

**T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı
Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı**

**İLKÖĞRETİMDE FEN VE TEKNOLOJİ ÖĞRETİMİ ÜZERİNE
TÜRKİYE'DE YAPILAN ARAŞTIRMALARIN
META-ANALİZİ**

DOKTORA TEZİ

Gonca URAL

DANIŞMANI: Doç. Dr. Nilay BÜMEN

İZMİR-2014

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı
Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı

İLKÖĞRETİMDE FEN VE TEKNOLOJİ ÖĞRETİMİ ÜZERİNE
TÜRKİYE'DE YAPILAN ARAŞTIRMALARIN
META-ANALİZİ

DOKTORA TEZİ

Gonca URAL

DANIŞMANI: Doç. Dr. Nilay BÜMEN

İZMİR-2014

Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne sunduğum “İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi Üzerine Türkiye’de Yapılan Araştırmaların Meta-Analizi” adlı doktora tezinin tarafımdan bilimsel, ahlak ve normlara uygun bir şekilde hazırlandığını, tezimde yararlandığım kaynakları bibliyografyada ve dipnotlarda gösterdiğimi onurumla doğrularım.

Gonca URAL





T.C. EGE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



DOKTORA

TEZ SAVUNMA TUTANAĞI

ÖĞRENCİNİN

Adı Soyadı : Gonca URAL
Numarası : 92090004708
Anabilim Dalı : Eğitim Bilimleri (Eğitim Programları ve Öğretim)
Tez Başlığı (Türkçe) : İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi Üzerine Türkiye'de Yapılan Araştırmaların Meta Analizi
Tez Başlığı (İngilizce) : A meta-analysis of research on science and technology teaching in primary education: A sample of Turkey

JÜRİ ÜYELERİ

Jüri Başkanı (Danışman)

Unvan, Adı, Soyadı : Doç. Dr. Nilay BÜMEN
Karar : Başarılı Başarısız Düzeltme
İmza : *Nilay B. Bümen*

Jüri Üyesi (Tez İzleme Komitesi Üyesi)

Unvan, Adı, Soyadı : Doç. Dr. Tuncay ÖĞRETMEN
Karar : Başarılı Başarısız Düzeltme
İmza : *T. Öğretmen*

Jüri Üyesi (Tez İzleme Komitesi Üyesi)

Unvan, Adı, Soyadı : Doç. Dr. Murat SAĞLAM
Karar : Başarılı Başarısız Düzeltme
İmza : *M. Sağlam*

Jüri Üyesi

Unvan, Adı, Soyadı : Doç. Dr. Gülsen ÜNVER
Karar : Başarılı Başarısız Düzeltme
İmza : *G. Ünver*

Jüri Üyesi

Unvan, Adı, Soyadı : Yrd. Doç. Dr. Hale SUCUOĞLU
Karar : Başarılı Başarısız Düzeltme
İmza : *Hale S. Sucuoğlu*

Tez savunması sonucunda öğrenci;

- Başarılı bulunmuştur.
 Başarısız bulunmuştur.
 Tezinde Düzeltme Yapması Gerekmetedir.

TEŞEKKÜR

Araştırma boyunca bilgi ve tecrübeleriyle bana yol gösteren, benden desteğini ve anlayışını esirgemeyen, araştırmanın her aşamasında bu çalışmayı gerçekleştireceğime inanan ve bana güvenen saygıdeğer danışmanım Doç. Dr. Nilay Bümen hocama en derin teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Fikirleri, bilgi ve tecrübeleri, yapıcı eleştirileriyle yol gösteren ve katkılarıyla yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Tuncay Öğretmen ve Doç. Dr. Murat Sağlam'a teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmaların kodlanmasında değerli zamanlarını benim için harcayarak desteklerini esirgemeyen; Dr. Esra Çakar, Dr. Derya Gögebakan ve Dr. Öner Uslu'ya teşekkür ederim.

Ayrıca araştırmanın başından sonuna kadar, her aşamasında benimle aynı heyecanı yaşayan, manevi desteklerini esirgemeyen, motivasyonumu yüksek tutmamı sağlayan ve bana bir an olsun inanmaktan vazgeçmeyen fen bilgisi öğretmenleri annem Nigar Ural ve babam Mehmet Ural'a teşekkür eder sevgilerimi sunarım.

Ağustos, 2014, İzmir.

Gonca URAL

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
YEMİN BELGESİ.....	i
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
TABLolar LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	6
1.3. Araştırmanın Önemi.....	7
1.4. Sayıltı.....	8
1.5. Sınırlılıklar.....	8
1.6. Tanımlar.....	8

BÖLÜM II

İLGİLİ ALANYAZIN VE ARAŞTIRMALAR

2.1. Etkili fen öğretimi ve tarihsel durum.....	10
2.2. Fen öğretiminde kullanılan öğrenme-öğretme etkinlikleri.....	13
2.2.1. İlgili araştırmaların deney gruplarında uygulanan yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamaları.....	14
2.2.1.1. Bilgisayar destekli öğretim.....	15
2.2.1.2. İşbirlikli öğrenme.....	16
2.2.1.3. Buluş yoluyla öğretim.....	23
2.2.1.4. Proje tabanlı öğrenme.....	24
2.2.1.5. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim.....	26
2.2.1.6. Çoklu zekâ.....	28
2.2.1.7. Eğitsel oyun.....	30
2.2.1.8. Aktif öğrenme.....	31
2.2.1.9. Öğrenme Halkası (Öğrenme Döngüsü).....	32

2.2.1.10.	5 E Modeli.....	32
2.2.1.11.	Probleme dayalı öğrenme.....	34
2.2.2.	İlgili araştırmaların kontrol gruplarında uygulanan öğrenme-öğretme etkinlikleri.....	35
2.2.2.1.	Anlatım.....	35
2.2.2.2.	Sunuş yoluyla öğretim stratejisi.....	36
2.2.2.3.	Gösteri.....	36
2.3.	Meta-analiz yönteminin kuramsal temelleri.....	37
2.3.1.	Meta-analizin faydaları ve sınırlılıkları.....	37
2.3.2.	Meta-analizde izlenen aşamalar.....	42
2.3.3.	Etki büyüklüğü.....	42
2.3.4.	Meta-analizde model seçimi ve çalışmaların homojenliği.....	47
2.3.4.1.	Sabit etki modeli.....	48
2.3.4.2.	Rastgele etki modeli.....	49
2.3.5.	Homojenitenin açıklanması.....	51
2.4.	İlgili Araştırmalar.....	54
2.4.1.	Yurtiçinde öğrenme-öğretme etkinlikleriyle ilgili meta-analiz araştırmaları.....	54
2.4.2.	Yurtdışında öğrenme-öğretme etkinlikleriyle ilgili meta-analiz araştırmaları.....	60
2.4.3.	Türkiye’de 2002-2012 yılları arasında gerçekleştirilen fen öğretiminde yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının etkisini sınavan araştırmalar.....	66

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1.	Araştırmanın modeli.....	96
3.2.	Verilerin toplanması.....	97
3.3.	Meta-analize dâhil edilen çalışmaların seçiminde kullanılan ölçütler (dâhil edilme ölçütleri)	100
3.4.	Kodlama yöntemi.....	103

3.5. Verilerin analizi.....	118
3.5.1. Etki büyüklüğü ölçüm çeşidi ve yorumlanması.....	117
3.5.2. Kullanılan istatistik programı.....	119
3.5.3. Homojenlik testi ve meta-analizde kullanılan istatistiksel model.....	120
3.5.4. Yayımlanma yanlılığının belirlenmesi.....	122

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

4.1. Yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının fen başarısı üzerinde etkisine ilişkin bulgular.....	125
4.1.1. Meta-analize dâhil edilen başarı değişkenini inceleyen araştırmaların yayımlanma yanlılığı.....	127
4.1.2. Başarı değişkeni içeren araştırmaların etki büyüklüklerinin güven aralıkları dağılımı.....	129
4.2. Yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının fene / fen ve teknoloji dersine yönelik tutum üzerinde etkililiğine ilişkin bulgular.....	131
4.2.1. Meta-analize dâhil edilen, fen/fen ve teknoloji dersine yönelik tutum verisi içeren araştırmaların yayımlanma yanlılığı.....	132
4.2.2. Tutum verisi içeren araştırmaların etki büyüklüklerinin güven aralıkları dağılımı.....	134
4.3. Fen disiplinine göre yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının başarıya etkisine ilişkin bulgular.....	135
4.3.1. Fizik konularına göre yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının başarıya etkisi.....	135
4.3.2. Kimya konularına göre yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının başarıya etkisi.....	137
4.3.3. Biyoloji konularına göre yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının başarıya etkisi.....	138

Fen disiplinlerine göre yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının fene / fen ve teknoloji dersine yönelik tutum üzerinde etkisine ilişkin bulgular.....	139
4.4.1. Fizik konularına göre yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının fene / fen ve teknoloji dersine yönelik tutuma etkisi.....	140
4.4.2. Kimya konularına göre yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının fene / fen ve teknoloji dersine yönelik tutuma etkisi.....	141
4.4.3. Biyoloji konularına göre yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının fene / fen ve teknoloji dersine yönelik tutuma etkisi.....	143

BÖLÜM V

SONUÇ TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç ve Tartışma.....	145
5.2. Öneriler.....	162
KAYNAKÇA.....	165
EKLER.....	196
ÖZGEÇMİŞ.....	215
ÖZET.....	216
ABSTRACT.....	218

TABLULAR LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 2.1. Cohen d' sinin açıklaması.....	45
Tablo 3.4.1 Araştırmanın alt problemlerine göre meta-analize dâhil edilen araştırma sayıları.....	105
Tablo 3.4.2. Meta-analize dâhil edilen araştırmalarda üzerinde çalışılan konular ile başarı ve tutum değişkenini inceleme durumlarına göre araştırma sayıları.....	107
Tablo 3.4.3. Meta-analize dâhil edilen çalışmalarda sınıf düzeylerine göre üzerinde çalışma yapılan fen ve teknoloji dersi üniteleri.....	108
Tablo 3.4.4. Yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarına göre başarı, tutum değişkenini inceleyen ve Fizik, Kimya, Biyoloji konuları üzerinde gerçekleştirilen araştırma sayıları.....	110
Tablo 3.4.5. Öğrenme-öğretme etkinlikleri üzerine gerçekleştirilen araştırmalarda dâhil edilme ölçütleri, bağımlı ve bağımsız değişkenler.....	111
Tablo 3.4.6. Meta-analize dâhil edilen araştırmalara ilişkin bilgiler.....	113
Tablo 3.4.7. Meta-analize dâhil edilen araştırmalarda cinsiyete göre öğrenci sayılarının verilme durumu.....	116
Tablo 3.4.8. Meta-analize dâhil edilen tutum değişkeni içeren araştırmalardaki denel işlem süresi ve etki büyüklükleri düzeylerine göre araştırma sayıları.....	117
Tablo 3.4.9. Meta-analize dâhil edilen araştırmalardaki çalışma gruplarının sınıf mevcudu ve etki büyüklükleri düzeylerine göre araştırma sayıları.....	117
Tablo 3.5.1. Başarı değişkenini inceleyen araştırmaların birleştirilmemiş meta analitik etki analizleri, %95 güven aralığı dağılımı ve ağırlıkları.....	123

Tablo 3.5.2.	Tutum değişkenini inceleyen araştırmaların birleştirilmemiş meta analitik etki analizleri, %95 güven aralığı dağılımı ve ağırlıkları.....	124
Tablo 4.1.	Yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının fen başarısı üzerinde etkisini araştıran çalışmaların etki modellerinde homojen dağılım değeri, ortalama etki büyüklüğü ve güven aralıkları.....	125
Tablo 4.2.	Yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutum üzerinde etkisini araştıran çalışmaların etki modellerinde homojen dağılım değeri, ortalama etki büyüklüğü ve güven aralıkları.....	131
Tablo 4.3.1.	Fizik konularına göre yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının başarıya etkisinin etki modellerinde homojen dağılım değeri, ortalama etki büyüklüğü ve güven aralıkları değeri.....	136
Tablo 4.3.2.	Kimya konularına göre yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının başarıya etkisinin etki modellerinde homojen dağılım değeri, ortalama etki büyüklüğü ve güven aralıkları.....	137
Tablo 4.3.3.	Biyoloji konularına göre yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının başarıya etkisinin etki modellerinde homojen dağılım değeri, ortalama etki büyüklüğü ve güven aralıkları.....	138
Tablo 4.4.1.	Fizik konularına göre yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutuma etkisinin etki modellerinde homojen dağılım değeri, ortalama etki büyüklüğü ve güven aralıkları.....	140
Tablo 4.4.2.	Kimya konularına göre yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutuma etkisinin etki modellerinde homojen dağılım	

	değeri, ortalama etki büyüklüğü ve güven aralıkları.....	141
Tablo 4.4.3.	Biyoloji konularına göre yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutuma etkisinin etki modellerinde homojen dağılım değeri, ortalama etki büyüklüğü ve güven aralıkları.....	143

ŞEKİLLER LİSTESİ

		Sayfa No
Şekil 2.1.	Meta-analize dâhil edilen çalışmaların grafiklerle homojenliğinin gösterimi.....	52
Şekil 4.1.1.	Başarı verisi içeren çalışmalara ait etki büyüklüklerinin huni saçılma grafiği.....	128
Şekil 4.1.2.	Başarı değişkenini inceleyen araştırmaların etki büyüklüklerinin güven aralıkları ve ağırlıklarının diyagramı.....	130
Şekil 4.2.1.	Tutum verisi içeren çalışmalara ait etki büyüklüklerinin huni saçılım grafiği.....	133
Şekil 4.2.2.	Tutum değişkenini inceleyen araştırmaların etki büyüklüklerinin güven aralıkları ve ağırlıklarının diyagramı.....	135

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumu, amacı, önemi, sayıtları, sınırlılıkları ve tanımları yer almaktadır.

1.1. Problem Durumu

Fen bilimlerinin ve teknolojinin yaşamımızın her alanında belirgin bir şekilde fark edildiği günümüzde, toplumların gelişmesi açısından fen ve teknoloji eğitiminin anahtar rolü oynadığı artık kabul edilen bir gerçektir (Ayas vd., 2005). Günlük yaşamında karşılaştığı problemlerin üstesinden gelebilen, değişen koşullarda eleştirel düşünebilen, araştıran, tartışan, bilimsel süreç becerilerine sahip ve bilime yönelik olumlu tutum sergileyen bireylerin yetiştirilmesinde fen öğretimi önem kazanmaktadır (Çepni, Ayvacı & Bacanak, 2004; Geraedts, Boersma & Eijkelhof, 2006).

Türkiye, etkili ve kaliteli bir fen öğretimi için PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) ve TIMSS (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması) gibi geniş örneklemlili uluslararası araştırmalara katılarak eğitimde giderilmesi gereken eksiklikleri ve alınması gereken tedbirleri belirlemeye çalışmaktadır. İlköğretim 8. sınıf düzeyinde yapılan TIMSS-R (Third International Mathematics and Science Study-Repeat) 1999 çalışmasının değerlendirmesinde; TIMSS'ye katılan 38 ülke içinde, Türkiye 33. olmuştur. Bu bağlamda, Türkiye fenin tüm alt dallarında en alt düzeyde başarı gösterebilmiş, ülkelerin kendi içindeki puan dağılımlarına bakıldığında, en iyi öğrencilerimiz ancak uluslararası ortalamaya yakın puanlar alabilmişlerdir (EARGED, 2003; Şişman, Acat, Aypay & Karadağ, 2011).

Fen başarısının istenen düzeyde olmaması ve eğitimde yeni yönelimler; Türkiye'de fen ve teknoloji dersi öğretim programlarının yenilenmesini gerektirmiştir. Fen ve teknoloji dersi öğretim programları yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bir anlayışla 2004 yılında düzenleme yoluna gidilmiş, bunun yanı sıra, işbirlikli öğrenme, probleme dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme, araştırmaya dayalı öğrenme gibi diğer

yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarına da yer verilmiştir (MEB, 2004; MEB, 2006).

Yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarına dayanan fen ve teknoloji programının uygulamaya konulduğu 2005-2006 öğretim yılından sonra gerçekleştirilen TIMSS 2007’de Türkiye’nin fen başarısı ortalamasında TIMSS 1999’a göre 21 puanlık bir artış görülmektedir (Şişman vd., 2011). Ancak TIMSS 2011’de fen bilimleri alanındaki puanlarda iyileşme görülse de, 4. ve 8. sınıf düzeyinde başarı puanı ortalaması, TIMSS ölçek ortalamasının altında kalmıştır. Sıralama anlamında da Türkiye, 4. sınıf düzeyinde 50 ülke arasında 36.; 8. sınıf düzeyinde ise 42 ülke arasında 21. sırada yer almıştır (ERG, 2011a). Bu sonuçlar, Türkiye’nin 8. sınıf düzeyinde fen bilimlerinde puan açısından 1999’dan beri istikrarlı bir gelişme gösterdiğini, ancak yeterlik düzeyleri¹ açısından gerektiği düzeyde bulunmadığını göstermektedir. En alt yeterlilik düzeyi grubunda yer alan öğrencilerimiz hemen hemen dünyanın en başarısız öğrencileri arasındadır. İleri düzey yeterliklerde 50 ülke arasında 32., orta yeterlilik düzeyinde 27., en düşük düzeydeki temel yeterliklerde ise 36. olabilmiştir (Yücel, Karadağ & Turan, 2013). Üst düzey düşünmenin gelişiminin önem kazandığı günümüzde, öğrencilerin bilişsel olarak en çok uygulama düzeyinde zorlandıkları belirtilmektedir. Türkiye’de düşük düzeyin altında fazla sayıda öğrenci olması ve tüm alanlara bakıldığında, her iki sınıf düzeyinde de puan açısından TIMSS tarafından belirlenen TIMSS ölçek ortalamasının altında kalınması (ERG, 2011a), 1999’dan 2011 yılına kadar geçen sürede fen başarısındaki “iyileşme” nin yetersiz olduğunu göstermektedir. Ayrıca ülkeler sıralamasında fen bilimleri açısından Türkiye’nin konumunda belirgin bir değişikliğin olmadığı anlaşılmaktadır (Ersoy, 2007).

Öte yandan, 2004 yılında yenilenen öğretim programlarıyla yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının fen başarısına etkisi PISA (2009) sonuçlarına yansımış; Türkiye, 2006 ile 2009 arasında fen okuryazarlığı testinde en yüksek puan artışı yakalayan OECD ülkesi olmuştur. Bununla birlikte ülkeler arasındaki sıralamalarda

¹ TIMSS 2007’de öğrencilerin test sorularındaki başarıları ile bağlantılı olarak dört farklı yeterlik düzeyi tanımlanmıştır. Bu yeterlik düzeyleri; ileri düzey, üst düzey, orta düzey ve alt düzey olarak adlandırılmıştır. Yeterlik düzeyleri öğrencilerin uluslararası düzeydeki başarısını göstermektedir (Şişman vd., 2011).

kayda değer bir gelişme olmaması düşündürücüdür. PISA'ya katılan öğrencilerin yalnızca %1'i üstün başarı göstermiş, % 30'u temel beceri düzeyinin altında kalmıştır. Önemli puan artışına rağmen üstün performans gösteren öğrenci sayısında iyileşme yakalanamamıştır (EURYDICE, 2011; ERG, 2011b; Özenç & Arslanhan, 2010). Üst sıralarda yer alan ülkelerin öğrencilerinin %15'inden fazlasının fen okuryazarlığı yeterlikleri; bilimsel bilgiyi karmaşık durumlarda kullanabilme, açık ve tutarlı bir şekilde üst düzeyde bilimsel düşünme ve muhakeme yapma gibi görevlerin yerine getirilmesini gerektiren beş ya da altıncı düzeyde yer almaktadır. Türkiye'de ise altıncı düzeyde yer alan öğrenci bulunmamaktadır². Türkiye'de her ne kadar son yıllarda fen ve teknoloji dersi öğretim programlarında kapsamlı değişiklikler yapılmış olsa da yeni programların doğru bir şekilde uygulanıp uygulanmadığının incelenmesine ihtiyaç vardır. Bu bağlamda etkili fen öğretimi ile ilgili özgün araştırmalar büyük önem taşımaktadır.

Türkiye'de fen öğretimine ilişkin araştırmalar incelendiğinde, genellikle eğitim programının “öğrenme-öğretme etkinlikleri” boyutuna odaklanıldığı görülmektedir. Bu boyut hedeflere ulaşmada kullanılacak strateji, yöntem ve teknikleri, ders içi ve dışı etkinlikleri, araç ve gereçleri içerir (Demirel, 2008). Alanyazında, fen ve teknoloji dersinin farklı konularının öğretiminde, farklı sınıf düzeylerinde ve farklı sayıda öğrenci grupları üzerinde çeşitli öğrenme-öğretme etkinliklerinin etkisini sınavan çok sayıda araştırma yer almaktadır (ör. Akpınar & Ergin, 2005; Demirel & Turan, 2010; Gök, Doğan, Doymuş & Karaçöp, 2009; Tok, 2008; Yılmaz & Çaval, 2006). İlgili araştırmalarda, uygulanmakta olan fen ve teknoloji dersi öğretim programında yer alan, yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamaları olarak kabul edilen; işbirlikli öğrenme, araştırmaya dayalı öğrenme, çoklu zekâ, bilgisayar destekli öğretim gibi öğretme-öğrenme etkinlikleri “çağdaş yaklaşım-öğrenci merkezli etkinlikler”; anlatım, sunuş

² PISA uygulamalarında testlerde alınan ortalama puanlar kadar önemli bir diğer konu, öğrencilerin yeterlik düzeylerine göre dağılımıdır. PISA uygulamalarında bu düzeyler, öğrencilerin neler yapabildiklerine göre tanımlanır. Tüm testlerde ikinci düzey, “temel yeterlik düzeyi” olarak tanımlanır ve bu düzeyin altındaki öğrencilerin toplumsal yaşama etkin katılım için gerekli becerileri (henüz) edinmemiş oldukları belirtilir. Beş ve altıncı düzeylerde yer alan öğrencilerin üst düzey ve eleştirel düşünme becerilerini içselleştirmiş oldukları belirtilir. “Üstün performans” olarak adlandırılan bu düzeylere erişebilmiş öğrencilerin gelecekte yeni bilgi ve teknoloji üretiminde yol oynayabilecek kadar beceri edindikleri tahmin edilmektedir (ERG, 2010).

yolu ile öğretme gibi öğrenme-öğretme etkinlikleri de “geleneksel yaklaşım-öğretmen merkezli etkinlikler” olarak ele alınmaktadır.

Ceylan (2009), öğrenci merkezli etkinliklerin düşük başarı gösteren okullarda, yüksek başarı gösteren okullara göre daha fazla uygulandığını belirtmektedir. Bu sonuç, son yıllarda fen öğretimindeki eğilimlere bakıldığında beklenmedik gözükmemekte; ancak daha önce uluslararası veriler kullanılarak yapılan çalışmalar ile de tutarlılık göstermektedir. Örneğin, TIMSS (1999) ve PISA (2009) verileri kullanılarak yapılmış olan çalışmalarda, öğrenci merkezli etkinlikler ile öğrencilerin başarıları arasında olumsuz bir ilişki olduğu ortaya konmuştur (Aypay, Erdoğan & Sözer, 2007; Ceylan & Berberoğlu, 2007). Bununla beraber, uluslararası çalışmalarda yüksek performans gösteren Singapur, Japonya ve Hong-Kong gibi ülkelerin fen derslerinde yaptıkları etkinliklerin sıklığı incelendiğinde, bu ülkelerde fen derslerinde öğrenci merkezli etkinliklerin daha az uygulandığı görülmektedir (Pelgrum & Plomp, 2002, akt: Ceylan ve Berberoğlu). Ayrıca bazı araştırmalarda öğrenci merkezli etkinliklerin, geleneksel yollara göre başarıyı artırmada anlamlı fark yaratmadığı bulunmuştur (Demirel, Şahan & Ekinci vd., 2006; Timur & Kınca, 2010; Saygılı, 2010; Serin, 2009; Umdü Topsakal, 2010; Ural, 2009). Ancak bu çalışmalardaki bulguların aksine, literatürdeki birçok çalışmada ise fen ve teknoloji dersinde öğrenci merkezli etkinliklerin öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir (Akçay, Aydoğdu, Yıldırım & Şensoy, 2005; Aydede & Matyar, 2009; Balım, 2009; Bozkurt, Orhan, Keskin & Mazi, 2008; Candan, Türkmen & Çardak, 2006; Çetin & Günay, 2007; Çirakoğlu & Saracaloğlu, 2009; Doymuş, Aksoy, Daşdemir, Şimşek & Karaçöp, 2006; Demirci, 2010; Demirci & Çınk, 2009; Gençosman & Doğru, 2012; Güven, 2009; Güven & Sülün, 2012). Sonuç olarak alanyazındaki yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının fen başarısı üzerine etkisini sınanan deneysel araştırmalarda, farklı sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir.

Diğer taraftan, yapılan çalışmalarda fen öğretiminde derse yönelik tutumların da sıklıkla incelendiği görülmektedir. Tutum, öğrencilerin karar ve davranışlarının oluşmasındaki etkisi nedeniyle öğrenmenin gerçekleşmesinde önemli bir rol oynar (Altınok & Açıkgöz Ün, 2006). Öğrencilerin fene yönelik tutumlarının, onların fen başarılarına olumlu katkı sağladığını ortaya koyan birçok araştırma bulunmaktadır (ör. Ceylan, 2009; Freedman, 1997; Oruç, 1993; Serin & Mohammadzadeh, 2008; Turhan,

Aydoğdu & Şensoy vd., 2008). Bu nedenle fen ve teknoloji dersinde başarının artırılmasında derse yönelik tutum büyük önem taşır. Alanyazında fen ğretiminde öğretme-öğrenme etkinliklerinin, fen/fen ve teknoloji dersine yönelik tutuma etkisini inceleyen araştırmalar da yoğunluk göstermektedir. Bu araştırmaların bazılarında yapılandırmaılığın öğretimsel uygulamalarının fen ve teknoloji dersinde tutumu olumlu yönde geliştirdiği (Altınok & Açıkgöz n, 2006; Aydın & Yılmaz, 2010; Bilen & Aydoğdu, 2010; etin, 2010; ıbık Sert, 2009; Efe & Bakır, 2006; Gök vd., 2009; ren & Tezcan, 2009; Tatar & Kuru, 2009; Umdu Topsakal, 2010; Yılmaz & Huyugüzel avaş, 2006), bazılarında ise geleneksel yaklaşımlara göre anlamlı bir fark yaratmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Akamca & Hamurcu, 2005; elik, Eroğlu & Selvi, 2012; Demirel, Şahan & Ekinci vd., 2006; Keleş, 2009; Özsevgeç, 2006; Saygılı, 2010; Serin, 2009; Şahin, ngren & Çokadar, 2010; Tok, 2008; Uzun, 2010; nal & Ergin, 2006). Dolayısıyla yapılandırmaılığın öğretimsel uygulamalarının fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutum üzerine etkisini sınavan araştırmaların sonuçlarında farklılıklar olduğu görülmektedir.

Bilindiği gibi, araştırmalar farklı değişkenler, yöntemler, örneklemeler ve desenleri içerdiği için, sonuçları birbiriyle çelişebilir (Wolf, 1986). Küçük lekli çalışmalar nadiren kesin cevaplar verebilir. Bu durumda gerekli olan Őey, yeni çalışmaları artırmak değil, birikmiş olan çok sayıdaki çalışma bulgularını anlamlandırabilmektir. Bu ise meta-analiz çalışmalarıyla mümkündür. Biriken araştırma literatürünün meta-analizi, bulguların düşünüldüğü kadar birbirine zıt olmadığını ve genellemelerin önceki çalışmalardan çıkarılabileceğini göstermektedir (Cavanaugh, 1998; Hunter & Schmidt, 1990).

Türkiye’de fen ğretimi alanında birbirinden bağımsız olarak yapılan, tekrarlı ya da birbirinden farklı sonuçlara ulaşan çok sayıda araştırmaya ulaşmak mümkün hâle gelmiştir. Yapılan araştırmaların sayısı arttıka, okuyucuların bu bilgi yığınının içinden çıkabilmesi, istediği bilgiye ulaşabilmesi ve dolayısıyla “büyük resmi” görebilmesi güçleşmektedir. Bu bilgi yığınını yorumlamak ve yeni çalışmalara yol açmak için kapsayıcı ve güvenilir nitelikte üst çalışmalara ihtiyaç vardır (Akgöz, Ercan & Kan, 2004).

Yurtiçi ve yurtdışında öğrenme-öğretme etkinlikleri üzerine gerçekleştirilen meta-analiz araştırmaları incelendiğinde; “tüm sınıf düzeyleri ve tüm derslerin” dâhil edildiği araştırmaların (Johnson, Johnson & Stanne, 2000; Kablan, Erkan & Topan, 2013; Kaşarcı, 2013; Kulik, Schwab & Kulik, 1982; Marzano, Pickering & Pollock, 2001; Tarım 2003) bulunduğu görülmektedir. Fen ve teknoloji dersi ve onun alt disiplinleri olan fizik, kimya, biyoloji dersleri üzerinde gerçekleştirilen araştırmaları birleştiren meta-analiz araştırmalarında ise, “tek bir öğrenme-öğretme etkinliğinin tüm sınıf düzeylerinde” incelendiği araştırmaların (Acar, 2011; Armağan Öner, 2011; Bayraktar, 2001; Smith, 1996; Zhou, 1995) meta-analize dâhil edildiği görülmektedir. Bu meta-analiz araştırmasına benzer olarak “belirli bir anlayış altında toplanabilen farklı öğrenme-öğretme etkinliklerinin” bağımsız değişken olarak kabul edildiği araştırmalarda (Marzano, Pickering & Pollock, 2001; Zhou, 1995) tüm sınıf düzeylerinde yapılan araştırmalar meta-analiz yoluyla birleştirilmiştir. Sonuç olarak “fen öğretimi üzerine belirli sınıf düzeylerinde ve belirli bir anlayış altında toplanabilen farklı öğrenme-öğretme etkinliklerinin” dâhil edilme ölçütü olarak ele alındığı bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu bağlamda fen öğretimi konusunda yapılmış araştırma bulgularının birleştirilmesi ve yorumlanması önem taşımaktadır. Bulguların birleştirilmesi ve yorumlanması için fen öğretimi alanında 2002-2012 yılları arasında yayımlanmış, yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının öğrenci başarısı ve fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutumuna etkisini araştıran çalışma bulgularının meta-analizine ihtiyaç olduğu düşünülmüştür.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın temel amacı; Türkiye’de 2002-2012 yılları arasında uygulaması yapılan ve yayımlanan araştırmaların meta-analizi yoluyla yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının fen başarısı ve fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutum üzerindeki etkisine ilişkin genel bir görüş elde etmektir. Bu temel amaç doğrultusunda aşağıdaki alt problemlere yanıt aranmıştır:

1. 2002-2012 yılları arasında ilköğretim fen öğretimi alanında yapılan araştırmalara göre, yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının fen başarısı üzerindeki etki büyüklüğü ne düzeydedir?

2. 2002-2012 yılları arasında ilköğretim fen öğretimi alanında yapılan araştırmalara göre, yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutum üzerindeki etki büyüklüğü ne düzeydedir?
3. 2002-2012 yılları arasında ilköğretim fen öğretimi alanında yapılan araştırmalarda; fizik, kimya ve biyoloji konuları açısından bakıldığında yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının fen başarısı üzerindeki etki büyüklüğü ne düzeydedir?
4. 2002-2012 yılları arasında ilköğretim fen öğretimi alanında yapılan araştırmalarda; fizik, kimya ve biyoloji konuları açısından bakıldığında yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutum üzerindeki etki büyüklüğü ne düzeydedir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Türkiye’de fen öğretiminde yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının, öğrencilerin akademik başarıları ve derse yönelik tutumları üzerindeki etki büyüklüğü düzeyinin ne olduğunu meta-analiz yöntemi kullanarak araştıran bu çalışma, birçok açıdan öneme sahiptir:

Birincisi; bu çalışma ile fen öğretimi alanında ilgili değişkenler üzerinde yapılan küçük ölçekli araştırmaların geçerliliğinin ve değerinin artması beklenmektedir (Abramson & Abramson, 2001; Fitz & Gibbon, 1985; akt: Cohen, Manion & Morrison, 2007). Ayrıca meta-analizler, dikkatli ve eleştirel incelemeler, değerlendirmeler ve sentezlemeler yoluyla; önemli araştırmalar ile önemsiz, anlamsız ve sağlam temellere oturmayan araştırmaları birbirinden ayırır (Ergene,1999). Böylelikle fen öğretimi alanında yapılan ilgili araştırmaların genel bir değerlendirmesi yapılabilir.

İkincisi, araştırmadan elde edilen bulgularla birbirinden farklı bir dizi çalışmada yer alan nicel genellemelerin, gelecek çalışmalara araştırma konusu olabilecek yetersizliklerinin keşfedilmesi ve yeni araştırma konularının bulunabilmesi sağlanabilir (Abramson & Abramson 2001; Cohen, Manion & Morrison, 2007; Hamer & Pippa, 2002; Wood, 2000). Bireysel çalışmalardan elde edilen sonuçların şans bulgusu olup olmadığı hakkında bilgi sağlandığından yeni tartışma konuları oluşturulabilir (Abramson & Abramson 2001).

Üçüncüsü, etki büyüklüğünün zaman içinde değişiminin incelenmesiyle, fen öğretiminin tarihsel gelişiminin aydınlatılması sağlanabilir (Fitz & Gibbon, 1985). İlgili öğretim programlarının tarihsel gelişimini incelemeye yönelik bir alt yapı da oluşturulabilir.

Son olarak, fen öğretiminde yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının akademik başarı ve derse yönelik tutum üzerindeki etki büyüklüğü düzeyinin ortaya çıkarılması yoluyla fen öğretim programlarının güncellenmesine kaynaklık edecek ve ilgili kurumlara değerli bilgiler sağlayabilecek bulgulara ulaşılabilir.

1.4. Sayıltı

Taramaya dâhil edilen araştırmaların yöntem kalitesi meta-analiz çalışmaları için güvenilir niteliktedir.

1.5. Sınırlılıklar

1. Türkiye’de yapılan çalışmalara ulaşmakta yaşanan sıkıntılar bu çalışmanın başlıca sınırlılığdır. Yurtdışında yapılan çalışmalara ulaşmak için kullanılan veri tabanları gibi ülkemizde yapılan çalışmaları bir arada görmeyi sağlayan bir veri tabanı henüz bulunmamaktadır. Bu nedenle bu çalışmanın örnekleme ulaşılabilen kaynaklarla sınırlıdır.
2. Araştırmaya dâhil edilen çalışmalar, 2002-2012 yılları arasında Türkiye’de ilköğretim fen ve teknoloji dersinde yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının, akademik başarı ve tutuma etkisini sınanan araştırmalardır.
3. Araştırmaya dâhil edilen çalışmalar kamuya açık ve arşivlenmiş, doktora tezleri ve makalelerdir.
4. Yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının, fen ve teknoloji dersine yönelik akademik başarı ve fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutum üzerindeki etkileri incelendiğinden diğer bağımlı değişkenler göz ardı edilmiştir.

1.6. Tanımlar

Meta-analiz: Bulguları birleştirmek amacıyla bireysel çalışmaların analiz sonuçlarının toplamının geniş istatistiksel analizidir (Glass, 1976).

Öğrenme-öğretme etkinlikleri: Hedeflere ulaşmada kullanılacak strateji, yöntem ve teknikleri, ders içi ve dışı etkinlikleri, araç ve gereçleri içerir (Demirel, 2008).

Akademik başarı: Meta-analize dâhil edilen deneysel çalışmalarda yer alan öğrencilerin son test puanları.

Tutum: Bilimin ürünü olan bir objeye, okuldaki fen dersine veya bilime, topluma ve bilim insanlarına yönelik sahip olunan duygu, inanç ve değerler bütünüdür (Osborne, 2003).

BÖLÜM II

İLGİLİ ALANYAZIN VE ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde etkili fen öğretimi, fen öğretiminde kullanılan öğrenme-öğretme etkinlikleri, meta-analiz ile ilgili kuramsal açıklamalar ve ilgili araştırmalar yer almaktadır.

2.1. Etkili fen öğretimi ve tarihsel durum

Eğitim politikalarına yön veren kişiler, daha geniş araştırma ve tartışma sonuçlarına gerek duymaktadır. Verilen kararlarda daha çok öğrencilerin bilgi, beceri ve tutumlarının nasıl geliştirilebileceği, dersin nasıl uygulanacağı üzerinde durulmaktadır (Millar vd., 2006). Öğretim programının uygulanmasında, öğretme-öğrenme etkinliklerinin seçimi ve düzenlenmesinde; öğrencinin hazır bulunuşluk düzeyi, öğretmenin yonteme yatkınlığı, zaman, fiziksel imkânlar, maliyet, öğrenci grubunun büyüklüğü, konunun özelliği, öğretim sonucunda öğrencide geliştirilmek istenen nitelikler, derse yönelik tutum ve hedefler gibi birçok faktör göz önüne alınmalıdır (Ayas, 1995; Küçükahmet, 1998; Senemoğlu, 2009). Öğrenme-öğretme sürecinde sözü edilen faktörlerin etkili düzenlenmesinde, öğretmenlerin konu alan bilgisi ve pedagojik becerileri büyük önem taşır. Öğretmenlerden; bilimin doğasını anlama, sosyal adalet, etik analizler ve karar verme stratejileri, fayda-zarar analizi, bilimsel araştırmacı düzeyinde temel bilimsel kavramların hepsini en iyi şekilde anlamalarının beklenmesi gerçekçi değildir. Ancak etkili öğretim için öğretmenin sözü edilen başlıklarda güçlü ve zayıf yönlerini tanıması bir adımdır. Bu konulara ilişkin ayrıntılı bilgi eksikliği, etkili öğretim için engel değildir. Bu konuları anlama düzeyine ilişkin farkındalık eksikliği ise etkili öğretime engeldir. Önemli olan uygun pedagojik bilgi ve beceriye sahip olmaktır. Öğretmenlerin yeterli konu alanı bilgisinin yanında uygun öğrenme-öğretme stratejilerini kullanması, etkili öğretim için büyük önem taşır (Ratcliffe & Grace, 2003). Bu nedendir ki eğitimle ilgili araştırmalar daha çok öğrenme-öğretme sürecine odaklanmaktadır. Bu bağlamda fen öğretimi araştırmalarının ve etkili fen öğretimi çabalarının tarihsel bir bakış açısıyla gözden geçirilmesinde fayda vardır. Bugünkü

durumu değerlendirebilmek için son yarım yüzyıl içindeki gelişmeler aşağıda ele alınmıştır.

Fen öğretimi tarihi ve fen öğretimi araştırmaları

Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) fen öğretimine reform ve yenilikle ilgili tarihsel bir bakış açısıyla yaklaşıldığında, üç dönem göze çarpmaktadır: 1. Uygulamaya dayalı dönem (1918-1957), 2. Akademist dönem (1958-1977) ve 3. İnsancıl yapılandırmacı (human constructivist period) dönemdir (1977-..). Birinci dünya savaşı ile Sputnik arasındaki döneme, ilerlemeci eğitim hareketini savunan Dewey, Thorndike, Binet ve Terman hakim olmuştur. Bu bilim insanları, uygulama, etkili işgücü, sosyalleşme, büyük göçmen nüfus ve hızla büyüyen ekonomi gibi sorunlarla ilgilenmişlerdir. Sonuç olarak bu dönemde ilgili sorunların çözümünün eğitimle sağlanabileceğinden hareketle, fen öğretiminde bu sorunların çözümüne ilişkin konulara ağırlık verilmiştir. Çabalar, bilimsel tutumu geliştirme, faydacılık ve verimlilik, zaman yönetimi, iş yerinde mevcut koşullara uyum gibi değişkenlere yönelmiştir. Bu dönemde yapılan çalışmalarda, yarı-deneysel araştırma desenlerine ağırlık verilmiştir. Tipik olarak çalışmaların çoğunluğu IQ ölçümleri değerlendirmeleri, entelektüel beceriler ve sorgulama becerisine dayanmıştır. Tanımlayıcı istatistiklerle dolu yayımlarda ne yazık ki anlamlı yorumlara nadiren teşebbüs edilmiştir (Mintzes & Wandersee, 2005).

Sovyetler Birliği'nin Sputnik'i fırlatmasıyla başlayan 20 yıllık dönemde fen eğitimcilerinin araştırma faaliyetlerinde önemli değişiklikler görülmüştür. Bu dönemin en önemli olaylarından biri, ilk fen öğretiminde araştırma dergisinin 1963 yılında kurulmasıdır. Ayrıca, özel araştırma merkezlerinde fen öğretiminin kritik boyutları belirlenmiştir. Örneğin; öğrenme teorisinde Cornell Üniversitesi; program geliştirmede Harvard, Berkeley, Chicago ve fen öğretmeni yetiştirmede, Minnesota, Michigan, Iowa, Texas ve Georgia Üniversiteleri ön plana çıkmıştır. Bu dönemdeki araştırmalarda etkili fen öğretimi için materyal geliştirmeye odaklanılmıştır. Öğrenci başarısını artırma ve fen öğretmenlerinin eğitimini iyileştirmeye yönelik tüm bu çabalar; askeri, teknolojik ve bilimsel alanlarda Sovyetler Birliği'ni yakalamak amaçlıdır (Harcombe, 2001; Mintzes & Wandersee, 2005; Kalman, 2008).

Fen dersi öğretim programlarındaki değişim, öğrenme ve öğretme konularında önemli reformları da beraberinde getirmiştir. II. Dünya Savaşıyla birlikte fen öğretimi ideolojisi değişmiş, bilgiyi alan değil, bilgiyi edinme sürecini öğrenen, aktif araştırmacı öğrenciler üzerine odaklanılmıştır. 1960'larda geliştirilen programlarla, öğrencilerin "orijinali keşfeden" görevini üstlenmeleri beklenmiştir. Öğrenciler bu süreçte; çeşitli sorunları araştırır, gözlemler, bilgi toplar, hipotezleri test eder ve yorumlar. Kısacası, öğrenciler "küçük bilim adamı" gibi davranır. Dewey, Piaget ve Bruner gibi düşünürlerin fikirleri, öğrencilerin laboratuarda aktif araştırmacı rolünü üstlenmelerini ve bilimsel süreci kullanmalarını sağlamıştır. Dewey, Rousseau'nun ilerlemeci fikrini sistematize ederek, probleme dayalı öğrenme modeliyle etkili fen öğretimine büyük katkı sağlamıştır (Lederman & Stefanich, 2006).

1978 yılı, insan yapılandırmacı dönem için önemlidir. Akademist döneminin tersine anlamlı öğrenme, bilgiyi yapılandırma ve kavramsal değişime önem verilmeye başlanmıştır. Sputnik sonrası dönemde, araştırmacılar doğal araştırma desenlerine, nitel ölçümlere, durum çalışmalarına ağırlık vermişlerdir. Psikometrik testlerden; görüşme, kavram haritaları ve katılımcı gözlemlere kayılmıştır. Genel olarak fen öğretimi araştırmaları psikolojik modelden antropolojik modele; nomotetik karşılaştırmalardan (öngörülerin çıkarsanabileceği nedensellikten) ideografik karşılaştırmalara ve karmaşık çoklu analizlerden basit veri dönüşümlerine doğru hareket etmiştir (Mintzes & Wandersee, 2005; Millar vd., 2006).

Eğitimle ilgili araştırmalar; başarıyı artırma, anlamayı geliştirme, karar vermeyi şekillendirme ve uygulamaları geliştirme amacını üstlenir. Çünkü eğitimle ilgili araştırmaların sonuçlarıyla durumun iyileştirilmesi ümit edilir. Bununla birlikte bu araştırmalar gelişmeyi garanti edemez. ABD'de 1990'larda fen öğretimi ile ilgili yayınlar ilköğretim öğrencilerinin araştırma çalışmalarının etkisini ve fende anahtar fikirleri anlamaları gibi pratik çalışma ve değerlendirme alanlarını üstlenmiştir. 1980'lerde de önemli olan fene yönelik tutum ve cinsiyet sorunlarına ