problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışının, akademik başarı ve tutum üzerinde geleneksel öğretmen merkezli süreçlere oranla hangi düzeyde etki ettiğini araştıran

çalışmaların, nicel bir veri analizi ile birleştirilmesi fikri benimsenmiştir. Bu konuya ilişkin bir meta-analiz işlemini ele alan bir çalışmaya rastlanmadığından, bu çalışmanın problem ifadesi, ‘problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışının öğrencilerin matematik dersindeki akademik başarı ve tutumları üzerinde etki büyüklüğü değerleri nedir?’ şeklinde belirlenmiştir.

2.2.3. Literatür Taraması ve İlgili Çalışmaların Toplanması

Bilgisayar/internet destekli ya da yazılı kaynak arayışları ve bağımsız yapılan her bir çalışmanın referans listeleri literatür taramada kullanılan başlıca kaynaklardır. Belirli bir konu üzerine yazılmış tüm araştırmalara ulaşmak neredeyse imkânsızdır. Buna karşın sistematik taramalar ise daha geniş bir aralıkta materyal toplama olasılığını arttırmaktadır.

Bu amaçla çalışmada öncelikle problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışı ile ilgili yerli ve yabancı tüm kaynaklar belirlenip bu kaynaklara uygun yollarla ulaşılmaya çalışılmıştır. Literatür taramasında zaman sınırlaması yapılmamıştır, ancak özellikle içinde bulunduğumuz 21. yüzyılda toplumların yaşam tarzının değişmesi ve bu değişimlerin eğitim süreçlerine uyarlanması söz konusu olduğundan 2001 yılından sonra yapılmış çalışmalar meta-analize dâhil edilmiştir. Problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışı ile ilgili mümkün olduğunca tüm çalışmalara ulaşmak hedeflenmiştir. Ancak, dâhil edilme kriterlerinde de belirtildiği üzere, akademik başarı ve tutum üzerindeki etkiyi ele alan ampirik çalışmalar meta-analize dahil edilmiştir. Buna neden olarak, eğitimle ilgili bütün değişkenleri ele alan çalışmalara ulaşmanın ve yeterince kapsamlı yapılmasının mümkün olmaması gösterilebilir.

Çalışmalara ulaşabilmek için ‘problem çözmeye dayalı öğrenme’, ‘probleme dayalı öğrenme’, ‘problem tabanlı öğrenme’, ‘problem destekli öğrenme’, ‘problem temelli öğrenme’ ve ‘problem çözme yöntemi’ gibi anahtar kelimeler ile YÖK Ulusal Tez Merkezi ve Ulakbim veri tabanları taranmıştır (Ek-4). Ayrıca google akademik arama motoru, Proquest Digital Dissertations, Academic Search Premier ve EBSCO gibi uluslararası veri tabanları da kullanılarak yurt dışı tarama yapılmıştır. Bu sayede konu ile ilgili yapılmış yüksek lisans ve doktora tezleri ile makalelere ulaşmak hedeflenmiştir.

Kongre bildiri kitapçıkları, üniversitelerin eğitim fakültesi dergileri ve sosyal bilimler dergileri, ASOS sosyal bilimler indeksi ve ulaşılan tüm yayınların kaynakçaları da taranmıştır. İlgili tüm çalışmalara ulaşabilmek amacıyla gerektiğinde yayın sahibi ile çevrimiçi iletişime geçilmiştir. En güncel yayınlara ulaşabilmek amacıyla tarama işlemi düzenli aralıklarla tekrarlanmıştır. Literatür tarama işlemine Kasım 2015 tarihi itibarıyla son verilmiştir.

Bir toplumdaki seçilecek örneklem üzerinde araştırma yaparak, belirli bir yanılma olasılığı ile toplum hakkında tahminlerde bulunmaya ve genellemeler yapmaya çalışırız. Örneklemeyle yapılan araştırmalar, maliyet ve zaman yönünden daha ekonomiktir. Daha az kişiyle ve daha çabuk yapılabilir, daha kolay ve daha çabuk değerlendirilebilir. Örneklemeyle yapılan bir araştırmanın toplumdaki gerçek durumu ortaya çıkarabilmesi için temel koşul, seçilen örneklemin toplumu en iyi biçimde temsil edebilmesidir. Ancak ne kadar iyi seçilirse seçilsin bir örneklem hiçbir zaman toplumun aynısı olamaz. Çünkü örnekleme dâhil edilen ve edilmeyen öğelerin ortaya koydukları rastlantıya dayalı hata toplamı, diğer deyişle “örneklem hatası”, sürekli var olacaktır. Örneklemeyle yürütülen bir çalışmada örneklem hatası göz ardı edilemez (Sümbüllüoğlu ve Sümbüllüoğlu, 1990). Bir araştırmanın açıklamalarını olumsuz biçimde etkileyebilecek birçok hata kaynakları da bulunmaktadır. Bu hata kaynaklarının araştırmacılar tarafından iyi bilinmesi ve yapılacak yanlışların minimum düzeye indirilmesi için gerekli tedbirlerin alınması zorunludur (Sümbüllüoğlu ve Sümbüllüoğlu, 1990).

Bir meta-analizin bulguları açık biçimde kapsadığı araştırmalara bağlıdır. Çünkü tüm çalışmalarda çeşitlilik söz konusudur. Bu farklı yönler, en azından örneklem hatasına dayandırılabilir. Bir çalışmanın meta-analize dâhil edilmesi veya çıkarılması için kriterler önceden ve meta-analizin hedefine göre tespit edilmelidir. Hedef, meta-analizden ne çıkarılmak istendiğidir. Aynı zamanda bu kriterler, anlamlı bir şekilde bulguları birleştirmeyi güçleştirebilecek, çalışmalar arasındaki fazla miktardaki farklılıkları da azaltacaktır. Meta-analize çalışmaların objektif biçimde seçilimini sağlamak için kriterlerin belirlenmesi ile birlikte kriterlerin işe koşması da önem taşımaktadır. Çalışmaların dâhil edilmesiyle ilgili kararlar, çalışmada ortaya konan sonuçlardan etkilenerek verilmemelidir.

Çalışmaların seçiminde mümkün ise “körleme” sağlanmalıdır. Diğer deyişle, araştırmacıların isimleri, unvanları ve görev yaptıkları kurum gibi değerlendirmecinin önyargısına sebep olabilecek bütün öğeler silinmeli ya da göz ardı edilmelidir. Hatta her çalışma, en az iki uzmanın görüşlerine sunulabilmelidir. Böylece onlar, sonradan kararlarını karşılaştırabilir ve tartışarak bir uzlaşmaya varabilirler (Abramson, 1994; Berman ve Parker, 2002).

Çalışma kalitesindeki farklılıklar, meta-analize alınacak çalışmaların belirlenmesinde bir başka problemi teşkil etmektedir. Düşük nitelikteki araştırmaların meta-analizden çıkarılıp çıkarılmaması konusunda ayrılan fikirler vardır. Düşük nitelikteki çalışmaların meta-analize dâhil edilmesini savunmanın dayanakları şu şekildedir:

i. Çalışmaların artan sayısının ele alınan konunun farklı koşullarda incelenmesine izin vereceği, istatistiki ölçme araçlarının hassasiyetini geliştireceği ve daha dar güven aralığı ileri süreceği;

ii. Eğer bir etki gerçekten var ise fazla miktarda ele alınan araştırmalar ile bu tutarlılığın bütün durumlarda daha güvenilir biçimde aktarılabilceğidir. Bunun yanında, eğer etki sabit değil ise fazla miktardaki çalışmalar ile bu tutarsızlığı tespit etmek ve belki de temel dayanaklarını belirtmek olası hale gelebilecektir.

Şüphesiz meta-analize çok fazla sayıda çalışmayı dâhil etmenin avantajları, şüpheli bulguları ele almanın dezavantajlarına karşı dengeyi yerine getirir. Sıklıkla, literatürde en mükemmel çalışma terimi yoktur ve seçim, var olan şeyin en iyi kullanımı ile meta-analiz sürecini uygulamama arasında bulunur. Çalışmaların niteliğindeki çeşitlilikleri göz önünde bulundurmanın bir yolu her araştırmada gerekli olan belli başlı yönlerin yer alıp almaması kapsamında nitelik seviyesini ortaya koyacak bir puanlama veya nitelik kategorileme sisteminin kullanılmasıdır. Aşağıda bir meta-analiz sürecine alınan çalışmaların niteliklerinde farklılıklar bulunduğu seçilebilecek olası stratejiler verilmiştir:

1. Bulguları birleştirmeden önce kötü nitelikli çalışmaları silmek,

2. Duyarlılık analizinin bir karşılığı şeklinde kötü nitelikli çalışmalar çıkarıldığı zamanki birleştirilmiş bulgular ile tüm çalışmaların birleştirilmiş bulgularını kıyaslamak (en kötü nitelikli çalışmanın çıkartılmasına bağlı olarak

birleştirilmiş bulgular tekrar hesaplanır; sonra ikinci en düşük nitelikteki çalışmanın çıkartılmasının ardından birleştirilmiş bulgular hesaplanır; sonra üçüncü en kötü nitelikteki....vb. şeklinde devam eden süreci uygular),

3. Farklı nitelikteki çalışmaların bulgularını kıyaslamak,

4. Her bir çalışmaya, onun niteliğine belirlenen bir ağırlık vermek,

5. Eğer regresyon analizi kullanılmakta ise modelde bir bağımsız değişken olarak çalışmanın niteliğinin bir ölçümünü uygulamak ve nitelikteki farklılıkların etkisini istatistiki olarak denetlemek,

6. Eğer çok az veya hiçbir çalışma meta-analize kabul edilebilir ölçütleri taşıyorsa, meta-analizi terk etmek ve bu kapsamda araştırmalar yürütülmesi için araştırmacılara önerilerde bulunmak.

2.2.4. Çalışmaların Araştırmaya Dâhil Edilme Kriterleri

Bu çalışmada bir sonraki basamakta ilgili literatür taramasından sonra elde edilen çalışmaların dâhil edilme kriterlerini taşıyıp taşımadığı test edilmiştir. Bu çerçevede araştırmada belirlenen dâhil edilme kriterleri şu şekildedir:

1. Kriter: Problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışını uygulayan ön-test, son-test kontrol gruplu tam deneysel modeli kullanan çalışmalar olması.

2. Kriter: Problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışının öğrencilerin akademik başarıları ve/veya tutumları üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar olması.

3. Kriter: Etki büyüklüğü değerini hesaplamaya imkân veren deney ve kontrol grubuna ait örneklem büyüklüğü (n), aritmetik ortalama (X) ve standart sapma (sd) değerlerinin rapor edilmiş olması ya da bu değerlerin hesaplanabileceği verileri içeren çalışmalar olması.

4. Kriter: Problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışının matematik dersinde uygulanmış olması.

5. Kriter: Çalışmaların 2001-2015 yılları arasında yapılmış olması.

2.2.5. Kodlama Yöntemi

Araştırmaların özelliklerini ortaya koyan betimsel bilgiler bir sistematik dâhilinde toplanmalı ve nicel verilere dönüştürmek için kodlamalar sağlanmalıdır. Kodlama için belirli standart bir yol bulunmamakla beraber, araştırmadaki bütün kategorik bulguları içerebilecek, araştırmalar arasında çeşitlilik gösteren açıklamaları ifade etmeye imkân verecek bir kodlama sisteminin oluşturulması oldukça önemlidir. Bu çalışmada, meta-analize dâhil edilen bütün çalışmaların öğelerinin kategorik değişkenlere dönüştürülebilmesi açısından, çalışmalara ait gerekli görülen kapsamı içeren bir kodlama modeli geliştirilmiştir. Bu çalışmaya dâhil edilen araştırmaların kodlanmasında kullanılan formu ve çalışma karakteristikleri Ek-1’de belirtilmiştir.

Meta-analiz çalışmasını yürüten araştırmacılar, meta-analiz sürecine alınacak çalışmaların seçilmesinde göz önünde bulundurulacak moderatör değişkenler ve kriterlerin neler olduğuna ve nasıl kodlanacaklarına ilişkin kararlar oluşturmaktadır. Çalışmaların dâhil edilmesini ya da edilmemesini araştırmacının kararının belirliyor olması, meta-analiz sürecinin pek de objektif bir metod olmadığına göstergesidir. Buna karşın, çalışmada ele alınan araştırmaların seçilmesinde kullanılan ölçütler, sınırlılıklar ve olanaklar açıkça belirtilmelidir. Bu sayede, objektiflik değil kitle ile anlaşılır biçimde paylaşılan, hangi sınırlılıklar kapsamında çalışmaların araştırmaya alındığı açık biçimde ortaya konmuş bir subjektif olguya odaklanılmaktadır.

2.3. VERİLERİN ANALİZİ

Araştırma konusuna yönelik elde edilen çalışmalar, önce niteliksel biçimde analiz edilip ardından meta-analize dâhil edilecek çalışmalar şeklinde değerlendirilir. Bu aşamadan sonra sonuçların istatistiki şekilde bütünleştirilmesi gerekmektedir. Araştırmada ulaşılan sonuçlara göre istatistiki modelin seçimi de farklılık gösterebilir (Yıldız, 2002). Sabit etkiler modeli (fixed effect model) ve rastgele etkiler modeli (random effects model) olmak üzere var olan iki istatistiki modele dayandırılarak çıkarsamalarda bulunulur.

Farklı çalışmalarda elde edilen istatistiki verilerin bir çatı kapsamında birleştirilmesi amacıyla ortak bir ölçü birimi olan etki büyüklüğüne (effect size)

çevrilmesi gerekmektedir. Etki büyüklüğü değeri, bir çalışmadaki korelasyonun gücü ve yönünün tespit edilmesinde yer verilen standart ölçü değeridir. Buna bağlı olarak bu tez çalışmasında da öncelikle elde edilen ve meta-analize alınan her bir çalışmaya ait etki büyüklüğü değeri hesaplanmıştır. Bu çalışmalarda etki büyüklüğünün hesaplamasında Hedge's g formülü kullanılmıştır.

2.3.1. Etki Büyüklüğünün Hesaplanması

Etki büyüklüğü değeri, kontrol ve deney grubunun ortalama puanları arasındaki farkın toplam standart sapma değerine bölünmesiyle hesaplanmaktadır. İki grubun ortalama puanları arasındaki fark arttıkça ve standart sapma azaldıkça etki büyüklüğünün değeri artmaktadır (Aron ve Aron, 1997; akt. Ergene, 1999).

Etki büyüklüğü değeri, çalışmaların aritmetik ortalama, standart sapma, t, F ya da r değerlerinin belli bağıntılarla standart bir ölçüm değerine dönüştürülmelerinden elde edilmektedir (Rosenthal, 1991). Bir çalışmanın etki büyüklüğü, aslında o çalışmadaki bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisi ve sonucun önemi hakkında bilgi vermektedir.

2.3.2. Etki Büyüklüğünün Hesaplanmasında Kullanılan Formüller

Aşağıda Tablo 1'de literatürde etki büyüklüğünün hesaplanmasında kullanılan formüller verilmiştir.

Tablo 1: Etki Büyüklüğü Hesaplamalarında Kullanılan Formüller

Dönüştürülecek olan istatistikler	Etki Büyüklüğüne Dönüştürmek İçin Kullanılacak Formül	Açıklama
Ortalama ve Standart Sapmalar	$D = X_e - X_c / S_p$	X_e = Deney Grubunun Sontest Ortalaması X_c = Kontrol Grubunun Sontest Ortalaması S_p = Toplanmış Standart Sapma
Toplanmış Standart Sapma	$S^2_p = (N_e - 1)S_e^2 + (N_c - 1)S_c^2$	N_e = Deney Grubu Sayısı N_c = Kontrol Grubu Sayısı S_e^2 = Deney Grubu Varyansı S_c^2 = Kontrol Grubu Varyansı
t	$d = 2t / (df)^{1/2}$	Bağımsız gruplar veya eşli gruplar t testinde kullanılır
F	$d = 2F^{1/2} / (df)^{1/2}$	İki grubun ortalamalarını karşılaştırırken kullanılır (sadece tek yönlü ANOVA'lar için)

Verilerin analizinde CMA adlı paket program kullanılmaktadır. Ayrıca kullanılan istatistik semboller, gösterimler ve anlamlar aşağıda belirtildiği gibidir;

ES = Bir grup çalışmanın toplamından elde edilen ortalama etki büyüklüğü

es = Yalnızca bir çalışma (deney) için hesaplanan etki büyüklüğü

N = Deney sayısı

n = Etki büyüklüğü adedi

M = Ortalama

SD = Bir grup çalışma için hesaplanan standart sapmaların ortalaması

sd = Yalnızca bir çalışma (deney) için hesaplanan standart sapma

2.3.3. Etki Büyüklüğünün Yorumlanması

Meta-analiz sürecinin uygulanmasından hesaplanan etki büyüklüğü değerlerinin ne anlama geldiğinin yorumlanmasında farklı araştırmacıların çeşitli açıklamalar geliştirdikleri görülmektedir. Bu ifadelerden bazıları daha genel çıkarımları ortaya koyarken, bazıları ise daha ayrıntılı bir sınıflandırmayı benimsemişlerdir. Buna karşın bu tez çalışmasında elde edilen etki büyüklüğü değerlerinin yorumlanmasında kullanılan sınıflandırma ise, Cohen, Welkowitz ve Ewen (2000) tarafından yapılan sınıflandırmadır. Bu sınıflandırmaya göre aritmetik ortalamalara dayanan etki büyüklükleri;

- ❖ 0,20 – 0,49 arasında ise küçük (=small),
- ❖ 0,50 – 0,79 arasında ise orta (=medium),
- ❖ 0,80 ve üzerinde bir değere sahip ise geniş (=large) düzeyde etkiye sahiptir.

Etki genişliklerinin bir çalışmadan diğerine nasıl değiştiğini “homojenlik testi” ile mümkündür. Bu analiz, etki büyüklüklerindeki varyansın beklenen örneklem hatasından farklılıklarını belirlemeyi amaçlamaktadır.

2.4. ANALİZ BİRİMİ

Bir meta-analiz sürecinde, meta-analize dâhil edilen her birincil araştırma veya bu araştırmalardan ortaya konan etki büyüklüğü değerleri analiz birimi olarak kabul edilebilir. Her iki durum için de bağımlı veriler sonucunda oluşan karmaşıklığı gidermek için bazı önlemlerin yerine getirilmesi gerekmektedir. Gerek birincil araştırmalar olsun gerekse etki büyüklüğü analiz birimi şeklinde kabul edilsin, her birincil araştırmanın birbirinden bağımsız olup olmadığı denetlenmelidir. Diğer deyişle, aynı meta-analiz süreci kapsamında, dergilerde yayınlanan kimi makalelerin, birincil araştırma örneğine yüksek lisans veya doktora tezi olarak da dâhil edilmesinden dolayı aynı örnekleme paylaşan başka bir çalışma yer almamalıdır. Bir meta-analizde etki büyüklüğü değeri, analiz amacıyla kullanıldığında dikkatli olunması gereken diğer bir başka öge ise, kimi araştırmaların benzer değişkeni ölçmek için değişik ölçüm araçları ve metodları kullanması sonucunda aynı çıktıyla ilgili birden fazla etki büyüklüğü değerinin oluşmasıdır.

Yayın yanlılığı ve birincil çalışmaların niteliği de bir meta-analiz çalışmasının geçerliği ile ilgili temel sorunları oluşturmaktadır (Lipsey ve Wilson, 2001; Rendina-Gobioff, 2006; Borenstein vd., 2009).

2.5. META-ANALİZ NASIL RAPOR EDİLİR?

Meta-analiz, araştırmaların sentezini yapmak için kullanılan bir araştırma yöntemidir. Buna karşın bu yöntemi uygulamaya karar verme ve nasıl yapılabileceği konusunda öngörü elde etme akademik sürecin sadece bir boyutudur, diğer boyutunu ise raporlama sorunları oluşturmaktadır. Bir araştırmaya ilişkin başka araştırmacıların ne bildiği, ilgili makale veya tezde neyin rapor edildiğiyle sınırlı olduğu için raporlama kalitesi meta-analizler dâhil her türlü akademik çalışma açısından oldukça önem taşımaktadır (Clarke, 2009).

Bu bağlamda, Ahn, Ames ve Myers (2012) eğitim alanında yürütülen meta-analizlerin özellikle veri analizinde ve değerlendirme sürecinde pek çok yöntemsel yetersizliklere sahip olduğuna dikkat çekmişlerdir. Araştırmacılar, bu çalışma kapsamında, son zamanlarda eğitim alanında yayınlanmış 56 çalışmanın meta-analizini gerçekleştirmişler ve özellikle istatistikî yöntemlerin kullanımında

meta-analiz çalışmalarındaki araştırma ve raporlama niteliğinin artırılması gerektiğinin altını çizmişlerdir. Bu nedenle, bütün meta-analiz yapan araştırmacılara, meta-analizlerini olabildiğince iyi tasarlayabilmeleri için çalışmalarına başlamadan önce kontrol listelerinden uygun olanları dikkatlice incelemeleri çok fazla tavsiye edilmektedir.

Bu bakış açısıyla, meta-analizler için raporlama standartları geliştirmek için literatürde kayda değer bir çaba görülmektedir. “*The Quality of Reporting of Meta-Analysis*” (QUOROM) (Moher vd., 1999) ve güncellenmiş versiyonu, “Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analysis” (PRISMA) (Moher, Liberati, Tetzlaff, Altman, ve PRISMA Group, 2009), ve “*Meta-Analysis of Observational Studies in Epidemiology*” (MOOSE) (Stroup vd., 2000) geliştirilen standartlardan bazılarını oluşturmaktadır. Ayrıca, “Meta-Analysis Reporting Standards” (MARS), APA (APA Publications and Communications Board Working Group on Journal Article Reporting Standards, 2008) adında meta-analizler için diğer bir raporlama standardı yayınlamıştır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde, araştırmaya dâhil edilen çalışmalara ait betimleyici istatistikler ve araştırmanın alt problemleri ile ilgili hipotezlerin meta-analiz yöntemiyle birleştirilmesi sonucu elde edilen etki büyüklüğü değerleri ile bunların yorumlarına yer verilmiştir.

3.1. ÇALIŞMAYA AİT BETİMLEYİCİ VERİLER

EBSCO, ERIC, Proquest, YÖK, Ulakbim veri tabanları, Google akademik arama motoru ile üniversitelerin Eğitim Fakültesi dergileri ve sosyal bilimler dergileri ve ulaşılan tüm yayınların kaynakçalarının taranması sonucu 2001-2015 yıllarına ait problem çözmeye dayalı öğrenme yöntemi ile ilgili Türkiye’de gerçekleştirilmiş akademik başarıya etkisini ele alan 134, tutumla ilgili 125 deneysel modelde yürütülen ampirik çalışmaya; yurtdışında ise akademik başarı ile ilgili 180; tutum ile ilgili 98 deneysel çalışmaya ulaşılmıştır. Bu çalışmada belirtilen meta-analize dâhil edilme ölçütlerine uygun olan (tam deneysel modelin yürütüldüğü çalışmalar) ve etki büyüklüğü hesaplaması için gerekli, yeterli bilgileri içeren akademik başarı için 58 (26 yurtiçi ve 32 yurtdışı) , tutum için ise 29 (15 yurtiçi ve 14 yurtdışı) çalışmaya ait etki büyüklüğü analiz edilmiştir. Meta-analize dâhil edilen çalışmaların künyesi, akademik başarı ve tutum için yayın yılı ve yayınlanma durumu ile ilgili bilgiler Ek-1 (yurtiçi) ve Ek-2 (yurtdışı)’de verilmiştir. Yapılan literatür taramasına ait betimsel istatistikler Tablo 2 ve Tablo 3’de belirtilmiştir.

Bu meta-analiz çalışması için gerçekleştirilen literatür taraması sonucunda, Türkiye’de problem çözmeye dayalı öğrenmenin akademik başarı üzerine etkililiği ile ilgili 26, tutum üzerine etkililiği ile ilgili 15 çalışma meta-analize dahil edilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2: Türkiye’de Meta-Analize Dâhil Edilen Çalışmaların Yayın Türü İstatistikleri

Araştırmanın Yayın Türü	Ulaşılan Çalışma Sayısı		Meta-Analize Dâhil Edilen Çalışma Sayısı		Hariç Tutulan Çalışma Sayısı		Dâhil Edilen Çalışmaların Yüzdesi	
	Akademik Başarı	Tutum	Akademik Başarı	Tutum	Akademik Başarı	Tutum	Akademik Başarı	Tutum
Makale	88	79	10	4	78	75	11,4	5,06
Yüksek Lisans Tezi	33	22	12	7	21	15	36,4	31,8
Doktora Tezi	13	24	4	4	9	20	30,8	16,66
Toplam	134	125	26	15	108	110	19,40	12

Tablo 3: Meta-Analize Dâhil Edilen Yurtdışı Çalışmaların Yayın Türü İstatistikleri

Araştırmanın Yayın Türü	Ulaşılan Çalışma Sayısı		Meta-Analize Dâhil Edilen Çalışma Sayısı		Hariç Tutulan Çalışma Sayısı		Dâhil Edilen Çalışmaların Yüzdesi	
	Akademik Başarı	Tutum	Akademik Başarı	Tutum	Akademik Başarı	Tutum	Akademik Başarı	Tutum
Makale	108	69	15	4	93	65	13,9	5,8
Yüksek Lisans Tezi	35	15	12	7	23	8	34,3	46,7
Doktora Tezi	37	14	5	3	32	11	13,5	21,4
Toplam	180	98	32	14	148	84	17,8	14,3

Tablo 3’de belirtildiği üzere çeşitli kaynaklara yönelik yürütülen literatür taraması sonucunda, yurtdışında problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışının akademik başarı üzerine etkililiği ile ilgili 32, tutum üzerine etkililiği ile ilgili 14 çalışma meta-analize dahil edilmiştir.

Türkiye’den akademik başarı için 26 ve tutum için ise 15 çalışmanın gerçekleştirildikleri yıllara göre betimsel veriler Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4: Türkiye’deki Çalışmaların Yıllarına İlişkin Frekans ve Yüzde Tablosu

Çalışma Yılı	Akademik Başarı		Tutum	
	Frekans	Yüzde (%)	Frekans	Yüzde (%)
2004	-	-	1	6,67
2005	-	-	-	-
2006	4	15,38	4	26,67
2007	3	11,54	3	20
2008	3	11,54	2	13,33
2009	2	7,69	1	6,67
2010	5	19,23	2	13,33
2011	2	7,69	1	6,67
2012	1	3,85	-	-

2013	2	7,69	-	-
2014	3	11,54	1	6,67
2015	1	3,85	-	-
Toplam	26	100	15	100

Bu meta-analize dâhil edilen Türkiye çalışmaları, gerçekleştirildikleri yıllara göre incelendiğinde, akademik başarı için 5 çalışma gerçekleştirilmiş olan 2010 yılı (% 19,23) ve 4 çalışmanın yürütüldüğü 2006 yılı % 15,38 oranla en fazla çalışmanın gerçekleştirildiği yıllar olarak bulunmuştur. Tutum için de yine 2006 yılında gerçekleştirilmiş çalışma sayısı (N=4, % 26,67) en fazladır. Diğer yapılandırmacı öğretim yöntemleri gibi problem çözmeye dayalı öğrenmenin etkililiğinin araştırıldığı çalışmalarda, özellikle 2005 yılından sonra bir artış gözlemlenmektedir. Buna karşın 2010 yılından sonra ise konu hakkında yapılan çalışmaların sayısı azalmıştır. 2001-2004 yılları arasında problem çözmeye dayalı öğrenmenin başarı ve tutuma olan etkisi ile ilgili yurtiçinde yapılmış deneysel çalışmaya rastlanmamıştır.

Tablo 5: Yurtdışı Çalışmaların Yıllarına İlişkin Frekans ve Yüzde Tablosu

Çalışma Yılı	Akademik Başarı		Tutum	
	Frekans	Yüzde (%)	Frekans	Yüzde (%)
2003	1	3,13	1	7,14
2004	-	-	-	-
2005	1	3,13	1	7,14
2006	1	3,13	-	-
2007	-	-	-	-
2008	1	3,13	-	-
2009	1	3,13	1	7,14
2010	5	15,63	4	28,6
2011	1	3,13	-	-
2012	2	6,3	2	14,28
2013	8	25	3	21,42
2014	5	15,63	2	14,28
2015	6	18,8	-	-
Toplam	32	100	14	100

Bu meta-analize dâhil edilen yurtdışı çalışmalar, gerçekleştirildikleri yıllara göre incelendiğinde, akademik başarı için 8 çalışma gerçekleştirilmiş olan 2013 yılı (% 25) ve 6 çalışmanın yürütüldüğü 2015 yılı % 18,8 oranla en fazla çalışmanın gerçekleştirildiği yıllar olarak bulunmuştur. Tutum için de 2010 yılında gerçekleştirilmiş çalışma sayısı (N=4, % 28,6) en fazladır. Türkiye örnekleminin aksine yurtdışı çalışmalarda problem çözmeye dayalı öğrenmenin akademik başarı ve tutum üzerindeki etkisi ile ilgili deneysel çalışmaların 2010 yılından sonra da artarak devam ettiği bulunmuştur.

Türkiye’de gerçekleştirilen çalışmaların konu alanlarına göre dağılımları aşağıda Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6: Türkiye’deki Çalışmaların Konu Alanlarına İlişkin Frekans ve Yüzde Tablosu

Konu Alanı	Akademik Başarı		Tutum	
	Frekans	Yüzde (%)	Frekans	Yüzde (%)
Ölçüler	3	11,54	3	20
Geometri: Açılar ve Çokgenler	2	7,69	2	13,33
Sayılar	3	11,54	1	6,67
Ölçme ve Vektörler	1	3,85	-	-
Bağıntı –fonksiyon –işlem	-	-	1	6,67
Ondalık Kesirler	1	3,85	-	-
Geometri: Çember ve Daire	2	7,69	2	13,33
Denklem ve Eşitsizlikler	6	23,08	2	13,33
Lineer Cebir	1	3,85	-	-
Kesirler	4	15,38	1	6,67
Fonksiyonlar	2	7,69	2	13,33
Olasılık	1	3,85	1	6,67
Toplam	26	100	15	100

Türkiye’de problem çözmeye dayalı öğrenme yönteminin etkililiğini akademik başarı açısından inceleyen ve bu meta-analize dâhil edilen çalışmalar incelendiğinde, en fazla çalışmanın 6 çalışma ve % 23,08 oranla “Denklem ve Eşitsizlikler” konu alanında olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte kesirler ve geometri konularında yapılan çalışmaların da 4’er adet olduğu belirlenmiştir. Buna karşın tutum açısından bakıldığında da geometri konu alanına yönelik tutumu inceleyen çalışmaların ağırlıkta olduğu söylenebilir (N=4, % 26,67).

Yurtdışında gerçekleştirilen çalışmaların konu alanlarına göre dağılımları Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7: Yurtdışı Çalışmaların Konu Alanlarına İlişkin Frekans ve Yüzde Tablosu

Konu Alanı	Akademik Başarı		Tutum	
	Frekans	Yüzde (%)	Frekans	Yüzde (%)
Ölçüler	2	6,25	1	7,14
Geometri: Açılar ve Çokgenler	4	12,5	2	14,29
Sayılar	8	25	4	28,57
Ondalık Kesirler	2	6,25	1	7,14
Geometri: Çember ve Daire	3	9,38	1	7,14
Denklem ve Eşitsizlikler	3	9,38	2	14,29
Lineer Cebir	2	6,25	-	-
Kesirler	3	9,38	1	7,14
Fonksiyonlar	2	6,25	-	-
Olasılık	1	3,13	1	7,14

Trigonometri	2	6,25	1	7,14
Toplam	32	100	14	100

Yurtdışında problem çözmeye dayalı öğrenme yönteminin etkililiğini akademik başarı açısından inceleyen ve bu meta-analize dâhil edilen çalışmalar incelendiğinde, en fazla çalışmanın 8 çalışma ve % 25 oranla “Sayılar” konu alanında olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte Geometri konusunda yapılan çalışmalar da 7 adet olarak belirlenmiştir. Tutum açısından bakıldığında da baskın bir konu alanı yine “Sayılar” konusudur. Bu konu başlığında 4 adet deneysel çalışmaya rastlanmıştır. Yurtdışı çalışmalarda özellikle algoritmik (dört işlem yapabilme) becerilerinin işe koştuğu ve bu bağlamda sayılar konusunun öncelikli olarak ele alındığı söylenebilir.

Türkiye’de gerçekleştirilen çalışmaların ele aldığı öğretim düzeylerine göre dağılımları aşağıda Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8: Türkiye’deki Çalışmaların Gerçekleştirildiği Öğretim Düzeylerine İlişkin Frekans ve Yüzde Tablosu

Öğretim Kademesi	Akademik Başarı		Tutum	
	Frekans	Yüzde (%)	Frekans	Yüzde (%)
İlkokul	2	7,69	-	-
Ortaokul	12	46,15	9	60
Lise	6	23,08	5	33,33
Lisans	6	23,08	1	6,67
Toplam	26	100	15	100

Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) düzeyinde akademik başarı açısından problem çözmeye dayalı öğrenmenin etkililiği üzerine yapılan çalışmalar, meta-analize dâhil edilen çalışmaların % 46,15’lik bölümünü oluşturmaktadır. Tutum açısından bakıldığında ise, meta-analize dâhil edilen çalışmaların yine % 60’lık bölümünü ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) düzeyinde yapılanlar oluşturmaktadır. Bu açıdan ortaokul kademesinde yapılan çalışmalar daha çoğunluktadır.

Yurtdışında gerçekleştirilen çalışmaların ele aldığı öğretim düzeylerine göre dağılımları aşağıda Tablo 9’da verilmiştir. Tablo 9’a bakıldığında akademik başarı açısından problem çözmeye dayalı öğrenmenin etkililiği üzerine lisans düzeyinde yapılan çalışmalar, meta-analize dâhil edilen çalışmaların % 34,38’lik bölümünü oluşturmaktadır. Tutum açısından bakıldığında ise, meta-analize dâhil edilen çalışmaların % 42,85’lik bölümünü yine lisans düzeyinde yapılanlar

oluşturmaktadır. Bu sonuçlara göre lisans kademesinde yapılan çalışmalar daha çoğunluktadır. Elde edilen sonuçlar Türkiye örneklemini ile kıyaslandığında, yurtdışı çalışmalarda ilkökul sonrası düzeylerde problem çözmeye dayalı öğrenme ile ilgili çalışmaların yoğun biçimde yürütüldüğü, özellikle Türkiye'nin aksine üniversite öğrencileri üzerinde konu ile ilgili çalışmaların daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Tablo 9: Yurtdışı Çalışmaların Gerçekleştirildiği Öğretim Düzeylerine İlişkin Frekans ve Yüzde Tablosu

Öğretim Kademesi	Akademik Başarı		Tutum	
	Frekans	Yüzde (%)	Frekans	Yüzde (%)
İlkokul	3	9,38	1	7,14
Ortaokul	10	31,25	4	28,57
Lise	8	25	3	21,42
Lisans	11	34,38	6	42,85
Toplam	32	100	14	100

Türkiye'de meta-analize dâhil edilen çalışmalarda problem çözmeye dayalı öğrenme yönteminin uygulama süreleri ve meta-analizdeki oranlarına ilişkin bulgular Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10: Türkiye'deki Çalışmaların Uygulama Sürelerine Göre Frekans ve Yüzde Tablosu

Uygulama Süresi	Akademik Başarı		Tutum	
	Frekans	Yüzde (%)	Frekans	Yüzde (%)
1 - 4 hafta arası	10	38,46	6	40
5 - 6 hafta	8	30,77	5	33,33
7 - 8 hafta	4	15,38	2	13,33
9 - 18 hafta arası	4	15,38	2	13,33
Toplam	26	100	15	100

Tablo 10'a göre uygulama süreleri açısından yurtiçi çalışmalar incelendiğinde, akademik başarıyı inceleyen 10 çalışmanın % 38,46 oranla en fazla 1-4 hafta arası ve ardından 8 çalışmanın da % 30,77 oranla 5-6 hafta uygulama süresinde gerçekleştirildikleri görülmektedir. Çalışmaların toplamına bakıldığında ise meta-analize dâhil edilen çalışmaların akademik başarı için ortalama 1-4 hafta süre ile uygulandığı hesaplanmıştır. Tutum için ise ortalama uygulama süresinin yine 1-4 hafta arası olduğu bulunmuştur. 6 çalışma (% 40) 1-4 haftalık uygulama süresine sahipken, 5-6 hafta arası ise 5 çalışma (% 33,33) vardır.

Yurtdışı kaynaklı meta-analize dâhil edilen çalışmalarda problem çözmeye dayalı öğrenme yönteminin uygulama süreleri ve meta-analizdeki oranlarına ilişkin bulgular aşağıda Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11: Yurtdışı Çalışmaların Uygulama Sürelerine Göre Frekans ve Yüzde Tablosu

Uygulama Süresi	Akademik Başarı		Tutum	
	Frekans	Yüzde (%)	Frekans	Yüzde (%)
1 - 4 hafta arası	7	21,88	5	35,71
5 - 6 hafta	11	34,38	6	42,86
7 - 8 hafta	8	25	2	14,29
9 – 18 hafta arası	6	18,8	1	7,14
Toplam	32	100	14	100

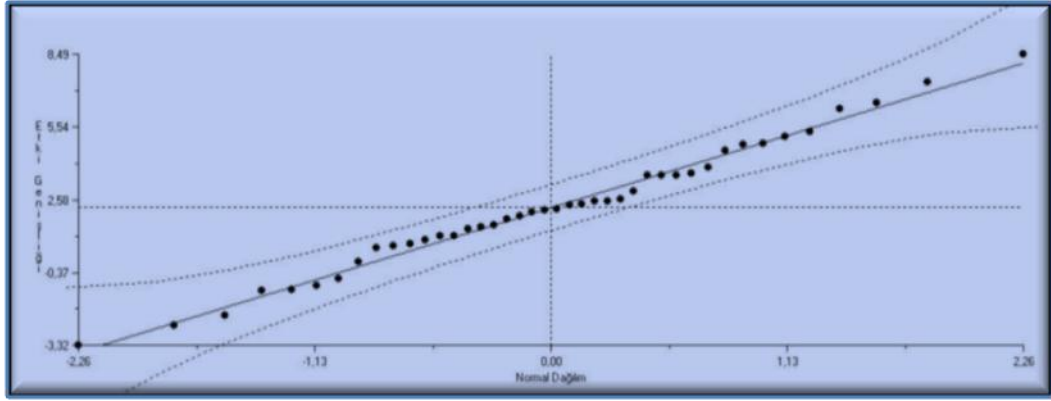
Uygulama süreleri açısından incelendiğinde, yurtdışında akademik başarıyı inceleyen 11 çalışmanın % 34,38 oranla 5-6 hafta arası uygulama süresinde gerçekleştirildikleri görülmektedir. Çalışmaların toplamına bakıldığında ise meta-analize dâhil edilen çalışmaların akademik başarı için ortalama 6 hafta süre ile uygulandığı hesaplanmıştır.

Tutum için ise ortalama uygulama süresinin 5-6 hafta olduğu bulunmuştur. 6 çalışma (% 42,86) 5-6 haftalık uygulama süresine sahipken, 1-4 hafta arası ise 5 çalışma (% 35,71) vardır.

Bu bağlamda problem çözmeye dayalı öğrenmenin akademik başarı ve tutum üzerindeki etkisi ile ilgili olarak yurtdışı deneysel çalışmalardaki uygulama sürelerinin yurtiçi çalışmalara göre daha uzun zaman sürdürüldüğü belirtilebilir.

3.2. ARAŞTIRMAYA DÂHİL EDİLEN ÇALIŞMALARIN ETKİ BÜYÜKLÜĞÜ ANALİZLERİNE İLİŞKİN BULGULAR

Meta-analiz çalışması yapılırken araştırmaya dâhil edilen çalışmalar farklı etki büyüklükleri vermektedir. Bu farklılıklar arasında makul düzeyde farklılıklar olması istatistiksel olarak çalışmanın yapılabilmesi için gereklidir. Bu yüzden etki büyüklüklerinin normal dağılıma uygun olup olmadığının tespiti için heterojenlik testleri gerçekleştirilmektedir.



Şekil 2: MetaWin programına göre etki büyüklüklerinin normal dağılım grafiği

Şekil 2’de etki büyüklüklerinin normal dağılıma uygun olup olmadığını görebilmek için MetaWin programı kullanılarak çizilen etki büyüklüklerinin normal dağılım grafiği gösterilmiştir. Genel dağılımın, $X=Y$ doğrusu boyunca ve tanımlanan güven aralıkları doğrultusunda ortaya çıkan kesik çizgiler arasında bulunması çalışmaların etki büyüklüklerinin normal dağılıma uygun olduğunu göstermektedir. Bunun ışığında Şekil 2 incelendiğinde meta-analize dâhil edilen çalışmaların birleştirilmesinin istatistiksel olarak uygun olduğu görülmektedir.

3.2.1. Problem Çözmeye Dayalı Öğrenmenin Matematik Dersi Başarısına Yönelik Genel Etki Büyüklüğü Bulguları

“Problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışı, öğrencilerin matematik dersindeki akademik başarılarına olumlu bir etki yapmakta mıdır?” alt problemini test etmek için genel etki büyüklüğü hesaplanmıştır.

Bu kapsamda CMA istatistiksel paket programı kullanılarak Türkiye için hesaplanan genel etki büyüklüğü akademik başarı için $d=0,926$ (% 95 güven aralığında=0,849 ile 1,003) olarak belirlenmiştir. Etki büyüklüğü değeri 0,20 ile 0,49 arasında olduğunda küçük düzeyde bir etki, 0,50 ile 0,79 arasında ise orta düzeyde bir etki, 0,80’den daha büyük değerlerde ise geniş düzeyde bir etki mevcuttur (Cohen, 1988). O halde bulunan etki büyüklüğü, Cohen’in (1988) etki büyüklüğü sınıflamasına göre geniş etki büyüklüğü değerini ifade etmektedir.

Bu meta-analiz çalışmasına dâhil edilen çalışmaların öğrencilerin akademik başarılarına etkisi için etki büyüklükleri Hedge's g ve standart hata değerleri ile % 95 güven aralığında bulunan minimum ve maksimum değerler Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12: Türkiye'de Problem Çözmeye Dayalı Öğrenmenin Akademik Başarıya Etki Büyüklüğü Değerleri

Çalışma No	Çalışma Künyesi	Hedge's g		% 95 G.A.	
		Etki Büyüklüğü	Standart Hata	Min. Değer	Max. Değ.
1	Dokuzuncu Sınıf Matematik Dersinde Problem Çözme Strateji Öğretiminin Duyuşsal Özellikler Ve Erişime Etkisi	0,364	0,306	0,116	0,716
2	Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutumlarına ve Başarılarına Etkisi	0,581	0,225	0,036	0,716
3	Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine, Problem Çözme Becerisine, Öz Yeterlik- Algı Düzeyine Etkisi	0,593	0,208	-0,106	0,709
4	Ortaöğretim Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Derse İlişkin Tutumlarına, Akademik Başarılarına Ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi	0,955	0,338	0,915	2,242
5	Problem Çözme Ve Buluş Yoluyla Öğretim Kuramına Göre Geliştirilmiş Web Tabanlı Eğitimin Öğrenci Başarısına Etkisi	0,106	0,304	-0,394	0,796
6	İlköğretim 7. Sınıf Matematik Dersinde Çember Ve Daire Konusunun Öğretiminde Problem Tabanlı Öğrenme Modelinin Başarıya Kalıcılığa Ve Tutuma Etkisi	- 0. 498	0,277	-0,649	0,439
7	Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenme Ürünlerine Etkileri	0,361	0,204	-0,090	0,709
8	Fonksiyon Konusunun Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarı Ve Hatırda Tutma Düzeyine Etkisi	0,421	0,204	-0,046	0,754
9	Fonksiyonlar Konusunda Problem Çözme Yönteminin Problem Çözme Performansına, Problem Çözme Ve Matematiğe Yönelik Tutumlara Etkisi	0,270	0,224	-0,111	0,469
10	Problem Çözmeye Dayalı Öğrenme Ortamının Bilişsel Ve Duyuşsal Öğrenmeye Etkisi	0,692	0,240	-0,018	0,821
11	Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin 9. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Başarısına Etkisi	-0,134	0,227	-0,499	0,493
12	İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersi İçin Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi	0,819	0,244	-0,029	0,929
13	Problem Kurma Temelli Problem Çözme Öğretiminin Problemi Anlama Başarısına Etkisi	0,893	0,275	0,218	1,194
14	Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Denklem Kavramının Öğretiminde Etkisi	0,797	0,227	-0,049	0,993
15	İlköğretim 7. Sınıflarda Cebirsel İfadeler Ve Denklemlerin Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Etkisi	0,295	0,318	-0,234	0,611
16	Lineer Cebirde Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Problem Çözme Becerileri Ve Yaratıcılıkları Üzerine Etkisi	0,581	0,220	0,245	0,707
17	İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Derse İlişkin Tutumlarına, Akademik Başarılarına Ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi	0,558	0,189	0,315	0,754
18	Probleme-Dayalı Öğrenmenin Matematik Öğretmen Adaylarının Ölçme Ve Vektörler Konularındaki Başarıları Üzerindeki Etkisi	0,483	0,240	-0,118	0,841

19	Probleme Dayalı Öğretimin Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler Ve Özdeşliklerin Öğretiminde 8. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarısına Etkisi	0,562	0,212	0,245	1,107
20	The Effects of Problem-Based E-Learning on Prospective Teachers' Achievements and Attitudes towards Learning Mathematics	0,582	0,222	0,043	0,678
21	Probleme Dayalı Öğrenmenin Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Başarısına, Matematik Özyeterliliğine Ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi	0,811	0,252	0,757	1,745
22	The Effect of Learning Environments Based on Problem Solving on Students' Achievements of Problem Solving	0,832	0,276	0,239	1,214
23	Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Derse İlişkin Tutum, Başarı ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi	0,553	0,259	-0,453	0,563
24	Problem Kurma Yaklaşımıyla Gerçekleştirilen Matematik Öğretiminin Problem Çözme Başarısı, Problem Kurma Becerisi Ve Matematiğe Yönelik Görüşlere Etkisi	0,503	0,260	-0,249	0,768
25	Experimental Study on Mathematical Problem Solving Approach with Pre-service Elementary Teachers	0,265	0,246	-0,124	0,753
26	Altıncı Sınıf Öğrencilerinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Akademik Başarıya Etkisi	0,652	0,206	0,068	0,922
Toplam Etki Büyüklüğü		0,926	0,072	0,841	0,997
Q= 52,421		Z_{toplam}=10,721		Varyans=0,012	

Tablo 12’de görüldüğü üzere, Türkiye’de yürütülen çalışmalarda problem çözmeye dayalı öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına etki büyüklüğü 0,926 olarak bulunmuştur. Homojenlik testi sonucunda Q değeri 52,421 olarak bulunmuştur (Kmietowicz & Yannoulis, 1988). Ayrıca Z-değeri 10,721 (p=.000) bulunmuştur. Bu bulgu, etki büyüklüğü değerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Buna göre Türkiye’de problem çözmeye dayalı öğrenme uygulamaları, geleneksel öğretmen merkezli aktivitelere kıyasla öğrencilerin akademik başarılarını 0,926 standart sapma daha fazla artırmıştır. Öğrencilerin akademik başarılarını bu denli artırmış olması, problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışının öğrencilerin akademik başarılarına oldukça etkili olduğunun göstergesidir.

CMA istatistiksel paket programı kullanılarak yurtdışı çalışmalar için hesaplanan genel etki büyüklüğü akademik başarı için $d=0,753$ (% 95 güven aralığında=0,467 ile 1,039) olarak belirlenmiştir. O halde bulunan etki büyüklüğü, Cohen’in (1988) etki büyüklüğü sınıflamasına göre orta etki büyüklüğü değerini ifade etmektedir. Bu meta-analiz çalışmasına dâhil edilen çalışmaların öğrencilerin akademik başarılarına etkisi için etki büyüklükleri Hedge’s g ve standart hata değerleri ile % 95 güven aralığında bulunan minimum ve maksimum değerler Tablo 13’te verilmiştir.

Tablo 13: Yurtdışı Çalışmalarda Problem Çözmeye Dayalı Öğrenmenin Akademik Başarıya Etki Büyüklüğü Değerleri

Çalışma No	Çalışma Künyesi	Hedge's g		% 95 G.A.	
		Etki Büyüklüğü	Standart Hata	Min. Değer	Max. Değ.
1	The Effect Of Problem-Based And Lecture-Based Instructional Strategies On Learner Problem Solving Performance, Problem Solving Processes, And Attitudes	0,345	0,312	0,106	0,632
2	The Influence Of Contextual Teaching With The Problem Solving Method On Students' Knowledge And Attitudes Toward Horticulture, Science, And School	0,542	0,135	0,136	0,785
3	The Effectiveness of Problem-Based Instruction: A Comparative Study of Instructional Methods and Student Characteristics	0,593	0,128	-0,066	0,835
4	Measuring Problem-Based Learning's Impact On Pre-Service Teachers' Mathematics Pedagogical Content Knowledge	0,404	0,342	0,203	0,862
5	Improving Mathematical Problem Solving Skills: The Journey To Success	- 0,161	0,137	-0,399	0,482
6	Effect Of Using Problem Solving Method in Teaching Mathematics On The Achievement Of Mathematics Students	0,389	0,244	-0,023	0,734
7	The Effect Of Using A Problem/Project-Based, Document Driven Unit Of Instruction, On High School Students' Achievement On The Data Analysis Cluster Of The Hspa And On Their Attitude Toward Mathematics And Data Analysis	0,443	0,234	-0,034	0,671
8	Problem-Based Learning In Calculus Course: Perception, Engagement And Performance	-0,32	0,182	0,167	1,045
9	The Effects Of The Four-Step Problem-Solving Model On Algebra I Students' Mathematical Achievement And Opinions	0,586	0,252	0,233	0,768
10	The Effects Of Heuristic Problem-Solving Strategies On Seventh Grade Students' Self-Efficacy And Level Of Achievement in Mathematics	0,897	0,325	0,515	1,442
11	Improving Problem-Solving Techniques For Students in Low-Performing Schools	0,813	0,257	0,189	0,908
12	Posing And Solving Word Problems: The Impact On Second Graders' Achievement Scores, Self-Efficacy, And Attitude	0,578	0,242	-0,178	0,790
13	Investigating The Effectiveness Of Problem-Based Learning In The Further Mathematics Classrooms	0,525	0,199	-0,197	0,780
14	A Mathematics Instructional Model by Integrating Problem-Based Learning and Collaborative Learning Approaches	0,257	0,246	-0,089	0,636
15	Comparison Of The Learning Effectiveness Of Problem-Based Learning (PBL) And Conventional Method Of Teaching Algebra	0,124	0,348	0,015	1,084
16	Effectiveness Of Problem Based Learning In Mathematics	0,399	0,202	-0,013	0,834
17	Effect Of Problem-Based Learning On Senior Secondary School Students' Achievements In Further Mathematics	0,366	0,189	0,042	0,673
18	A Study Of Preservice Elementary Teachers Learning Mathematics Through Problem-Based Learning And Problem Solving	0,628	0,196	0,054	0,856
19	The Effect Of Select Instructional Practices On Improving To Achievement Of Low Achievers	1,530	0,376	0,715	2,432
20	Effect Of Rusbult's Problem Solving Strategy On Secondary School Students' Achievement In Trigonometry Classroom	0,472	0,267	0,134	0,863
21	The Effects of Problem-Solving Instructional Strategy and Numerical Ability on Students' Learning Outcomes	0,547	0,188	-0,067	0,859
22	Learning Behaviors And Attitudes, Problem-Solving Styles, And Mathematics Performance	0,091	0,102	-0,199	0,421
23	The Effect Of Problem Posing Tasks Used In Mathematics Instruction To Mathematics Academic Achievement And Attitudes Toward Mathematics	0,924	0,399	0,755	1,454

24	The Effect Of A Problem Based Learning Approach On The Teaching And Learning Of Composition And Inverses Of Functions In A Foundation Programme	0,348	0,129	0,142	0,625
25	Effect Of Problem Solving Strategy On Secondary School Students' Achievement In Circle Geometry In Emuhaya District Of Vihiga County	1,119	0,265	0,435	2,021
26	The Effect of Problem Posing Instruction on 9th Grade Students' Mathematics Academic Achievement and Retention	0,552	0,209	0,255	0,987
27	Problem Based Learning And its Effect On Kenyan Secondary School Students Learning Outcomes in Linear Programming	2,090	0,435	1,235	2,452
28	Problem Based Learning Technique And its Effect On Acquisition Of Linear Programming Skills By Secondary School Students In Kenya	0,884	0,254	0,190	1,208
29	Cooperative Problem-Solving Strategy And Students' Learning Outcomes in Algebraic Word Problems: A Nigerian Case	0,774	0,208	-0,102	0,905
30	Effect Of Problem-Based Learning On Senior Secondary School Students' Achievement In Trigonometry In Northern Educational Zone Of Cross River State, Nigeria	0,467	0,243	-0,134	0,692
31	Teaching Problem-Solving Strategies In Mathematics	0,154	0,145	-0,089	0,514
32	The Effects of Problem-Based Learning on Mathematics Achievement of Elementary Students Across Time	0,547	0,248	0,133	0,778
Toplam Etki Büyüklüğü		0,753	0,022	0,534	0,943
Q= 44,561		Z_{toplam}=8,764		Varyans=0,023	

Tablo 13'te görüldüğü üzere, yurtdışı çalışmalarda problem çözmeye dayalı öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına etki büyüklüğü 0,753 olarak bulunmuştur. Homojenlik testi sonucunda Q değeri 44,561 olarak bulunmuştur (Kmietowicz & Yannoulis, 1988). Ayrıca Z-değeri 8,764 (p=.000) bulunmuştur. Bu bulgu, etki büyüklüğü değerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda yurtdışı çalışmalarda da problem çözmeye dayalı öğrenme aktiviteleri, öğretmen merkezli ya da diğer uygulama yollarına kıyasla öğrencilerin akademik başarılarını 0,753 standart sapma daha fazla artırmıştır. Yurtdışı çalışmalarda da öğrencilerin akademik başarılarını bu denli artırmış olması, problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışının öğrencilerin matematik dersi akademik başarılarına oldukça etkili olduğunun göstergesidir. Buna karşın Türkiye'de gerçekleştirilen çalışmalarda elde edilen etki büyüklüğünün daha fazla çıkmasına bağlı olarak yurtiçinde problem çözmeye dayalı öğrenmenin yurtdışına kıyasla matematik dersi akademik başarısı üzerinde daha olumlu yönde etkide bulunduğu söylenebilir.

Türkiye'de ve yurtdışında yürütülen çalışmalarda öğretim düzeyine göre elde edilen etki büyüklüğü değerlerinin ortalama puanları dikkate alınarak

karşılaştırılmıştır. Bu bulgulara ilişkin elde edilen veriler Tablo 14’de belirtilmiştir.

Tablo 14: Çalışmaların Gerçekleştirildiği Öğretim Düzeylerine Göre Yurtiçi ve Yurtdışı Çalışmalarda Etki Büyüklüğü Ortalama Değerlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Öğretim Kademesi	Akademik Başarı				Yurtiçi Çalışmalardaki Etki Büyüklüğü Ortalaması	Yurtdışı Çalışmalardaki Etki Büyüklüğü Ortalaması
	Yurtiçi		Yurtdışı			
	Frekans	Yüzde (%)	Frekans	Yüzde (%)		
İlkokul	2	7,69	3	9,38	,88	,58
Ortaokul	12	46,15	10	31,25	,94	,75
Lise	6	23,08	8	25	,89	,78
Lisans	6	23,08	11	34,38	,81	,89
Toplam	26	100	32	100	,92	,75

Tablo 14’de meta-analize dâhil edilen çalışmaların yürütüldüğü öğretim düzeyine göre elde edilen etki büyüklüğü değeri puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin bulgular verilmiştir. Bu verilere göre yurtdışı çalışmalarda öğretim düzeyi arttıkça gözle görülür biçimde problem çözmeye dayalı öğrenme öğrencilerin akademik başarı puanları üzerinde gittikçe artan biçimde etkide bulunmuştur. Türkiye’de yapılan çalışmalarda ise ortaokul düzeyindeki öğrenciler üzerine yapılan çalışmalarda etki büyüklüğü değeri puanlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Buna ek olarak ortaokul sonrası kademelerde yürütülen çalışmalarda elde edilen etki büyüklüğü değeri ortalama puanlarında düşüşler tespit edilmiştir. Buna karşın yurtdışı çalışmalarda lisans düzeyinde yürütülen çalışmalarda elde edilen etki büyüklüğü değeri ortalama puanları diğer kademelerde yürütülen çalışmalarda elde edilen etki büyüklüğü değeri ortalama puanlarından daha yüksektir. Bu sonuçlara dayanarak Türkiye’de öğrencilerin ortaokul sonrası matematik dersindeki akademik başarı puanlarının azaldığı; yurtdışında ise öğretim kademesi arttıkça başarı puanlarının da artış gösterdiği ileri sürülebilir.

Tablo 15: Çalışmaların Etki Büyüklüğü Yönüne Ait Bulgular (Başarı)

Etki Büyüklüğü Yönü	Frekans	Yüzde (%)
0 (sıfır)	-	-
+ (pozitif)	55	94,83
- (negatif)	3	5,17

Tablo 15 meta-analize dâhil edilen yurtiçi ve yurtdışı çalışmaların 55'inin (% 94,83) pozitif etki büyüklüğüne sahip olduğu göstermektedir. Etki büyüklüğü değerlerinin pozitif çıkması bu çalışmalardaki akademik başarı değerinin, etki büyüklüğünün derecesine bağlı olarak deney grubu lehine olduğunu göstermektedir. Eğer etki büyüklüğünün değeri negatif çıkmışsa incelenen çalışmadaki başarı puanlarının, etki büyüklüğüne bağlı olarak kontrol grubu lehine olduğunu ortaya koyar (Wolf, 1986, s. 26). Bu sonuca dayanarak meta-analize dâhil edilen çalışmaların sadece % 5,17'lik bölümünde problem çözmeye dayalı öğrenmenin etkililiğinin negatif yönde olmasından dolayı bu çalışmalarda kontrol grubu lehine puanların ortaya konduğu görünmektedir.

Tablo 16 ve Tablo 17'de etki büyüklükleri hesaplanmış yurtiçi ve yurtdışı çalışmaların Cohen'in sınıflandırmasına göre frekans ve yüzde değerleri gösterilmiştir.

Tablo 16: Yurtiçi Çalışmaların Etki Büyüklüğünün Cohen'in Sınıflandırmasına Ait Frekans ve Yüzde Tablosu (Başarı)

Etki Büyüklüğü Düzeyi	Frekans	Yüzde (%)
Küçük	9	34,62
Orta	12	46,15
Geniş	5	19,23

Türkiye'deki çalışmaların etki büyüklükleri Cohen'in sınıflandırmasına göre frekanslara ayrıldığında 12 çalışmanın (% 46,15) orta ölçekte etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 17: Yurtdışı Çalışmaların Etki Büyüklüğünün Cohen'in Sınıflandırmasına Ait Frekans ve Yüzde Tablosu (Başarı)

Etki Büyüklüğü Düzeyi	Frekans	Yüzde (%)
Küçük	13	40,63
Orta	11	34,38
Geniş	8	25

Yurtdışı çalışmaların etki büyüklükleri Cohen'in sınıflandırmasına göre frekanslara ayrıldığında 13 çalışmanın (% 40,63) küçük ölçekte etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmektedir.

3.2.2. Matematik Dersi Tutumuna Yönelik Genel Etki Büyüklüğü Bulguları

“Problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışı, öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarına olumlu bir etki yapmakta mıdır?” alt problemini test etmek için önce Türkiye ve yurtdışı için ayrı ayrı olmak üzere genel etki büyüklüğü değerleri hesaplanmıştır.

CMA istatistiksel paket programı kullanılarak hesaplanan Türkiye için genel etki büyüklüğü $d=0,512$ (% 95 güven aralığında $=0,201$ ile $0,819$) olarak belirlenmiştir. Bulunan bu etki büyüklüğü değeri, Cohen’in (1988) etki büyüklüğü sınıflamasına göre orta düzeyde bir etki büyüklüğü değerini ifade etmektedir. Dâhil edilen çalışmaların öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarına etkisi için etki büyüklükleri Hedge’s g ve standart hata değerleri ile % 95 güven aralığında bulunan minimum ve maksimum değerler Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18: Türkiye’de Problem Çözmeye Dayalı Öğrenmenin Tutum Üzerine Etki Büyüklüğü Değerleri

Çalışma No	Çalışma Künyesi	Hedge's g		% 95 G.A.	
		Etki Büyüklüğü	Standart Hata	Min. Değer	Max. Değ.
1	Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine, Problem Çözme Becerisine ve Öz-Yeterlik Algı Düzeyine Etkisi	0,593	0,327	0,053	1,426
2	Dokuzuncu Sınıf Matematik Dersinde Problem Çözme Strateji Öğretiminin Duyuşsal Özellikler Ve Erişiyeye Etkisi	1,062	0,245	0,632	1,496
3	Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutumlarına ve Başarılarına Etkisi	0,524	0,313	-0,025	1,203
4	İlköğretim II. Kademedeki Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma	0,346	0,254	-0,193	0,804
5	Ortaöğretim Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Derse İlişkin Tutumlarına, Akademik Başarılarına Ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi	0,842	0,313	-0,025	1,203
6	İlköğretim 7. Sınıf Matematik Dersinde Çember Ve Daire Konusunun Öğretiminde Problem Tabanlı Öğrenme Modelinin Başarıya Kalıcılığa Ve Tutuma Etkisi	-0,348	0,305	-0,231	0,966
7	Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımları ve Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutumları	0,338	0,204	-0,006	0,795
8	Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenme Ürünlerine Etkileri	0,338	0,254	-0,193	0,804
9	Fonksiyonlar Konusunda Problem Çözme Yönteminin Problem Çözme Performansına, Problem Çözme Ve Matematiğe Yönelik Tutumlara Etkisi	0,458	,295	-0,562	0,594
10	Problem Çözmeye Dayalı Öğrenme Ortamının Bilişsel Ve Duyuşsal Öğrenmeye Etkisi	0,320	0,215	-0,118	0,725
11	İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersi İçin Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi	0,509	0,326	-0,357	0,922
12	İlköğretim 7. Sınıflarda Cebirsel İfadeler Ve Denklemlerin Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Etkisi	0,438	0,240	-0,363	0,578

13	İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Derse İlişkin Tutumlarına, Akademik Başarılarına Ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi	0,110	0,364	-0,470	0,957
14	The Effects of Problem-Based E-Learning on Prospective Teachers' Achievements and Attitudes towards Learning Mathematics	0,081	0,087	-0,079	0,526
15	Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Derse İlişkin Tutum, Başarı ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi	0,112	0,295	-0,562	0,594
Toplam Etki Büyüklüğü		0,512	0,074	0,401	0,728
Q= 28,215 Z_{toplam}=4,563 Varyans= 0,029					

Tablo 18’de görüldüğü üzere, Türkiye’de problem çözmeye dayalı öğrenmenin öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumları üzerine etki büyüklüğü 0,512 olarak bulunmuştur. Homojenlik testi sonucunda Q değeri 28,215 olarak bulunmuştur (Kmietowicz ve Yannoulis, 1988). Ayrıca Z-değeri de 4,563 (p=.000) bulunmuştur. Bu bulgu, etki büyüklüğü değerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Etki büyüklüğü olarak bulunan 0,512 değeri, Cohen (1988)’in sınıflamasına göre orta düzeyde bir etki büyüklüğünü ifade etmektedir. Bulunan etki büyüklüğü değerinin bir diğer yorumlanması şu şekilde yapılabilir. Problem çözmeye dayalı öğrenme, geleneksel müfredat uygulamalarına oranla öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını, 0,512 standart sapma daha fazla artırmaktadır. Öğrencilerin tutumlarının olumlu yönde gelişmiş olması, problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışının matematik dersi tutumları üzerinde orta düzeyde olumlu bir etkisi olduğunu göstermektedir. Buna karşın Türkiye’de problem çözmeye dayalı öğrenme aktivitelerinin öğrencilerin matematik dersi başarıları üzerindeki etkisi, tutumlara olan etkisinden daha fazla etki büyüklüğüne sahip olduğu bulunmuştur. Bu da probleme dayalı öğrenme anlayışının öğrencilerin başarısını tutumlarından daha fazla geliştirdiği şeklinde yorumlanabilir.

Problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışının öğrencilerin akademik başarılarına (EB=0,926) kıyasla, matematik dersi tutumları üzerinde (EB=0,512) daha sınırlı bir etki büyüklüğüne sahip olduğu bulunmuştur. Araştırmaya dâhil edilen çalışma sayısı açısından bakıldığında, problem çözmeye dayalı öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini inceleyen çalışmaların daha fazla olduğu (26), öğrencilerin derse yönelik tutumlarını inceleyen çalışmaların ise daha az olduğu (15) göze çarpmaktadır.

CMA istatistiksel paket programı kullanılarak yurtdışı çalışmalar için hesaplanan genel etki büyüklüğü $d=0,775$ (% 95 güven aralığında $=0,458$ ile $0,992$) olarak belirlenmiştir. Bulunan bu etki büyüklüğü, Cohen'in (1988) etki büyüklüğü sınıflamasına göre orta düzeyde bir etki büyüklüğü değerini ifade etmektedir. Dâhil edilen çalışmaların öğrencilerin matematik dersin yönelik tutumları üzerindeki etkisi için etki büyüklükleri Hedge's g ve standart hata değerleri ile % 95 güven aralığında bulunan minimum ve maksimum değerler Tablo 19'da verilmiştir.

Tablo 19: Yurtdışı Çalışmalarda Problem Çözmeye Dayalı Öğrenmenin Tutum Üzerine Etki Büyüklüğü Değerleri

Çalışma No	Çalışma Künyesi	Hedge's g		% 95 G.A.	
		Etki Büyüklüğü	Standart Hata	Min. Değer	Max. Değ.
1	The Effect Of Problem-Based And Lecture-Based Instructional Strategies On Learner Problem Solving Performance, Problem Solving Processes, And Attitudes	0,533	0,313	0,153	0,986
2	The Influence Of Contextual Teaching With The Problem Solving Method On Students' Knowledge And Attitudes Toward Horticulture, Science, And School	0,512	0,189	0,204	0,737
3	Enhancing Students' Understanding Statistics With Tinkerplots: Problem-Based Learning Approach	0,276	0,185	-0,018	0,693
4	The Effect Of Using A Problem/Project-Based, Document Driven Unit Of Instruction, On High School Students' Achievement On The Data Analysis Cluster Of The Hspa And On Their Attitude Toward Mathematics And Data Analysis	0,884	0,243	0,184	1,128
5	Problem-Based Learning In Calculus Course: Perception, Engagement And Performance	0,745	0,232	-0,084	0,914
6	The Effects Of The Four-Step Problem-Solving Model On Algebra I Students' Mathematical Achievement And Opinions	0,472	0,189	-0,035	0,713
7	The Effects Of Heuristic Problem-Solving Strategies On Seventh Grade Students' Self-Efficacy And Level Of Achievement in Mathematics	0,942	0,288	0,637	1,375
8	Posing And Solving Word Problems: The Impact On Second Graders' Achievement Scores, Self-Efficacy, And Attitude	0,452	,225	-0,473	0,659
9	Investigating The Effectiveness Of Problem-Based Learning In The Further Mathematics Classrooms	0,681	0,094	0,121	0,915
10	A Mathematics Instructional Model by Integrating Problem-Based Learning and Collaborative Learning Approaches	0,571	0,082	-0,126	0,893
11	A Study Of Preservice Elementary Teachers Learning Mathematics Through Problem-Based Learning And Problem Solving	0,552	0,209	0,255	0,987
12	The Effects of Problem-Solving Instructional Strategy and Numerical Ability on Students' Learning Outcomes	0,746	0,182	-0,024	0,845
13	Learning Behaviors And Attitudes, Problem-Solving Styles, And Mathematics Performance	0,437	0,225	-0,084	0,736
14	The Effect Of Problem Posing Tasks Used In Mathematics Instruction To Mathematics Academic Achievement And Attitudes Toward Mathematics	0,357	0,126	0,128	0,716
Toplam Etki Büyüklüğü		0,775	0,336	0,588	1,174
Q= 39,14 Ztoplams=7,553 Varyans= 0,015					

Tablo 19’da görüldüğü üzere, yurtdışı çalışmalarda problem çözmeye dayalı öğrenmenin öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumları üzerine etki büyüklüğü 0,775 olarak bulunmuştur. Homojenlik testi sonucunda Q değeri 39,14 olarak bulunmuştur (Kmietowicz ve Yannoulis, 1988). Ayrıca Z-değeri de 7,553 (p=.000) bulunmuştur. Bu bulgu, etki büyüklüğü değerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Etki büyüklüğü olarak bulunan 0,775 değeri, Cohen (1988)’in sınıflamasına göre orta düzeyde bir etki büyüklüğünü ifade etmektedir. Bulunan etki büyüklüğü değerinin bir diğer yorumlanması şu şekilde yapılabilir. Problem çözmeye dayalı öğrenme, geleneksel müfredat uygulamalarına oranla öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını, 0,775 standart sapma daha fazla artırmaktadır. Öğrencilerin tutumlarının olumlu yönde gelişmiş olması, problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışının matematik dersi tutumları üzerinde orta düzeyde olumlu bir etkisi olduğunu göstermektedir. Bunun yanında yurtdışında problem çözmeye dayalı öğrenme aktivitelerinin öğrencilerin matematik dersi tutumları üzerindeki etkisi, başarıya olan etkisinden daha fazla etki büyüklüğüne sahip olduğu bulunmuştur. Bu da problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışının öğrencilerin tutumlarını başarılarından daha fazla geliştirdiği şeklinde yorumlanabilir.

Yurtiçinde ve yurtdışında yürütülen çalışmalarda öğretim düzeyine göre elde edilen etki büyüklüğü değerlerinin ortalama puanları dikkate alınarak karşılaştırılmıştır. Bu bulgulara ilişkin elde edilen veriler Tablo 20’de belirtilmiştir.

Tablo 20: Çalışmaların Gerçekleştirildiği Öğretim Düzeylerine Göre Yurtiçi ve Yurtdışı Çalışmalarda Ortalama Etki Büyüklüğü Değerlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Öğretim Kademesi	Tutum				Yurtiçi Çalışmalardaki Etki Büyüklüğü Ortalaması	Yurtdışı Çalışmalardaki Etki Büyüklüğü Ortalaması
	Yurtiçi		Yurtdışı			
	Frekans	Yüzde (%)	Frekans	Yüzde (%)		
İlkokul	-	-	1	7,14	-	,63
Ortaokul	9	60	4	28,57	,59	,68
Lise	5	33,33	3	21,42	,51	,84
Lisans	1	6,67	6	42,85	,42	,92
Toplam	15	100	14	100	,51	,77

Tablo 20’de meta-analize dâhil edilen çalışmaların yürütüldüğü öğretim düzeyine göre elde edilen etki büyüklüğü değeri puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin bulgular verilmiştir. Bu verilere göre yurtdışı çalışmalarda öğretim düzeyi arttıkça problem çözmeye dayalı öğrenme öğrencilerin matematik dersi tutum puanları üzerinde gittikçe artan biçimde etkide bulunmuştur. Türkiye’de yapılan çalışmalarda ise ortaokul düzeyindeki öğrenciler üzerine yapılan çalışmalarda etki büyüklüğü değeri puanlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Buna ek olarak ortaokul sonrası kademelerde yürütülen çalışmalarda elde edilen etki büyüklüğü değeri ortalama puanlarında azalmalar tespit edilmiştir. Buna karşın yurtdışı çalışmalarda lisans düzeyinde yürütülen çalışmalarda elde edilen etki büyüklüğü değeri ortalama puanları diğer kademelerde yürütülen çalışmalarda elde edilen etki büyüklüğü değeri ortalama puanlarından daha yüksektir. Bu sonuçlara dayanarak Türkiye’de öğrencilerin ortaokul sonrası matematik dersine yönelik tutum puanlarının azaldığı; yurtdışında ise öğretim kademesi arttıkça tutumların da olumlu yönde etkilendiği ileri sürülebilir.

Tablo 21: Çalışmaların Etki Büyüklüğü Yönüne Ait Bulgular (Tutum)

Etki Büyüklüğü Yönü	Frekans	Yüzde (%)
0 (sıfır)	-	
+ (pozitif)	28	96,55
- (negatif)	1	3,45

Tablo 21, meta-analize dâhil edilen yurtiçi ve yurtdışı çalışmaların 28’inin (% 96,55) pozitif etki büyüklüğüne sahip olduğu göstermektedir. Etki büyüklüğü değerlerinin pozitif çıkması bu boyuttaki tutum puanlarının, etki büyüklüğüne bağlı olarak deney grubu lehine olduğunu göstermektedir. Eğer etki büyüklüğü değeri negatif çıkarsa idi, değerlendirilen boyuttaki tutumların etki büyüklüğüne dayanarak kontrol grubu lehine olduğunu belirtir (Wolf, 1986, s. 26). Bu sonuca dayanarak meta-analize dâhil edilen çalışmaların sadece % 3,45’lik bölümünde problem çözmeye dayalı öğrenmenin etkililiğinin negatif yönde çıkmasından dolayı bu çalışmalarda kontrol grubu lehine tutum puanlarının ortaya konduğu görülmektedir. Tablo 22 ve Tablo 23’te etki büyüklükleri hesaplanmış yurtiçi ve yurtdışı çalışmaların Cohen’in sınıflandırmasına göre frekans ve yüzde değerleri gösterilmiştir.

Tablo 22: Yurtiçi Çalışmaların Etki Büyüklüğünün Cohen'in Sınıflandırmasına Ait Frekans ve Yüzde Tablosu (Tutum)

Etki Büyüklüğü Düzeyi	Frekans	Yüzde (%)
Küçük	9	60
Orta	4	26,67
Geniş	2	13,33

Tablo 22'ye göre yurtiçi çalışmaların etki büyüklükleri Cohen'in sınıflandırmasına göre frekanslara ayrıldığında 9 çalışmanın (% 60) küçük ölçekte etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 23: Yurtdışı Çalışmaların Etki Büyüklüğünün Cohen'in Sınıflandırmasına Ait Frekans ve Yüzde Tablosu (Tutum)

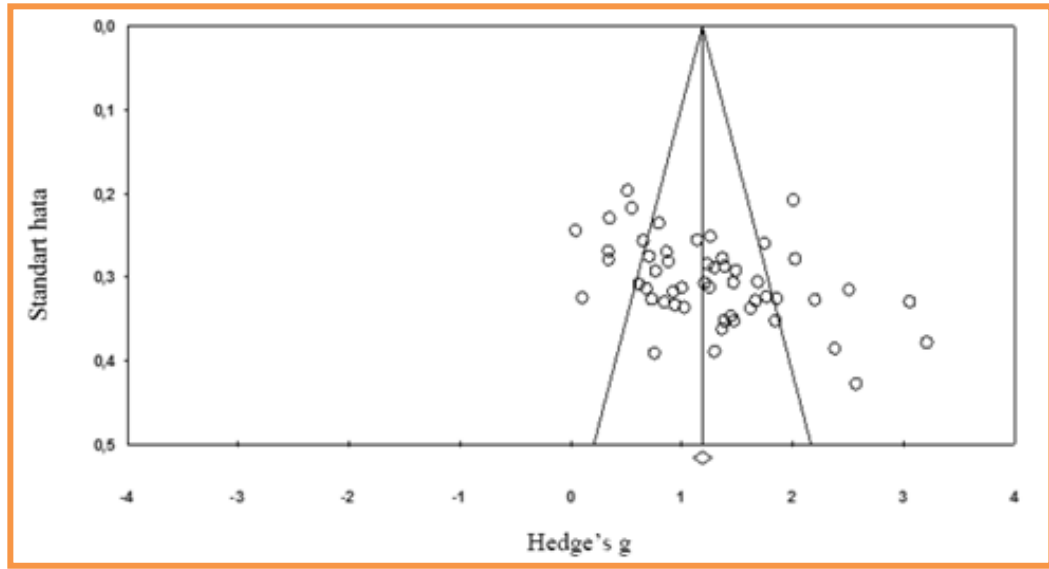
Etki Büyüklüğü Düzeyi	Frekans	Yüzde (%)
Küçük	5	35,71
Orta	7	50
Geniş	2	14,29

Çalışmaların etki büyüklükleri Cohen (1988)'in sınıflandırmasına göre frekanslara ayrıldığında 7 çalışmanın (% 50) orta ölçekte etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmektedir.

3.3. META-ANALİZE DÂHİL EDİLEN ÇALIŞMALARIN YAYINLANMA YANLILIĞI BULGULARI

Meta-analiz çalışmalarındaki en büyük sakınca, dâhil edilen çalışmaların yanlı çıkma düşüncesidir. Meta-analiz kapsamına alınan çalışmalar büyük oranda yayınlanan çalışmalardan seçilmektedir. Yayınlanan çalışmaların genellikle anlamlı farklılık çıkan çalışmalar olması varsayımı böyle bir düşüncüyü doğurmaktadır. Varsayım meta-analiz işlemine tabi tutulan çalışmaların belli bir yöne yığılmalarından oluşmaktadır (Long, 2001). Meta-analiz hakkındaki bu olumsuz düşünce ve tereddütlerin ortadan kalkması için konu hakkında etki büyüklüğünü sıfır verecek kaç tane çalışmanın analize dâhil edilmesi gerektiği hesaplanır (Özcan, 2008). Hesaplanan sayıya hata koruma sayısı (fail-safe-number) denir. Bu sayı, meta-analizin güvenilirliğini göstermek amacıyla hesaplanan yayınlanma yanlılığıdır. Elde edilen değer, literatürde bulunduğu meta-analizde elde edilen etki büyüklüğünü geçersiz hale getirebilecek zıt yönde

değerlere sahip var olması ihtimal çalışma sayısıdır (Okursoy Günhan, 2009). Rosenthal (1991)'in çekmecede kalan çalışmalar yaklaşımına göre, her çalışmaya ait p-değerleri z-değerine çevrilir ve bu değerler birleştirilerek analize katılması gereken çalışma sayısı bulunur (Özcan, 2008). Diğer bir yaklaşım ise, Orwin'in yaklaşımıdır. Orwin yaklaşımı, ortalama etki büyüklüğü sıfır olan çalışma sayısını hesaplamak için standartlaştırılmış etki büyüklükleri farkı ortalamasını kullanmaktadır (Lipseş ve Wilson, 2001; akt. Özcan, 2008). Bu meta-analiz çalışması için Rosenthal metoduyla elde edilen sağlama sayısı 6631,6'dır. Bir başka deyişle, 62 çalışmadan oluşan bu meta-analizin bulgularının geçersiz sayılabilmesi için, literatürde en az 6631 adet eldeki bulgulara zıt değerlere sahip çalışma olması gerekir. Bu hata koruma sayısına bakarak elde edilen meta analiz sonuçlarının güvenilir olduğunu söylemek mümkündür.



Şekil 3: Meta-Analize Dâhil Edilen Çalışmalarda Yayım Yanlılığı Durumunu Gösteren Huni Grafiği

Şekil 3'te meta-analize dâhil edilen çalışmaların dağılımı görülmektedir. Grafik incelendiğinde, çalışmaların asimetrik bir dağılım göstermediği görülmektedir. Diğer bir deyişle, dağılım tek bir tarafta yoğunlaşmamıştır. Dağılımın asimetrik olmaması da çalışma örnekleminin problem çözmeye dayalı öğrenme lehine yanlı olmadığı anlamına gelmektedir. Çünkü yayım yanlılığı olduğu durumlarda, grafikte çarpık ve asimetrik bir dağılım olması beklenmektedir (Üstün ve Eryılmaz, 2014).

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

TARTIŞMA

Çalışmanın bu bölümünde, araştırma sonucunda elde edilen bulgular genel ve kategorilere ayrılarak açıklanmış, bu bulguların sonuçları değerlendirilmiştir. Problem çözmeye dayalı öğrenmenin hangi alanlarda ve hangi uygulama kategorilerinde ne yönde bir etkiye sahip olduğu tartışılmıştır. Bundan sonra gerçekleştirilecek çalışmalara yönelik olarak da önerilerde bulunulmuştur.

4.1.GENEL ETKİ BÜYÜKLÜĞÜ DEĞERİNE İLİŞKİN TARTIŞMA

Bu tez çalışmasında problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışının öğrencilerin matematik dersindeki akademik başarısı ve derse yönelik tutumları üzerine etkililiği değerlendirilmiştir. Bu amaçla Türkiye’de ve yurt dışında 2001-2015 yılları arasında gerçekleştirilmiş deneysel çalışmaların bulgularını sayısal olarak bir araya getirmek suretiyle değişkenler arasındaki etki büyüklüğü ortaya konulmuştur. Problem çözmeye dayalı öğrenmenin akademik başarı ve/veya tutum üzerindeki etkisini tespit etmek amacıyla konu ile ilgili olarak yurtiçinde 54, yurtdışında ise 97 adet yüksek lisans ve doktora tezi; yurtiçi 117, yurtdışı ise 146 adet makale ve bildiri tespit edilmiş; bu çalışmalardan sadece öntest-sontest kontrol gruplu deneysel modellenmiş ve etki büyüklüğünün hesaplanmasında gerekli tüm verileri ortaya koyan çalışmalar meta-analiz sürecine dâhil edilmiştir. Bu bağlamda toplanan çalışmalardan dâhil edilme kriterlerini taşıyan 62 adet çalışma meta-analiz yöntemiyle birleştirilmiştir. Bazı çalışmalarda akademik başarı ve tutum birlikte, bazı çalışmalarda ise ya akademik başarı ya da sadece tutum değişkenleri ele alınmıştır. Bundan dolayı bu çalışmanın hedeflendiği değişkenler birbirinden ayrı göz önünde bulundurulursa akademik başarı için 58, tutum için ise 29 çalışma meta-analize dâhil edilmiştir.

Meta-analiz bulguları ele alındığında, problem çözmeye dayalı öğrenme ile ilgili olarak Türkiye’de hem akademik başarı hem de tutum üzerine yapılmış çalışmaların 2006 yılında, sadece başarı için ise en fazla 2010 yılında

gerçekleştirildiği bulunmuştur. Başarı ve tutum değişkenleri için 2006 ve 2010 yıllarında yapılan çalışmalardan meta-analize dâhil edilenler, toplam çalışmaların yarısına yakını oluşturmuştur. Tutum için de durum hemen hemen benzerdir. Bunun nedeni, 2004 yılından itibaren yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı temelinde oluşturulan öğretim programının Türkiye’de henüz uygulamaya konulmuş olmasına dayandırılabilir. Yapılandırmacı ve öğrenci merkezli bir öğretim uygulaması olan problem çözmeye dayalı öğrenmenin, matematik dersinde farklı öğretim kademelerinde, farklı konu alanlarında öğrencilerin çeşitli bilişsel ve duyuşsal süreçlerine nasıl etki yaptığı, araştırmacıların sürekli ilgisini çekmiştir. Buna karşın yurtdışı kaynaklı çalışmalarda problem çözmeye dayalı öğrenmenin matematik dersi başarısı ve tutumlar üzerindeki etkisi ile ilgili olarak ele çalışmaların zamana bağlı olarak değişimi oldukça manidardır. Zira 2000-2010 yılları arasında meta-analize dahil edilen yeterli sayıda ampirik çalışma bulunmamasıyla birlikte 2011 yılından itibaren konu ilgili tam deneysel modele dayanan çalışmaların sayısında önemli bir artış belirlenmiştir. Bu dağılımın birçok sebebi olabilir. Araştırma yöntemlerine ilişkin paradigma değişimleri, metodolojik algı, nicel ya da nitel verilere gösterilen eğilim düzeyi, konu ve temaya özgü orijinal olgular belirleme uğraşısı, eğitim sisteminde yaşanan gelişimler ve öğretim ilke-yöntemlerine duyulan ilgi vb. nedenler araştırmacıları farklı yönde çalışmalara sevk etmiş olabilir. Başka bir deyişle problem çözmeye dayalı öğrenme aslında her zaman popüler bir konu başlığı olmuştur; buna karşın betimsel ve ilişkisel yöntemlere dayanan çalışmalar göz ardı edilirse deneysel modeli temel alan çalışmalar da ya ön deneme (pre-experimental) ya da yarı deneysel (quasi-experimental) desene temellendirilerek devam etmiştir. Burada 2000-2010 yılları arasında yurtdışında problem çözmeye dayalı öğrenmenin matematik dersi akademik başarısı ve/veya tutumları üzerindeki etkisini bulmak amacıyla hiçbir çalışmanın yapılmadığını ileri sürmek yanlış olacaktır. Meta-analiz, etki büyüklüğü hesaplama yöntemidir ve etki büyüklüğünü bulmak için de bulguları birleştirilen çalışmalarda formülü işe koşmak amacıyla sayısal verilere ihtiyaç bulunmaktadır. Bununla birlikte literatür taraması sonucunda elde edilen pek çok çalışmada çalışmalar deneysel modelde yürütülmesine rağmen ya tek grup sonest modelde yürütülmüş ya da herşey tam deneysel modelde gerçekleşmesine rağmen

veri analizinde araştırıcı meta-analizin gerektirdiği sayısal bulguları sunmamıştır. Bu tür çalışmalar literatürde yer almasına rağmen meta-analiz sürecinin dışında bırakılmıştır.

Konu alanları açısından ele alındığında Türkiye’de problem çözmeye dayalı öğrenmenin matematik dersindeki etkililiğini akademik başarı açısından inceleyen ve bu meta-analize dâhil edilen çalışmalarda, en fazla “Denklem ve Eşitsizlikler” konu alanında olduğu bulunmuştur. Bu konunun ardından geometri konusunda yapılan çalışmalar çoğunluktadır. Tutum açısından bakıldığında da, baskın bir konu alanı bulunmamıştır, buna karşın ölçüler ve geometri konu alanına yönelik çalışmalar ağırlıktadır. Buna karşın yurtdışı çalışmalar ele alındığında akademik başarı ve tutum açısından en fazla “sayılar” ve “geometri” konu alanlarında tam deneysel modelde ampirik araştırmalar yürütüldüğu bulunmuştur.

Bu bağlamda hem yurtiçi hem de yurtdışı çalışmalarda geometri konusunun ortak çalışma başlığı olduğu, bununla beraber yurtiçi çalışmalarda denklem ve eşitsizlikler, yurtdışı çalışmalarda ise sayılar konusunun daha ağırlıklı Şekilde ele alındığı söylenebilir. Bu konuların neden başta geldiği konusunda fikir yürütmek için ek bulgulara gereksinim vardır. Bunz rağmen yurtdışı çalışmalarda özellikle algoritmik (dört işlem yapabilme) becerilerinin daha çok işe koştuğu ve bu bağlamda sayılar konusunun öncelikli olarak değerlendirildiği belirtilebilir.

Çalışmaların gerçekleştirildikleri öğretim düzeylerine göre elde edilen bulgular değerlendirildiğinde Türkiye’de ortaokul düzeyinde problem çözmeye dayalı öğrenmenin matematik dersindeki akademik başarı ve tutumlara etkililiği üzerine yapılan çalışmalar, meta-analize dâhil edilen çalışmaların % 50’lik bölümünü oluşturmuştur. Bu bakımdan ortaokul kademesinde yapılan çalışmaların daha çoğunlukta olduğu bulunmuştur. Bununla beraber yurtdışı çalışmalarda ise hem akademik başarı hem de tutumlarla ilgili olarak lisans düzeyinde yapılan çalışmalar daha çoğunluktadır. Başka bir deyişe ilkokuldan itibaren kademeli olarak gittikçe artan sayıda çalışma bulunmaktadır. Bunun iki temel yorumu olabilir; birincisi, problem çözmeye dayalı öğrenmeye ilişkin deneysel çalışmalar ilkokulda da yürütölmektedir. İkincisi ise problem çözmeye dayalı öğrenmenin lisans düzeyinde yapılan deneysel çalışmaları ile de etkililiği

araştırılmaktadır. Diğer deyişle literatüre dayanarak belirtmek gerekirse Türkiye’de lisans düzeyinde gerçekleştirilen akademik çalışmalar ya betimsel (probleme dayalı öğrenme hakkındaki görüşler ve tutumlar gibi) ya da korelasyonel (problem çözmeye dayalı öğrenmenin başka değişken ya da değişkenler ilişkisi vb.) yöntemlerle daha yoğun şekildedir. Deneysel yöntemle dayanan çalışmalar da çoğunlukla zayıf (ön-deneme) ve yarı deneysel deseni temele almaktadır. Öğretmen yetiştirme programları, uygulamaları ve yetişen öğretmenlerin niteliği ülkemizi eğitim açısından sürekli meşgul eden konuların başında gelmektedir. Bu kapsamda araştırmalarda teorileri dominant biçimde ele alarak pratik yaşamla pek de bağlantılı olmayan açıklamalar sunmak sistemde sürekli sorunlarla başbaşa kalınmasına yol açacaktır. Bundan dolayı sorunları çözümleyici biçimde değerlendirmek ve sentezleyebilmek için daha çok deneysel biçimde yapılandırılmış araştırmaların yürütülmesine ve bu çalışmalar sonucunda ortaya konulan uygulamaların modüler bir kılavuz haline getirilmesine çalışılmalıdır. Meta-analize dâhil edilen deneysel çalışmalar uygulama süreleri açısından incelendiğinde, Türkiye’de çalışmaların genellikle 1-4 hafta arası uygulandığı; buna karşın yurtdışı çalışmalarda ise deneysel uygulamaların 5-6 haftalık sürece yayıldığı belirlenmiştir.

Meta-analize dâhil edilen çalışmalardan elde edilen etki büyüklüğü bulguları incelendiğinde, Türkiye’de Çakır (2007) ve Apaçık (2009) tarafından yapılan çalışma hariç hem akademik başarı hem de tutum üzerindeki etkisini inceleyen tüm çalışmalarda problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışının diğer yöntem ya da uygulamaya kıyasla daha başarılı bulunduğu ortaya çıkmıştır. Çakır’ın (2007) yürüttüğü çalışmada 7. sınıf matematik dersinde çember ve daire konusunun öğretiminde problem çözmeye dayalı öğrenme modelinin uygulandığı deney grubu öntest bakımından kontrol grubu ile birbirine denk puanlar almış olmalarına rağmen son testte başarı ve tutum bakımından kontrol grubu lehine puanlar elde edilmiştir. Ancak “her ne kadar bu çalışmanın süreci meta-analize katılamamasına rağmen” kalıcılık testi uygulandığında deney grubu lehine puanlar elde edildiği için problem çözmeye dayalı öğrenme uygulamalarının yine de etkili olduğu sonucu ön görülmüştür.

Meta-analize dâhil edilen yurtiçi ve yurtdışı çalışmaların tamamına yakınının pozitif etki büyüklüğüne sahip olduğu tespit edilmiştir. Etki büyüklüğü değerlerinin pozitif çıkması bu çalışmalardaki akademik başarı değerinin, etki büyüklüğünün derecesine bağlı olarak deney grubu lehine olduğunu göstermektedir. Eğer etki büyüklüğünün değeri negatif çıkmışsa incelenen çalışmadaki başarı puanlarının, etki büyüklüğüne bağlı olarak kontrol grubu lehine olduğunu ortaya koymaktadır (Wolf, 1986, s. 26). Bu sonuca dayanarak meta-analize dâhil edilen çalışmaların çok azında problem çözmeye dayalı öğrenmenin etkililiği negatif yönde bulunduğundan dolayı bu çalışmalarda kontrol grubu lehine puanların belirlendiği ifade edilmiştir. Bu kapsamda CMA istatistiksel paket programı kullanılarak Türkiye için hesaplanan genel etki büyüklüğünün akademik başarı için geniş düzeyde bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Buna göre Türkiye’de problem çözmeye dayalı öğrenme uygulamaları, geleneksel öğretmen merkezli aktivitelere kıyasla öğrencilerin akademik başarılarını 0,926 standart sapma daha fazla artırmıştır. Öğrencilerin akademik başarılarının bu denli artmış olması, problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışının öğrencilerin matematik dersi başarılarına oldukça etkili olduğunun göstergesidir.

Türkiye’deki problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışının öğrencilerin matematik dersi başarıları üzerindeki etkisini değerlendiren çalışmaların etki büyüklükleri Cohen’in sınıflandırmasına göre frekanslara ayrıldığında, 12 çalışmanın orta ölçekte etki büyüklüğüne sahip olduğu bulunmuştur. Bununla beraber yurtdışı çalışmaların etki büyüklükleri Cohen’in sınıflandırmasına göre ele alındığında ise 13 çalışmanın küçük ölçekte etki büyüklüğüne sahip olduğu belirlenmiştir.

Ayrıca CMA istatistiksel paket programı kullanılarak yurtdışı çalışmalar için hesaplanan genel etki büyüklüğü akademik başarı için $d=0,753$ olarak bulunmuştur. O halde bulunan etki büyüklüğü, Cohen’in (1988) etki büyüklüğü sınıflamasına göre orta etki büyüklüğü değerini ifade etmektedir. Bu bağlamda yurtdışı çalışmalarda da problem çözmeye dayalı öğrenme aktiviteleri, öğretmen merkezli ya da diğer uygulama yollarına kıyasla öğrencilerin akademik başarılarını 0,753 standart sapma daha fazla artırmıştır. Buna karşın Türkiye’de

gerçekleştirilen çalışmalarda elde edilen etki büyüklüğünün daha fazla çıkmasına bağlı olarak yurtdışında problem çözmeye dayalı öğrenmenin yurtdışına kıyasla matematik dersi akademik başarısı üzerinde daha olumlu yönde etkide bulunduğu söylenebilir. Bu değer bir başka açıklaması şu şekilde ifade edilebilir; Türkiye akademik başarıya olması gerekenden çok daha önem gösteren bir ülkedir. Zira tutum değişkeninin ele alındığı çalışmalara bakıldığında rollerin değiştiği görülmektedir. Yurtdışı çalışmalarda problem çözmeye dayalı öğrenmenin matematik dersine yönelik tutumlar üzerindeki etki büyüklüğü yurtiçi çalışmalarda elde edilen değerden anlamlı biçimde daha fazladır. Başarıda yurtiçi çalışmalar; tutumda ise yurtdışı çalışmalardaki etki büyüklüğünün yüksek çıkması pek çok sebebe dayandırılabilir.

Bu sonucu destekler yönde bir başka değişkenle ilgili olarak şu bulgular elde edilmiştir: Meta-analize dâhil edilen çalışmaların yürütüldüğü öğretim düzeyine göre elde edilen etki büyüklüğü değeri puanları karşılaştırıldığında yurtdışı çalışmalarda öğretim düzeyi arttıkça problem çözmeye dayalı öğrenme gözle görülür biçimde öğrencilerin hem akademik başarıları hem de matematik dersi tutum puanları üzerinde gittikçe artan biçimde etkide bulunmuştur. Türkiye’de yapılan çalışmalarda ise ortaokul düzeyindeki öğrenciler üzerine yapılan çalışmalarda etki büyüklüğü değeri puanlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Buna ek olarak ortaokul sonrası kademelerde yürütülen çalışmalarda elde edilen etki büyüklüğü değeri ortalama puanlarında düşüşler tespit edilmiştir. Buna karşın yurtdışı çalışmalarda lisans düzeyinde yürütülen çalışmalarda elde edilen etki büyüklüğü değeri ortalama puanları diğer kademelerde yürütülen çalışmalarda elde edilen etki büyüklüğü değeri ortalama puanlarından daha yüksektir. Bu sonuçlara dayanarak Türkiye’de öğrencilerin ortaokul sonrası matematik dersindeki akademik başarı ve tutum puanlarının azaldığı; yurtdışında ise öğretim kademesi arttıkça tutum ve buna bağlı olarak başarı puanlarının da artış gösterdiği ileri sürülebilir.

Meta-analize dâhil edilen yurtiçi ve yurtdışı çalışmaların % 96,55’inin pozitif etki büyüklüğüne sahip olduğu belirlenmiştir. Etki büyüklüğü değerlerinin pozitif çıkması bu boyuttaki tutum puanlarının, etki büyüklüğüne bağlı olarak deney grubu lehine olduğunu göstermektedir. Bu sonuca dayanarak meta-analize

dâhil edilen çalışmaların sadece % 3,45'lik bölümünde problem çözmeye dayalı öğrenmenin matematik dersi tutumları üzerindeki etkililiğinin negatif yönde çıktığı tespit edilmiştir.

Problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışının öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarına etkisi CMA istatistiksel paket programı kullanılarak hesaplandığında Türkiye için genel etki büyüklüğü $d=0,512$ olarak belirlenmiştir. Etki büyüklüğü olarak bulunan 0,512 değeri, Cohen (1988)'in sınıflamasına göre orta düzeyde bir etki büyüklüğünü ifade etmektedir. Bulunan etki büyüklüğü değeri şu şekilde yorumlanabilir. Problem çözmeye dayalı öğrenme, geleneksel müfredat uygulamalarına oranla öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını, 0,512 standart sapma daha fazla artırmaktadır. Öğrencilerin tutumlarının olumlu yönde gelişmiş olması, problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışının matematik dersi tutumları üzerinde orta düzeyde olumlu bir etkisi olduğunu göstermektedir. Buna karşın Türkiye'de problem çözmeye dayalı öğrenme aktivitelerinin öğrencilerin matematik dersi başarıları üzerindeki etkisi, tutumlara olan etkisinden daha fazla etki büyüklüğüne sahiptir. Bu da problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışının öğrencilerin başarısını tutumlarından daha fazla geliştirdiği şeklinde yorumlanabilir. Çalışmaların etki büyüklükleri Cohen (1988)'in sınıflandırmasına göre frekanslara ayrıldığında 7 çalışmanın orta ölçekte etki büyüklüğüne sahip olduğu belirlenmiştir.

Buna karşın CMA istatistiksel paket programı kullanılarak yurtdışı çalışmalar için hesaplanan genel etki büyüklüğü $d=0,775$ 'tir. Bulunan bu etki büyüklüğü, Cohen'in (1988) etki büyüklüğü sınıflamasına göre geniş düzeyde yakın orta düzeyde bir etki büyüklüğü değerini ifade etmektedir. Problem çözmeye dayalı öğrenme, geleneksel müfredat uygulamalarına oranla öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını, 0,775 standart sapma daha fazla artırmaktadır. Öğrencilerin tutumlarının olumlu yönde gelişmiş olması, problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışının matematik dersi tutumları üzerinde orta düzeyde olumlu bir etkisi olduğunu göstermektedir. Bunun yanında yurtdışında problem çözmeye dayalı öğrenme aktivitelerinin öğrencilerin matematik dersi tutumları üzerindeki etkisi, başarıya olan etkisinden daha fazla etki büyüklüğüne sahiptir. Bu da problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışının öğrencilerin

tutumlarını başarılarından daha fazla geliştirdiği şeklinde yorumlanabilir. Bu sonuç, bu çalışmada elde edilen bir başka sonuç ile ilişkilendirilebilir. Zira yurtdışı çalışmalarda uygulama süreleri yurtiçi çalışmalardan daha uzundur. Problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışında öğrencilerden kısa zaman dilimi içerisinde ele aldıkları probleme etkili çözüm önerisi geliştirmelerini beklemek onları yoğun bir çalışma temposu içerisine sevk edeceği için başarıyı getirmekle beraber tutumları da olumsuz yönde geliştirebilecektir. Bir başka deyişle zamana yayılan ve planlı-programlı şekilde yürütülen problem çözmeye dayalı öğrenme uygulamaları öğrenciler üzerinde hem başarı hem de tutum yönünden istenilen değerde sonuçlar ortaya koyabilecektir.

Öğretimin en önde gelen ürünü akademik başarı ve tutumdur. Bu amaçla öğretim sürecinde öğrenciye aktarılan bilgiler ölçme ve değerlendirme yöntemleri ile tespit edilmektedir. Öğretim sürecini daha verimli kılabilmek ve özellikle akademik başarıyı arttırabilmek ve tutumları olumlu yönde desteklemek için farklı öğretim yöntemleri denenmektedir. Çalışmada problem çözmeye dayalı öğrenmenin akademik başarı ve/veya tutum üzerindeki etkisini inceleyen deneysel çalışmalar meta-analiz yöntemi ile birleştirilmiştir. Bu sayede problem çözmeye dayalı öğrenmenin akademik başarı ve tutum üzerindeki etki büyüklüğü değeri ve yönü bulunmuştur.

4.1.1. Problem Çözmeye Dayalı Öğrenmenin Matematik Dersi Başarısı ve Tutuma Etkililiği Üzerine Genel Etki Büyüklükleri

Matematik dersi akademik başarısı açısından bakıldığında, meta-analize dâhil edilen çalışmaların genel etki büyüklüğü Türkiye için $E.B.=0,926$; yurtdışı için ise $E.B.=0,753$ olarak bulunmuştur. Araştırmada, Cohen (1988) tarafından geliştirilen sınıflandırma esas alınmıştır ve bu sınıflandırmaya göre bulunan bu etki büyüklükleri, Türkiye için geniş; yurtdışı çalışmalar için ise orta düzeyde bir etki büyüklüğünü ifade etmektedir. Bunun anlamı, problem çözmeye dayalı öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarını, geleneksel müfredat uygulamalarına kıyasla Türkiye’de % 84; yurtdışı çalışmalarda ise % 53 oranında artırdığıdır (Armağan, 2011). Tutum açısından bakıldığında ise, meta-analize dâhil edilen çalışmaların genel etki büyüklüğü Türkiye için $E.B.=0,512$; yurtdışı

için ise $E.B.=0,775$ olarak bulunmuştur. Bu değerlerin ikisi de Cohen'in (1988) sınıflandırmasına göre orta büyüklükte bir etki değeridir. Bunun anlamı, problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışının öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını klasik müfredat uygulamalarına kıyasla Türkiye için % 40; yurtdışı için ise % 58 oranında arttırdığıdır (Armağan, 2011). Bulunan bu değer, meta-analize dâhil edilen çalışmaların bulgularının meta-analizinin sonucu olması açısından birçok çalışmanın bulgularının toplamıdır.

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1. SONUÇLAR

Bu araştırmada, problem çözmeye dayalı öğrenme (PÇDÖ)'nin öğrencilerin matematik dersi akademik başarılarına ve tutumlarına yönelik etkisini belirlemek amacıyla, bu konuda gerçekleştirilmiş deneysel çalışmalar incelenmiş ve bulguları sayısal olarak bir araya getirilmiştir. PÇDÖ'nün genel olarak ve konu alanı, öğretim kademesi ve uygulama süreleri açısından öğrencilerin hem akademik başarılarını, hem de tutumlarını, istatistiksel olarak anlamlı düzeylerde artırdığı bulunmuştur. Literatür incelendiğinde, PÇDÖ'nün akademik başarı ve tutum üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu yönünde birçok araştırma mevcuttur. Acat, Karadağ ve Kaplan (2012), genel olarak yapılandırmacı öğrenme ortamlarının öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına olumlu katkı yaptığını belirtmişlerdir. Literatür incelendiğinde, problem çözmeye dayalı öğrenme ve diğer yapılandırmacı öğretim yöntemlerinin öğrencilerin tutumlarına olumlu etki yaptığı belirlenmiştir. Meta-analize dâhil edilen çalışmalar da zaten bu bulguya ulaşılmasını sağlamıştır. Araştırmayı desenlerken seçilen konu alanı, öğretim kademesi ve uygulama süresi değişkenleri açısından bakıldığında, PÇDÖ'nün farklı etki büyüklükleri meydana getirdiği görülmektedir. Bu sonuç, problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışının doğru konu alanlarında, doğru öğretim kademesinde ve doğru uygulama süresince uygulandığı takdirde, optimum düzeyde bir yarar sağlayacağını ortaya koymaktadır.

Sosyal bilimlerdeki araştırmalarda yer, zaman ve uygulamalardaki farklılıklardan kaynaklı olarak her zaman elde edilen verilerin uygunluğu hakkında şüpheler oluşmaktadır. Bu araştırmada meta-analize dâhil edilmiş çalışmaların çalışma yılına, örneklem büyüklüğüne, örneklemin eğitim düzeyine, deneylerin yapıldığı matematik dersi konu alanlarına göre elde edilen verilerin sınıflandırılmasında homojen yapının bozulmadığı görülmüştür. Dolayısıyla bu kategorilerde meta-analize dâhil edilmiş çalışmaların tutarlı olduğu bulunmuştur.

Bir meta-analizden elde edilecek genellemelerin kalitesi, meta-analize dâhil edilecek uygun çalışmaların nasıl sunulduğuna bağlıdır. Uygun çalışma, hem araştırma çevresinin kapsamı hem de araştırma içeriğinin sunusuyla bağlantılıdır (Rust, 1990). Bu araştırmaya dâhil edilen çalışmaların bir kısmında deney süresi, deneyin uygulanma aşamaları gibi bilgilerin belirtilmemiş olması meta-analiz sonucunda ortaya çıkan heterojenlik değerinin kaynağını belirlemeye engel olmaktadır. Yine de Türkiye’de problem çözmeye dayalı öğrenme ile ilgili yapılan çalışmaların matematik dersi başarısına yönelik etki büyüklüğünün büyük derecede önemli çıkması ve yurtdışında yürütülen çalışmaların etki büyüklüğünün küçük derecede önemli çıkması manidardır. Aynı oranda da güven aralıklarındaki değişim yadsınamaz. Rust (1990) meta-analiz alanında en büyük problemin basılmış yayınların hep güçlü bir etki ya da istatistik anlamlılığa sahipse basılmaya uygun görüldüğünü ileri sürmüştür. Yapılan çalışmalar güçlü bir etki ya da istatistiki anlamlılığa sahip değil ise birçoğu basılmaya uygun görülmemektedir. Bu durumda meta-analize dâhil edilecek olan çalışmalar arasında zıt yönlü ya da etkisi sıfır olan çalışma sonuçları pek nadir bulunmaktadır. Yüksek lisans ve doktora çalışmaları hem bu araştırmanın içeriğine uygun hem de gerekli veri yapısına sahip şekilde sunulduğu için araştırmanın sınırları çerçevesinde uygun olan ve ulaşılabilen tüm tez çalışmaları ele alınmıştır. Bu durum meta-analiz araştırmasından elde edilmiş sonuçlardan genellemeler yapılma kalitesini de yüksek tutmaktadır.

5.2. ÖNERİLER

Araştırmanın bulguları ışığında, uygulama ve ileride yapılacak araştırmalara ışık tutması açısından birtakım önerilerde bulunulmuştur.

5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler

Çalışmanın bulgularına göre, problem çözmeye dayalı öğrenme anlayışı, hem matematik dersindeki akademik başarı hem de derse yönelik tutum açısından genel olarak oldukça etkili bulunmuştur. Bununla beraber yurtiçi çalışmalarda matematik dersine yönelik başarı üzerindeki etki büyüklüğü, tutuma kıyasla daha etkili bulunmuştur. Bu farklılık göz önüne alındığında, problem çözmeye dayalı

öğrenmenin tutum üzerine neden başarıya olan etkisinden daha az boyutta etkili olduğu araştırılabilir.

5.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

Meta-analiz araştırması diğer çalışmalara dayanak olabilen, farklı problem ifadelerinin oluşmasına öncülük edebilen ya da onları yönlendiren bir araştırmadır. Bu açıdan belirli bir ders ya da konuda gerçekleştirilmiş çalışmalara ulaşabilmek meta-analizin bulgularının doğruluğunu doğrudan etkilemektedir. Araştırmaya dahil edilecek çalışmaların belirli bir sistematik dahilinde bulunabilmesi ve literatür taramasının tam manasıyla eksiksiz gerçekleştirilebilmesi açısından, ULAKBİM ve YÖK tez veri tabanları en önemli kaynaklardır. Bu veri tabanları, daha geniş bir perspektifle, daha gelişmiş teknoloji ile hizmet sunmaları durumunda, ülkemizde de meta-analiz çalışmalarının hızla artacağı düşünülebilir. Meta-analiz çalışması gerçekleştirmeyi düşünen araştırmacıların, araştırmaya daha başlamadan çok iyi planlama yapmaları gerekmektedir. Karşılaştırma yapılacak değişkenlerden bir tanesinin atlanması, tüm çalışmaların tekrar incelenmesini doğurmaktadır ve bu da gereksiz bir iş yükü oluşturmaktadır. Bu açıdan, kodlama formlarının hazırlanması çok büyük önem taşımaktadır.

Meta analiz çalışması esnasında karşılaşılan güçlüklerden biri, araştırmaya dâhil edilecek çalışma bulma sorunudur. Bir meta-analiz çalışması için sadece ülkemizde yapılan çalışmalara değil yurt dışında yapılan çalışmaların da analize dâhil edilmesi daha objektif ve yansız sonuçlar vermesi açısından önemlidir. Ancak yurt dışında yapılan çalışmalara üniversitelerde abone olunan veri tabanları doğrultusunda sınırlı ulaşımın olması bu durumu güçleştirmektedir. En azından İngilizce yayınlanan çalışmaların üniversitelerarası ortak bir veri tabanında toplanması meta-analiz çalışmaları için arzulanandır.

Karşılaşılan problemlerden bir diğeri ulaşılan çalışmalardaki verilerin sunulmasında bir standart olmamasıdır. Çalışmalar kodlanırken bazı verilere ulaşmak konusunda güçlüklerle karşılaşmıştır. Bu tip zorlukların aşılması için özellikle tez çalışmalarında verilerin, yöntemin, sürenin daha standart şekilde raporlanması önerilebilir.

KAYNAKÇA

- Abramson, J. H. (1994). *Making Sense of Data*. 2nd edition. New York: Oxford University Press.
- Acar, E. N. (2011). *Proje Tabanlı Öğrenmenin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerine Ve Biyolojiye Yönelik Tutumlarına Etkisi*. (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Acat, M. B., Karadağ, E. ve Kaplan, M. (2012). Kırsal Bölgelerde Fen Ve Teknoloji Dersi Öğrenme Ortamları: Yapılandırmacı Öğrenme Açısından Bir Değerlendirme Çalışması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (2012) 106-119.
- Ahn, S., Ames, A. J., and Myers, N. D. (2012). A Review of Meta-Analyses in Education: Methodological Strengths and Weaknesses. *Review of Educational Research*, 82(4), 436-476. doi:10.3102/0034654312458162.
- Akay, H. (2006). *Problem Kurma Yaklaşımı İle Yapılan Matematik Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarısı, Problem Çözme Becerisi Ve Yaratıcılıkları Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi*. (Basılmamış Doktora Tezi), Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Armağan, F. Öner. (2011). *Kavramsal Değişim Metinlerinin Etkililiği: Meta-Analiz Çalışması*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, Ankara.
- Ayvacı, A. (2011). *Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Denklem Kavramının Öğretiminde Etkisi*. (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Batdı, V. (2014). Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı İle Geleneksel Öğretimin Karşılaştırılması. Bir Meta-Analiz Çalışması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(51), 346-364.

- Baykul, Y. (2005) . *İlköğretimde Matematik Öğretimi*. (8. Baskı), Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Bennett, J. (2005). Systematic Reviews of Research in Science Education: Rigour or rigidity? *International Journal of Science Education*, 27(4), 387-406.
- Berlin, D. F. and White, A. L. (1995). Connecting school science and mathematics. In P. A. House & A. F. Coxford (Eds.), *Connecting mathematics across the curriculum*. National Council of Teachers of Mathematics Yearbook, Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Berliner, D. C. (2002). Educational Research: The Hardest Science of All. *Educational Researcher*, 31(8), 18.
- Berman, N. and Parker, R. (2002). Meta-Analysis: Neither Quick Nor Easy. *BMC Medical Research Methodology*, 2(1), 10.
- Bernard, R.M., Lou, Y. and Abrami, P.C. (2003). How Does Distance Education Compare To Classroom Instruction? A Meta-Analysis of the Empirical Literature. *Symposium at the Annual Meeting of the American Educational Research Association*, Chicago, IL, 24 April.
- Biber, M. (2012). Duyuşsal Özelliklerin Probleme Dayalı Öğrenme Sürecinde Öğrencilerin Matematiksel Kazanımlarına Etkisi. (Basılmamış Doktora Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P. T. and Rothstein, H. R. (2009). *Introduction to Meta-Analysis*. West Sussex, UK: John Wiley & Sons, Ltd. ISBN: 978-0-470-05724-7.
- Bushman, B. J. and Wells, G. L. (2001). Narrative Impressions of Literature: The Availability Bias and The Corrective Properties of Meta-Analytic Approaches. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 27(9), 1123-1130.
- Camnalbur, M. (2008). *Bilgisayar Destekli Öğretimin Etkililiği Üzerine Bir Meta Analiz Çalışması*. (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.

- Card, N. A. (2012). *Applied Meta-Analysis for Social Science Research*. New York: The Guilford Press.
- Carlton, P. L. and Strawderman, W. E. (1996). Evaluating Cumulated Research-I: The Inadequacy of Traditional Methods. *Biological Psychiatry*, 39(1), 65-72.
- Chalmers, I., Hedges, L. V. and Cooper, H. (2002). A Brief History of Research Synthesis. *Evaluation & The Health Professions*, 25(1), 12-37.
- Chan, M. L. E. and Arvey, R. D. (2012). Meta-Analysis And The Development of Knowledge. *Perspectives on Psychological Science*, 7(1), 79-92.
- Clarke, M. (2009). Reporting Format. In H. Cooper, L. V. Hedges & J. C. Valentine (Eds.), *The Handbook of Research Synthesis And Meta-Analysis* (2 ed., pp. 521-534). New York: Russell Sage Foundation.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis For The Behavioral Sciences*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Cohen, J., Welkowitz, J. and Ewen R.B. (2000). *Introductory Statistics For The Behavioral Sciences*. Harcourt Brace College Publishers, Orlando.
- Cooper, H. and Hedges, L. V. (2009). *Research Synthesis As A Scientific Process*. In H. Cooper, L. V.
- Cooper, H. and Rosenthal, R. (1980). Statistical Versus Traditional Procedures For Summarizing Research Findings. *Psychological Bulletin*, 87(3), 442.
- Cotic, M. and Zulijan, Milena, V. (2009). Problem-Based Instruction In Mathematics And Its Impact On The Cognitive Results Of The Students And On Affective-Motivational Aspects, *Educational Studies* (03055698), 35(3), 297-310, 6 Charts; DOI: 10.1080/03055690802648085 (AN 41539570).
- Czerniak, C. M., Weber, W. B., Sandmann, J. A. and Ahern, J. (1999). A literature review of science and mathematics integration. *School Science & Mathematics*, 99(8), 421-430.

- Çağatay P. (1994). *Meta-Analiz ve Sağlık Bilimlerinde Bir Uygulaması*. (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Çakır, T. (2007). *İlköğretim 7. Sınıf Matematik Dersinde Çember Ve Daire Konusunun Öğretiminde Problem Tabanlı Öğrenme Modelinin Başarıya Kalıcılığa Ve Tutuma Etkisi*. (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Dağyar, M. ve Demirel, M. (2015). Probleme Dayalı Öğrenmenin Akademik Başarıya Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 40(181), s. 139-174.
- Dalton, D. R. and Dalton, C. M. (2008). Meta-Analyses. *Organizational Research Methods*, 11(1), 127-147.
- Davies, P. (2000). The Relevance of Systematic Reviews to Educational Policy and Practice. *Oxford Review of Education*, 26(3-4), 365-378.
- Davison, D. M., Miller, K. W. and Metheny, D. L. (1995). What Does Integration of Science and Mathematics Really Mean? *School Science and Mathematics*, 95(5), 226-230.
- Demirel, D. (2005). *Klinik Çalışmalarda Meta-Analizi Uygulamaları*. (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Dominowski, R. L. and Bourne, L. E. Jr. (1994). History of Research on Thinking and Problem Solving. In R.J. Sternberg (Ed.), *Thinking and problem solving* (pp. 1-35). San Diego, CA: Academic Press.
- Duch, B. (1996). Problems: A Key Factor in PBL. *About Teaching*, 50, 78.
- Durlak, J. A. (1995). *Reading And Understanding Multivariate Statistics*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Egger, M. and Smith G. D. (1997). *Meta-Analysis*. Potentials and Promises. *BMJ*, 315.

- 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(7109), 629-634.
- Eisenhard, J. (2012). Mathematical Problem Solving Using Dialogue In a Third Grade Classroom. *Master of Education*, Moravian College, Bethlehem, Pennsylvania.
- Elshafei, D. L. (1998). *A Comparison of Problem-Based and Traditional Learning in Algebra II*. Ph.D. Dissertation. Bloomington, IN: Indiana University.
- Ergene, T. (1999). *Effectiveness of Test Anxiety Reduction Programs: A Meta-Analysis Review*. Phd. Thesis. Ohio University, Ohio.
- Ergene, T. (2003). *Sınav Kaygısını Azaltma Programlarının Etkililiği: Bir Meta Analiz Çalışması*. VII. Ulusal Psikolojik Danışma ve Rehberlik Kongresi, 09-11 Temmuz, İnönü Üniversitesi. Malatya.
- Ersoy, E., Uysal, O. ve Başer, N. (2009). *İlköğretim 7. Sınıfta Permütasyon Konusunun Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemi İle Öğretimi Üzerine Bir Uygulama*. New World Sciences Academy, 5 (1), 19-39.
- Eysenck, H. J. (1978). *An Exercise In Mega-Silliness*. *American Psychologist*, 33(5), 517.
- Eysenck, H. J. (1984). Meta-Analysis: An Abuse of Research Integration. *The Journal of Special Education*, 18(1), 41-59.
- Eysenck, H. J. (1994). Systematic Reviews: Meta-Analysis And its Problems. *British Medical Journal*, 309, 789-792.
- Feinstein, A. R. (1995). Meta-Analysis: Statistical Alchemy For The 21st Century *Journal of Clinical Epidemiology*, 48(1), 71-79.
- Fitz-Gibbon, C. T. (1985). The Implications of Meta-Analysis For Educational Research. *British Educational Research Journal*, 11(1), 45-49.
- Fitzgerald, S. M. and Rumrill, P. D. (2003). Meta-Analysis As A Tool For Understanding Existing Research Literature. *Work: A Journal of Prevention, Assessment and Rehabilitation*, 21(1), 97-103.

- Fitzgerald, S. M. and Rumrill, P. D. (2005). Quantitative Alternatives To Narrative Reviews For Understanding Existing Research Literature. *Work: A Journal of Prevention, Assessment and Rehabilitation*, 24(3), 317-323.
- Gallagher, S. A., Stepien, W. J. and Rosenthal, H. (1992). The Effects of Problem-Based Learning on Problem Solving. *Gifted Child Q.*, 36, 195-200.
- Glass, G. V. (1976). Primary, Secondary And Meta-Analysis Of Research. *Educational Researcher*, 5(10), 3-8.
- Glass, G. V. (1982). Meta-Analysis: An Approach To The Synthesis of Research Results. *Journal of Research in Science Teaching*, 19(2), 93-112.
- Glass, G. V. (2006). Meta-Analysis: The Quantitative Synthesis of Research Findings. In J. L. Green, P. B. Elmore & G. Camilli (Eds.), *Handbook of Complementary Methods in Education Research*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- Glass, G. V., McGaw, B. and Smith, M. L. (1981). *Meta-Analysis In Social Research*. CA: Sage Publications.
- Gleser, L. J. and Olkin, I. (2009). Stochastically dependent effect sizes. In H. Cooper, L. V. Hedges and J. C. Valentine (Eds.), *The handbook of research synthesis and meta-analysis*. New York: Russell Sage Foundation.
- Gliner, J. A., Morgan, G. A. and Harmon, R. J. (2003). Meta-Analysis: Formulation And Interpretation. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 42(11), 1376.
- Gözüyeşil, E. (2012). *Beyin Temelli Öğrenmenin Akademik Başarıya Etkisi: Bir Meta Analiz Çalışması*. (Yüksek Lisans Tezi), Niğde Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Gözüyeşil, E. ve Dikici, A. (2012). Beyin Temelli Öğrenmenin Akademik Başarıya Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(2), s. 629-648. DOI: 10.12738/estp.2014.2.2103

- Günhan, B. (2006). *İlköğretim II. Kademedeki Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Günhan, B. ve Başer, N. (2008). Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutumlarına Ve Başarılarına Etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 119-134.
- Gürbüz, R. (2008). *Matematik Öğretimde Çoklu Zekâ Kuramına Göre Tasarlanan Öğrenme Ortamlarından Yansımalar*. (Basılmamış Doktora Tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Gürsul, F. (2008). Çevrimiçi ve Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Yaklaşımlarının Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutumlarına Etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 1-19.
- Harland, T. (2002). Zoology Students' Experiences of Collaborative Inquiry In Problem Based Learning, *Teaching in Higher Education*, 7(1), 3-15.
- Hedges, L. V. (1992). Meta-Analysis. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 17(4), 279-296.
- Hedges, L. V. and Olkin, I. (1985). *Statistical Methods For Meta-Analysis*. Orlando: Academic Press.
- Hedges, L. V. and Vevea, J. L. (1998). Fixed-And Random-Effects Models In Meta-Analysis. *Psychological Methods*, 3, 486-504.
- Hunt, M. (1997). *How Science Takes Stock: The Story of Meta-Analysis*. NY: The Russell Sage Foundation.
- Hunter, J. E. and Schmidt, F. L. (2000). Fixed Effects vs. Random Effects Meta-Analysis Models: Implications For Cumulative Research Knowledge. *International Journal of Selection and Assessment*, 8(4), 275-292.
- Hunter, J. E. and Schmidt, F. L. (2004). *Methods of Meta-Analysis: Correcting Error And Bias In Research Findings* (2 ed.). California: Sage Publications.
- İnceoğlu, M. (1993). *Tutum Algı İletişim*. Ankara: Verso Yayıncılık.

- Kablan, Z., Topan, B. ve Erkan, B. (2013). Sınıf İçi Öğretimde Materyal Kullanımının Etkililik Düzeyi: Bir Meta-Analiz Çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(3), 1629-1644. DOI:10.12738/estp.2013.3.1692
- Kan İ, Akgöz S, Ediz B. ve Ercan İ. (2003). *Biyoistatistik Etiği*. 3. Ulusal Tıp Etiği Kongresi Kongre Kitabı (cilt 1), Bursa, 333-39.
- Kaplan, A., Duran, M., Doruk, M. ve Öztürk, M. (2015). Gerçekçi Matematik Eğitimi Destekli Öğretimin Matematik Başarısına Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması. *International Journal of Human Sciences*, 12(2), 187-206.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001). Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Fakültesi Dergisi*, 20, 185-192.
- Kaya, B. (2009). *İlköğretim 6-7-8. Sınıf Öğrencilerinin Düşünme Stilleri İle Matematik Akademik Başarılarının Okul Türüne, Cinsiyete Ve Sınıf Düzeyine Göre İncelenmesi*. (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kenn, M. (1996). *Problem Based Learning, Issues of Teaching And Learning*. <http://csd.uwa.edu.au/newsletter> adresinden 12.04.2015 tarihinde erişildi.
- Kıray, S. A. (2010). *İlköğretim İkinci Kademedeki Uygulanan Fen Ve Matematik Entegrasyonunun Etkililiği*. (Basılmamış Doktora Tezi), Ankara: Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kmietowicz, Z. W. and Yannoulis, Y. (1988). *Statistical Tables For Economic, Business and Social Studies*. (Second Edition). UK: Longman.
- Lawrance, K. S. (2006). Incorporating Problem-Based Learning Exercises Into An Environmental Health Curriculum. *Journal of Environmental Health*, 68(9), 43-47.
- Lipsey, M. W. and Wilson, D. B. (2001). *Practical Meta-Analysis*. California: Sage Publications.
- Littell, J. H., Corcoran, J. and Pillai, V. (2008). *Systematic Reviews And Meta-Analysis*. Oxford: Oxford University Press.

- Long, J. (2001). *An Introduction to and Generalization of the Fail-Safe N*. Annual Meeting of the Southwest Educational Research Association, New Orleans, LA. ProQuest Digital Dissertations database. (Publication No. TM 032 355)
- Loyens, S. M., Magda, J. and Rikers, R. M. (2008). Self-Directed Learning In Problem-Based Learning And Its Relationships With Self-Regulated Learning. *Educational Psychology Review*, 20(4), 411-427.
- Lundahl, B. and Yaffe, J. (2007). Use Of Meta-Analysis In Social Work And Allied Disciplines. *Journal of Social Service Research*, 33(3), 1-11.
- Marin-Martinez, F. and Sanchez-Meca, J. (1999). Averaging Dependent Effect Sizes In Meta-Analysis: A Cautionary Note About Procedures. *The Spanish Journal of Psychology*, 2(1), 32-38.
- Mayer, R. E. (2002). Multimedia Learning. *Psychology of Learning and Motivation*, 41, 85-139.
- McDuffie, M.R. and Mather, M. (2006). Reification of Instructional Materials As Part of The Process of Developing Problem-Based Practices In Mathematics Education, *Teachers and Teaching: Theory And Practice*. 12(4), 435-459.
- Meier, S. L., Cobbs, G. and Nicol, M. (1998). Potential Benefits And Barriers To Integration. *School Science and Mathematics*, 98(8), 438-447.
- Moher, D., Cook, D. J., Eastwood, S., Olkin, I., Rennie, D., Stroup, D. and The QUOROM group. (1999). Improving The Quality of Reporting of Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials: The QUOROM Statement. *Lancet*, 354(9193), 1896-1900.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G. and PRISMA Group. (2009). Preferred Reporting Items For Systematic Reviews And Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *Annals of Internal Medicine*, 151(4), 264-269.
- Mulrow, C. D. (1994). Systematic Reviews: Rationale For Systematic Reviews. *British Medical Journal*, 309, 597-599.

- Murray, I. and Savin-Baden, M. (2000). Staff Development In Problem-Based Learning. *Teaching in Higher Education*, 5(1), 107-126.
- Newman, M. (2003). *A Pilot Systematic Review And Meta-Analysis On The Effectiveness of Problem-Based Learning*. http://www.ltsn-01.ac.uk/docs/pbl_report.pdf adresinden 12.04.2015 tarihinde erişildi.
- Normand, S. L. T. (1999). Tutorial In Biostatistics Meta-Analysis: Formulating, Evaluating, Combining, And Reporting. *Statistics in Medicine*, 18(3), 321-359.
- O'Rourke, K. (2007). An Historical Perspective On Meta-Analysis: Dealing Quantitatively With Varying Study Results. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 100(12), 579-582.
- Oakley, A. (2002). Social Science And Evidence-Based Everything: The Case of Education. *Educational Review*, 54(3), 277-286.
- Okursoy Günhan, F. (2009). *Kavram Haritaları Öğretim Stratejisinin Öğrenci Başarısına Etkisi: Bir Meta Analiz Çalışması*. (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Öncül, R. (2000). *Eğitim ve Eğitim Bilimleri Sözlüğü*. İstanbul: MEB.
- Özcan, Ş. (2008). *Eğitim Yöneticisinin Cinsiyet Ve Hizmet İçi Eğitim Durumunun Göreve Etkisi: Bir Meta Analitik Etki Analizi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Özdemirli, G. (2011). *İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencinin Matematik Başarısı Ve Matematiğe İlişkin Tutumu Üzerindeki Etkililiği: Bir Meta-Analiz Çalışması*. (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Özdil, G. (2011). *Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının İlköğretim 7. Sınıflarda Çevre Ve Alan Kavramı Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi*. (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.

- Özgen, K. (2007). *Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenme Ürünlerine Etkisi*. (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Özgen, K., ve Pesen C. (2008). Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı Ve Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutumları. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 69-83
- Pearson, K. (1904). Report On Certain Enteric Fever Inoculation Statistics. *British Medical Journal*, 3, 1243-1246.
- Pettiti, D. B. (1994). *Meta-Analysis, Decision Analysis and Cost-Effectiveness Analysis*. New York: Oxford University Press.
- Petticrew, M. (2003). Why Certain Systematic Reviews Reach Uncertain Conclusions. *British Medical Journal*, 326(7392), 756-758.
- Petticrew, M. and Roberts, H. (2006). *Systematic Reviews In The Social Sciences: A Practical Guide*. Malden: Blackwell Publishing.
- Rafe, E. (2006). *A Meta-Analysis of The Interventions Targetting Preschool Children With Externalizing Behaviors And An Intervention Program For Turkish Preschool Children*. Master's thesis, Koç University, İstanbul, Turkey. Retrieved from <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>.
- Relman, A. S. (1980). New Reports of Medicalmeetings: How Reliable Are Abstracts? *N. Engl. Journal Med.*, 8, 277-303.
- Rendina-Gobioff, G. (2006). *Detecting Publication Bias In Random-Effects Meta-Analysis: An Emprical Comparison of Statistical Methods*. Unpublished doctoral dissertation. University of South Florida.
- Riasat, A., Hukamdad, Akhter A. and Khan, A. (2010). Effect of Using Problem Solving Method in Teaching Mathematics on The Achievement of Mathematics Students. *Asian Social Science*, 6(2), 67-72.

- Roebuck, K. I. and Warden M. A. (1998). Searching For The Center On The Mathematics- Science Continuum. *School Science and Mathematics*, 98(6), 328-333.
- Rosenthal, R. (1979). The 'File Drawer' Problem And Tolerance For Null Results. *Psychological Bulletin*, 86, 638-641.
- Rosenthal, R. (1991). *Meta-Analytic Procedures For Social Research*. (Vol. 6). CA: Sage Publication.
- Rosenthal, R. and DiMatteo, M. R. (2001). Meta-Analysis: Recent Developments In Quantitative Methods For Literature Reviews. *Annual Review of Psychology*, 52(1), 59-82.
- Rosenthal, R. and Rubin, D. B. (1978). Interpersonal Expectancy Effects: The First 345 Studies. *Behavioral and Brain Sciences*, 3, 377-386.
- Rosenthal, R. and Rubin, D. B. (1986). Meta-Analytic Procedures For Combining Studies With Multiple Effect Sizes. *Psychological Bulletin*, 99, 400-406.
- Rothstein, H. R., Sutton, A. J. and Borenstein, M. (2005). *Publication Bias In Meta-Analysis*. In H. R. Prevention, Assessment And Adjustments. West Sussex, England: John Wiley & Sons.
- Rust, R. (1990). Estimating Publication Bias in Meta Analysis. *Journal of Marketing Research*, 27, 220-226.
- Sánchez-Meca, J. and Marín-Martínez, F. (1998). Testing Continuous Moderators In Meta-Analysis: A Comparison of Procedures. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 51(2), 311-326.
- Sánchez-Meca, J. and Marín-Martínez, F. (2010). Meta-Analysis In Psychological Research. *International Journal of Psychological Research*, 3(1), 150-162.
- Savery, J. R. and Duffy, T. M. (1995). Problem-Based Learning: An Instructional Model And Its Constructivist Framework. B. Wilson (Ed.), "*Constructivist Learning Environments: Case Studies In Instructional Design*" içinde (s. 135-148). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology.

- 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.
- Schulze, R. (2007). The State And The Art of Meta-Analysis. *Zeitschrift für Psychologie / Journal of Psychology*, 215(2), 87-89.
- Senemoğlu, N. (2004). Gelişim Öğrenme ve Öğretim: Kuramdan Uygulamaya. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Shapiro, S. (1994). Meta-Analysis/Shmeta-Analysis. *American Journal of Epidemiology*, 140(9), 771-778.
- Shelby, L. B. and Vaske, J. J. (2008). Understanding Meta-Analysis: A Review of The Methodological Literature. *Leisure Sciences*, 30(2), 96-110.
- Smith, M. L. and Glass, G. V. (1977). Meta-Analysis of Psychotherapy Outcome Studies. *American Psychologist*, 32(9), 752-760.
- Smith, M. L., Glass, G. V. and Miller, T. I. (1980). *The Benefits of Psychotherapy*. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press.
- Soylu, H. (2004). *Keşif Yoluyla Öğrenme: Fen Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Sönmez, V. (1994). *Eğitim Felsefesi*. Ankara: Pegem Yayıncılık
- Stroup, D. F., Berlin, J. A., Morton, S. C., Olkin, I., Williamson, G. D., Rennie, D. and Thacker, S. B. (2000). Meta-Analysis of Observational Studies In Epidemiology: A Proposal For Reporting. *The Journal of the American Medical Association*, 283(15), 2008-2012.
- Sungur, S. ve Tekkaya, C. (2006). Effects of Problem-Based Learning And Traditional Instruction On Self-Regulated Learning. *The Journal of Educational Research*, 99(5), 307-320.
- Sutton, A. J. (2009). Publication Bias. In H. Cooper, L. V. Hedges and J. C. Valentine (Eds.), *The Handbook of Research Synthesis And Meta-Analysis* (2nd ed., pp. 435-452). New York: Russell Sage Foundation.

- Sümbüllüoğlu V. ve Sümbüllüoğlu K. (1990). *Sağlık Bilimlerinde Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Hatiboğlu Yayınevi.
- Şahin, F. (1999). *Meta-Analizin Tipta Kullanımı Ve Bir Uygulama*. Doktora Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Şahin, M. C. (2005). *İnternet Tabanlı Uzaktan Eğitimin Etkililiği: Bir Meta Analiz Çalışması*. (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Thalheimer, W. and Cook, S. (2002). How To Calculate Effect Sizes From Published Research: A Simplified Methodology. *Work-Learning Research*, 1-8.
- Topçu, P. (2009). *Cinsiyetin Bilgisayar Tutumu Üzerindeki Etkisi: Bir Meta Analiz Çalışması*. (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Torgerson, C. (2003). *Systematic Reviews*. London: Continuum International Publishing Group.
- Torp, T. and Linda, H. (1997). What is Problem-Based Learning? *Wingspread Journal*, 1-5.
- Tweedie, R. L., Smelser, N. J. and Baltes, P. B. (2004). *Meta-Analysis: Overview*. International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences. 9717-9724. Elsevier Science Ltd.
- Uluyol, Ç. (2009). Problem Temelli Öğrenmenin Öğrenci Başarısına Etkisi ve Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi, *Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 19-36.
- Uslu, G. (2006). *Ortaöğretim Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Derse İlişkin Tutumlarına, Akademik Başarılarına Ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi*. (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Usta, N. (2013). *Probleme Dayalı Öğrenmenin Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Başarısına, Matematik Özyeterliğine Ve Problem Çözme*

- Becerilerine Etkisi.* (Basılmamış Doktora Tezi), Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Üstün, U. (2012). *To What Extent Is Problem-Based Learning Effective As Compared To Traditional Teaching In Science Education? A Meta-Analysis Study.* Unpublished doctoral dissertation. METU. Ankara.
- Üstün, U. ve Eryılmaz, A. (2014). Etkili Araştırma Sentezleri Yapabilmek İçin Bir Araştırma Yöntemi: Meta-Analiz. *Eğitim ve Bilim*, 174(39), 1-32.
- Venville, G. J., Wallace, J., Rennie, L. J. and Malone, J. A. (2002). Curriculum Integration: Eroding The High Ground of Science As A School Subject? *Studies in Science Education*, 17, 43-84.
- Walker, A. and Leary, H. (2009). A Problem Based Learning Meta Analysis: Differences Across Problem Types, Implementation Types, Disciplines, and Assessment Levels. *The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 3(1),12-43.
- Wolf, F. M. (1986). *Meta-Analysis: Quantitative methods for research synthesis.* California: Sage Publications Inc.
- Yangın, S., Kaya, D. R. ve Küçük, M. (21-23 Mayıs 2015). *Matematik Eğitiminde Problem Çözme: Meta-Analiz Çalışması (Türkiye Örnekleme).* XIV. Uluslararası Katılımlı Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu. Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Bartın.
- Yenilmez, K. ve İşgüden, E. (2007). Probleme Dayalı Matematik Öğretimine Yönelik Öğretmenlerin Görüşleri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(13), 119-131.
- Yıldız, N. Ç. (2002). *Verilerin Değerlendirilmesinde Meta Analizi.* (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi, İstanbul.

EKLER

EK 1. Çalışmaların Analizinde Kullanılan Form

1. Çalışma No:
2. Yazarı:
3. Çalışmanın adı:
4. Çalışma Yılı:
5. Uygulama Süresi: (hafta)
6. Dersin Konusu
7. Eğitim Düzeyi: İlkokul () Ortaokul () Lise () Üniversite (Lisans-Y.L.) ()
8. Sınıf Düzeyi:
9. Çalışma İli:
10. Yayın Türü:
11. Yayımlanma Yeri:
12. Deney ve kontrol gruplarına öntest uygulanmış mı? Evet () Hayır ()
13. Araştırmanın bulguları:

ÖN TEST STANDART SAPMA		ÖN TEST A.ORTALAMA		ÖN TEST ÖRNEKLEM		SON TEST STANDART SAPMA		SON TEST A.ORTALAMA		SON TEST ÖRNEKLEM	
DENEY G.	KONTROL G.	DENEY G.	KONTROL G.	DENEY G.	KONTROL G.	DENEY G.	KONTROL G.	DENEY G.	KONTROL G.	DENEY G.	KONTROL G.

EK 2. Türkiye’de Meta-Analize Dâhil Edilen Çalışmaların Künyesi ve Etki Büyüklüğü Değerleri

Çalışmanın yazarı - yazarları	Çalışmanın başlığı	Çalışmanın yılı	Etki Büyüklüğü Değeri	
			Başarı	Tutum
Eda ERDEM	Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine, Problem Çözme Becerisine ve Öz-Yeterlik Algı Düzeyine Etkisi	2004	-	0,593
Güneş YAVUZ	Dokuzuncu Sınıf Matematik Dersinde Problem Çözme Strateji Öğretiminin Duyuşsal Özellikler Ve Erişiyeye Etkisi	2006	0,364	1,062
Berna Cantürk GÜNHAN, Berna BAŞER	Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutumlarına ve Başarılarına Etkisi	2006	0,581	0,524
Eda GÜRLEN	Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine, Problem Çözme Becerisine, Öz Yeterlik- Algı Düzeyine Etkisi	2006	0,593	-
Berna CANTÜRK GÜNHAN	İlköğretim II. Kademede Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma	2006	-	0,346
Gülsemin USLU	Ortaöğretim Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Derse İlişkin Tutumlarına, Akademik Başarılarına Ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi	2006	0,955	0,842
Mesut ÜNLÜ	Problem Çözme Ve Buluş Yoluyla Öğretim Kuramına Göre Geliştirilmiş Web Tabanlı Eğitimin Öğrenci Başarısına Etkisi	2007	0,106	-
Tuncay ÇAKIR	İlköğretim 7. Sınıf Matematik Dersinde Çember Ve Daire Konusunun Öğretiminde Problem Tabanlı Öğrenme Modelinin Başarıya Kalıcılığa Ve Tutuma Etkisi	2007	- 0. 498	-0,348
Kemal ÖZGEN Cahit PESEN	Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımları ve Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutumları	2007	-	0,338
Kemal ÖZGEN	Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenme Ürünlerine Etkileri	2007	0,361	0,338
Kemal ÖZGEN Cahit PESEN	Fonksiyon Konusunun Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarı Ve Hatırda Tutma Düzeyine Etkisi	2008	0,421	-
Bilgen Ege ÖZALKAN	Fonksiyonlar Konusunda Problem Çözme Yönteminin Problem Çözme Performansına, Problem Çözme Ve Matematiğe Yönelik Tutumlara Etkisi	2008	0,270	0,458
İlhan KARATAŞ	Problem Çözme Dayalı Öğrenme Ortamının Bilişsel Ve Duyuşsal Öğrenmeye Etkisi	2008	0,692	0,320
Mürkerrem APAÇIK	Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin 9. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Başarısına Etkisi	2009	-0,134	-
Pınar AKIN	İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersi İçin Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi	2009	0,819	0,509
Osman CANKOY, Sıtkiye DARBAZ	Problem Kurma Temelli Problem Çözme Öğretiminin Problemi Anlama Başarısına Etkisi	2010	0,893	-
Adem AYYACI	Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Denklem Kavramının Öğretiminde Etkisi	2010	0,797	-
Mehtap ESKİ	İlköğretim 7. Sınıflarda Cebirsel İfadeler Ve Denklemlerin Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Etkisi	2010	0,295	0,438

Tuğrul KAR	Lineer Cebirde Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Problem Çözme Becerileri Ve Yaratıcılıkları Üzerine Etkisi	2010	0,581	-
Neşe UYGUN	İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Derse İlişkin Tutumlarına, Akademik Başarılarına Ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi	2010	0,558	0,110
Gamze S. SELÇUK Burak KARABEY Serap ÇALIŞKAN	Probleme-Dayalı Öğrenmenin Matematik Öğretmen Adaylarının Ölçme Ve Vektörler Konularındaki Başarıları Üzerindeki Etkisi	2011	0,483	-
Osman BURAN	Probleme Dayalı Öğretimin Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler Ve Özdeşliklerin Öğretiminde 8. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarısına Etkisi	2012	0,562	-
Devrim ÜZEL, Emine ÖZDEMİR	The Effects of Problem-Based E-Learning on Prospective Teachers' Achievements and Attitudes towards Learning Mathematics	2012	0,582	0,081
Neslihan USTA	Probleme Dayalı Öğrenmenin Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Başarısına, Matematik Özyeterliliğine Ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi	2013	0,811	-
İlhan KARATAŞ, Adnan BAKI	The Effect of Learning Environments Based on Problem Solving on Students' Achievements of Problem Solving	2013	0,832	-
Neşe UYGUN, Neşe (Işık)TERTEMİZ	Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Derse İlişkin Tutum, Başarı ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi	2014	0,55	0,112
Buket TURHAN, Meral GÜVEN	Problem Kurma Yaklaşımıyla Gerçekleştirilen Matematik Öğretiminin Problem Çözme Başarısı, Problem Kurma Becerisi Ve Matematiğe Yönelik Görüşlere Etkisi	2014	0,503	-
Zeynep Sonay AY, Safure BULUT	Experimental Study on Mathematical Problem Solving Approach with Pre-service Elementary Teachers	2014	0,265	-
Gülcan UYAR, Ayten Pınar BAL	Altıncı Sınıf Öğrencilerinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Akademik Başarıya Etkisi	2015	0,652	-

EK 3. Yurtdışından Meta-Analize Dâhil Edilen Çalışmaların Künyesi ve Etki Büyüklüğü Değerleri

Çalışmanın yazarı - yazarları	Çalışmanın başlığı	Çalışmanın yılı	Etki Büyüklüğü Değeri	
			Başarı	Tutum
Yusra Laila VISSER	The Effect Of Problem-Based And Lecture-Based Instructional Strategies On Learner Problem Solving Performance, Problem Solving Processes, And Attitudes	2003	0,345	0,533
Carrie Lynn WHITCHER	The Influence Of Contextual Teaching With The Problem Solving Method On Students' Knowledge And Attitudes Toward Horticulture, Science, And School	2005	0,542	0,512
John R. MERGENDOLLER, Nan L. MAXWELL, Yolanda BELLISIMO	The Effectiveness of Problem-Based Instruction: A Comparative Study of Instructional Methods and Student Characteristics	2006	0,593	-
David A. MARTIN, Peter GRIMBEEK, Romina Jamieson-PROCTOR	Measuring Problem-Based Learning's Impact On Pre-Service Teachers' Mathematics Pedagogical Content Knowledge	2008	0,404	-
Krongthong KHAIRIREE, Piromya KURUSATIAN	Enhancing Students' Understanding Statistics With Tinkerplots: Problem-Based Learning Approach	2009	-	.2768
Donna ROUSSEAU	Improving Mathematical Problem Solving Skills: The Journey To Success	2009	- 0,161	-
Riasat ALÍ, HUKAMDAD, Aqila AKHTER, Anwar KHAN	Effect Of Using Problem Solving Method in Teaching Mathematics On The Achievement Of Mathematics Students	2010	0,389	-
Joy Cunningham BROKES	The Effect Of Using A Problem/Project-Based, Document Driven Unit Of Instruction, On High School Students' Achievement On The Data Analysis Cluster Of The Hspa And On Their Attitude Toward Mathematics And Data Analysis	2010	0,443	0,884
Mohd Zin MOKHTAR, Mohd Ariff Ahmad TARMIZI, Rohani Ahmad TARMIZI, Ahmad Fauzi Mohd AYUB	Problem-Based Learning In Calculus Course: Perception, Engagement And Performance	2010	-0,32	0,745

Marae Michelle CRUCE	The Effects Of The Four-Step Problem-Solving Model On Algebra I Students' Mathematical Achievement And Opinions	2010	0,586	0,472
Denise M. RUDD	The Effects Of Heuristic Problem-Solving Strategies On Seventh Grade Students' Self-Efficacy And Level Of Achievement in Mathematics	2010	0,897	0,942
Robert Maurice HOBBS	Improving Problem-Solving Techniques For Students in Low-Performing Schools	2011	0,813	-
Alesia Louise COCHRAN	Posing And Solving Word Problems: The Impact On Second Graders' Achievement Scores, Self-Efficacy, And Attitude	2012	0,578	0,452
Alfred Olufemi FATADE	Investigating The Effectiveness Of Problem-Based Learning In The Further Mathematics Classrooms	2012	0,525	0,681
Supaporn JAISOOK, Somyot CHITMONGKOL, Sumlee THONGTHEW	A Mathematics Instructional Model by Integrating Problem-Based Learning and Collaborative Learning Approaches	2013	0,257	0,571
John T. AJAI, Benjamin I. IMOKO, Emmanuel I. O'KWU	Comparison Of The Learning Effectiveness Of Problem-Based Learning (PBL) And Conventional Method Of Teaching Algebra	2013	0,124	-
R.D.PADMAVATHY, MAREESH, K	Effectiveness Of Problem Based Learning In Mathematics	2013	0,399	-
Alfred Olufemi FATADE, David MOGARI, Abayomi Adelaja ARIGBABU	Effect Of Problem-Based Learning On Senior Secondary School Students' Achievements In Further Mathematics	2013	0,366	-
Brandon Cody BANES	A Study Of Preservice Elementary Teachers Learning Mathematics Through Problem-Based Learning And Problem Solving	2013	0,628	0,552
BINULAL K.R.	The Effect Of Select Instructional Practices On Improving To Achievement Of Low Achievers	2013	1,530	-
Nekang Fabian N FON	Effect Of Rusbult's Problem Solving Strategy On Secondary School Students' Achievement In Trigonometry Classroom	2013	0,472	-
FATOKE, A.O, OGUNLADE, T.O, IBIDIRAN, V.O	The Effects of Problem-Solving Instructional Strategy and Numerical Ability on Students' Learning Outcomes	2013	0,547	0,746

Haifa Matos-ELEFONTE	Learning Behaviors And Attitudes, Problem-Solving Styles, And Mathematics Performance	2014	0,091	0,437
Selim GUVERCİN, Viktor VERBOVSKİY	The Effect Of Problem Posing Tasks Used In Mathematics Instruction To Mathematics Academic Achievement And Attitudes Toward Mathematics	2014	0,924	0,357
Moses CHIRIMBANA	The Effect Of A Problem Based Learning Approach On The Teaching And Learning Of Composition And Inverses Of Functions In A Foundation Programme	2014	.348	-
Jackson Khayati MWELESE, Martin S. M. WANJALA	Effect Of Problem Solving Strategy On Secondary School Students' Achievement In Circle Geometry In Emuhaya District Of Vihiga County	2014	1.119	-
Selim GUVERCİN, Ali Kemal CİLAVDAROĞLU, Ahmet Cezmi SAVAS	The Effect of Problem Posing Instruction on 9th Grade Students' Mathematics Academic Achievement and Retention	2014	0,552	-
Beatrice Nakhanu SHIKUKU, Duncan Wekesa WASIKE	Problem Based Learning And its Effect On Kenyan Secondary School Students Learning Outcomes in Linear Programming	2015	2.090	-
Shikuku Beatrice NAKHANU, Amadalo Maurice MUSASIA	Problem Based Learning Technique And its Effect On Acquisition Of Linear Programming Skills By Secondary School Students In Kenya	2015	0,884	-
Femi ESAN	Cooperative Problem-Solving Strategy And Students' Learning Outcomes in Algebraic Word Problems: A Nigerian Case	2015	0,774	-
IJI, C.O., EMIAKWU, S.O. UTUBAKU, R.U.	Effect Of Problem-Based Learning On Senior Secondary School Students' Achievement In Trigonometry In Northern Educational Zone Of Cross River State, Nigeria	2015	0,467	-
Eva FULOP	Teaching Problem-Solving Strategies In Mathematics	2015	0,154	-
Brittany Marie CROWLEY	The Effects of Problem-Based Learning on Mathematics Achievement of Elementary Students Across Time	2015	0,547	-

EK 4: Meta-Analize Dâhil Edilen Çalışmalara Ulaşmada Kullanılan Anahtar Kelime Listesi

Türkçe Aramalar

(www.scholar.google.com / makaleler)

(www.yok.gov.tr / tezler):

Kelimeler:

Problem çözme

Probleme dayalı

Problem temelli

Problem tabanlı

Problem destekli

Problem yoluyla

Problem matematik

Yabancı aramalar

Academic Search Complete (EBSCO); ERIC (EBSCO); JSTOR; ProQuest Digital

Dissertations; Science Direct; Scopus; Taylor & Francis veri tabanları.

(www.scholar.google.com / makaleler)

(<http://web.ebscohost.com> /makaleler);

(<http://search.proquest.com> / tezler):

Kelimeler:

math achievement problem-based learning

problem-based learning / academic performance

mathematics performance problem solving

problem solving math achievement

problem learning mathematics

problem posing teaching math

ÖZET

MATEMATİK EĞİTİMİNDE PROBLEM ÇÖZMEYE DAYALI ÖĞRENME: META-ANALİZ ÇALIŞMASI

KAYA, Didar Rübeyda

Yüksek Lisans Tezi, Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı,

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Selami YANGIN

Ocak, 2016

Bu tez çalışmasında, matematik eğitiminde problem çözmeye dayalı öğrenmenin başarıya ve tutuma olan etkilerinin ele alındığı tam deneysel çalışmalar üzerinde meta-analiz gerçekleştirilmiştir. Meta-analiz, belirli bir konuda yapılmış, birbirinden bağımsız, birden çok çalışmanın sonuçlarını birleştirme ve elde edilen araştırma bulgularının istatistiksel analizini yapma yöntemidir. Bu amaçla Türkiye’de ve yurtdışında 2001-2015 yılları arasında gerçekleştirilmiş deneysel çalışmaların bulgularını sayısal olarak bir araya getirmek suretiyle değişkenler arasındaki etki büyüklüğü ortaya konulmuştur. Problem çözmeye dayalı öğrenmenin akademik başarı ve/veya tutum üzerindeki etkisini tespit etmek amacıyla konu ile ilgili olarak yurtiçinde 54, yurtdışında ise 97 adet yüksek lisans ve doktora tezi; yurtiçi 117, yurtdışı ise 146 adet makale ve bildiri tespit edilmiş; bu çalışmalardan sadece öntest-sontest kontrol gruplu deneysel modelli ve etki büyüklüğünün hesaplanmasında gerekli tüm verileri ortaya koyan çalışmalar meta-analiz sürecine dahil edilmiştir. Bu bağlamda toplanan çalışmalardan dâhil edilme kriterlerini taşıyan 62 adet çalışma meta-analiz yöntemiyle birleştirilmiştir.

Meta-analiz bulguları ele alındığında, problem çözmeye dayalı öğrenme ile ilgili olarak Türkiye’de hem akademik başarı hem de tutum üzerine yapılmış çalışmaların 2006 yılında, sadece başarı için ise en fazla 2010 yılında gerçekleştirildiği bulunmuştur. Konu alanları açısından ele alındığında Türkiye’de problem çözmeye dayalı öğrenmenin matematik dersindeki etkililiğini akademik

başarı açısından inceleyen ve bu meta-analize dâhil edilen çalışmalarda, en fazla “Denklem ve Eşitsizlikler” konu alanında olduğu bulunmuştur. Bu konunun ardından geometri konusunda yapılan çalışmalar çoğunluktadır. Tutum açısından bakıldığında da, baskın bir konu alanı bulunmamıştır. Buna karşın yurtdışı çalışmalar ele alındığında akademik başarı ve tutum açısından en fazla “sayılar” ve “geometri” konu alanlarında tam deneysel modelde ampirik araştırmalar yürütüldüğü tespit edilmiştir.

Çalışmaların gerçekleştirildikleri öğretim düzeylerine göre elde edilen bulgular değerlendirildiğinde Türkiye’de ortaokul düzeyinde probleme dayalı öğrenmenin matematik dersindeki akademik başarı ve tutumlara etkililiği üzerine yapılan çalışmalar, meta-analize dâhil edilen çalışmaların % 50’lik bölümünü oluşturmuştur. Bu bakımdan ortaokul kademesinde yapılan çalışmaların daha çoğunlukta olduğu bulunmuştur. Bununla beraber yurtdışı çalışmalarda ise hem akademik başarı hem de tutumlarla ilgili olarak lisans düzeyinde yapılan çalışmalar daha çoğunluktadır.

Türkiye’de deneysel uygulamaların gerçekleştirildiği şehirler açısından meta-analize dâhil edilen çalışmalar incelendiğinde, Ankara ili akademik başarı ve tutum açısından en fazla çalışma yapılan yer olarak görülmektedir. Meta-analize dâhil edilen çalışmalar gerçekleştirildikleri ülkelere göre incelendiğinde ise Amerika Birleşik Devletleri (ABD) akademik başarı açısından; Pakistan da tutum açısından en fazla çalışma yapılan ülkeler olarak belirlenmiştir. Meta-analize dâhil edilen deneysel çalışmalar uygulama süreleri açısından incelendiğinde, Türkiye’de çalışmaların genellikle 1-4 hafta arası uygulandığı; buna karşın yurtdışı çalışmalarda ise deneysel uygulamaların 5-6 haftalık sürece yayıldığı belirlenmiştir.

Araştırmada, Cohen (1988) tarafından geliştirilen sınıflandırma esas alınmıştır ve bu sınıflandırmaya göre bulunan bu etki büyüklükleri, akademik başarı bakımından Türkiye için geniş; yurtdışı çalışmalar için ise orta düzeyde bir etki büyüklüğünü ifade etmektedir. Meta-analize dâhil edilen yurtiçi ve yurtdışı çalışmaların % 96,55’inin pozitif etki büyüklüğüne sahip olduğu belirlenmiştir.

Tutum açısından bakıldığında ise, meta-analize dâhil edilen çalışmaların genel etki büyüklüğü Türkiye için $E.B.=0,512$; yurtdışı için ise $E.B.=0,775$ olarak bulunmuştur. Bu değerlerin ikisi de Cohen'in (1988) sınıflandırmasına göre orta büyüklükte bir etki değeridir. Bu sonuç, probleme dayalı öğrenme anlayışının öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını klasik müfredat uygulamalarına kıyasla Türkiye için % 40; yurtdışı için ise % 58 oranında artırdığı anlamına gelmektedir. Araştırma sonucunda meta-analiz çalışması gerçekleştirmeyi düşünen araştırmacıların, araştırmaya daha başlamadan çok iyi planlama yapmaları, işyükünü göz önünde bulundurmaları ve güçlüklerin üstesinden gelebilmek için başka yollara sahip olmaları gerektiği önerilmiş ve meta-analize yönelik çalışmaların artırılarak devam etmesi yönünde ifadeler ileri sürülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Problem Çözmeye Dayalı Öğrenme, Matematik, Akademik Başarı, Tutum, Meta-Analiz

ABSTRACT

PROBLEM SOLVING BASED LEARNING IN MATH EDUCATION: META-ANALYSIS STUDY

KAYA, Didar Rübeyda

Master Thesis, Department of Primary School Educaton,

Supervisor: Assoc. Prof. Selami YANGIN

January, 2016

In this master's thesis, meta-analysis was conducted on experimental work discussing the impact of problem solving-based learning on achievement and attitude in mathematics education. Meta-analysis is a method of combining the results of multiple studies which are performed on a specific issue independently and making the statistical analysis of the results of findings. For that purpose, the effect size between variables has been demonstrated by assembling numerically the findings of experimental studies have been carried out in Turkey and abroad between the years 2001-2015. 54 , and 97 master's and doctoral dissertations at home and abroad respectively ; 117 domestic, 146 overseas articles and papers have been identified in order to determine the impact of problem solving-based learning on achievement and attitude. From these studies only pretest-posttest control group studies and the studies revealing all the necessary data for calculating the effect size were included in the meta-analysis process. As a consequence, 62 studies were combined with meta-analysis method. Considering meta-analysis findings, it is found that studies on academic achievement and attitude are performed in 2006 in Turkey, whereas studies focusing on just achievement issue are mostly performed in 2010 with respect to problem solving-based learning. Considering in terms of topics, "Equations and Inequalities" has been mostly the subject field of studies included in meta-analysis of the effectiveness of problem solving-based learning in math class in Turkey in terms of academic achievement. Following this topic, the geometry is the second topic

on most of the studies. However, no significant subject field was found for the attitudes. Nonetheless, it is seen that “Numbers” and “geometry” topic fields are mostly included in overseas experimental model of empirical research. Regarding the findings of studies carried out according to their education level, the studies on the effectiveness of problem solving-based learning on academic performance and attitude at secondary level in math class in Turkey, constitutes 50 % of all studies included in the meta- analysis. In other words, it was found that the majority of research was done at the secondary school stage. Moreover, we have the same results at overseas undergraduate level studies. Ankara is seen as hosting most studies on academic achievement and attitude among of all the cities included in meta-analysis researches in Turkey. When the countries are analyzed according to number of meta- analysis study: the United States of America (USA) in terms of academic achievement; Pakistan in terms of attitude have been identified as countries that do most work. When the experimental studies included in the meta-analysis are examined in terms of implementation periods, studies are generally applied between 1-4 weeks in Turkey, whereas the application of studies abroad spread as long as 5-6 weeks.

This study is based on classification system according to Cohen (1988). The effect sizes attained represent a large effect size for Turkey about academic achievement, and a medium effect size for abroad studies. Among all of the domestic and foreign studies included in the meta- analysis, it is shown that 96.55 % of them have a positive effect size. It is found that, the overall effect size of the study included in the meta-analysis for Turkey is $E. S. = 0,512$; for abroad it is $E.S.=0,775$ in terms of attitude. Those both values are regarded as medium effect size according to Cohen (1988). This result signifies that problem solving-based learning compared to classical syllabus practices improve students’ attitudes towards Math class 40 % in Turkey and 58 % abroad positively. At the end of research, researchers are suggested to plan their research before starting their work, take into consideration workload, have alternative ways to get over the difficulties and continue their works intensely.

Key Words: Problem Solving Based Learning, Mathematics, Academic Performance, Attitude, Meta-Analysis

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Didar Rübeyda KAYA

Doğum Tarihi : 17/08/1991

Doğum Yeri : Giresun

Yabancı Dil : İngilizce

E-posta : didarubeydakaya@gmail.com

Öğrenim Durumu

2014-2016 Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği Bölümü
Yüksek Lisans Öğrencisi

2009- 2013 Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim
Matematik Öğretmenliği Lisans Öğrencisi

2005-2009 Keşap Anadolu Öğretmen Lisesi

2003-2005 Özel Çağrı Koleji

1998-2003 Namık Kemal İlkokulu

Akademik Çalışmalar

Yangın, S., **Kaya, D. R.** ve Küçük, M. (21-23 Mayıs 2015). Matematik Eğitiminde Problem Çözme: Meta-Analiz Çalışması (Türkiye Örnekleme). XIV. Uluslararası Katılımlı Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu. Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Bartın.

Yangın, S., **Kaya, D. R.** ve Küçük, M. (21 - 23 Mayıs 2015). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Çoklu Zekâ Alanları Ve Akademik Başarıları İle KPSS Başarıları Arasındaki İlişki. XIV. Uluslararası Katılımlı Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu. Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Bartın.

Yangın, S. ve **Kaya, D. R.** (9-11 Eylül 2015). Fen Ve Teknoloji Dersinde Kullanılan Araç-Gereçler ve Öğretim Yöntemleri: Öğretmen Ve Öğrenci Görüşleri. 3. Uluslararası Öğretim Teknolojileri Ve Öğretmen Eğitimi Sempozyumu, Trabzon.

Yangın, S. ve **Kaya, D. R.** (08-10 Ekim 2015). Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Araçlarına Yönelik Bilişsel ve Görsel Farkındalıkları. III. Uluslararası İlkokul Eğitimi Konferansı, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi.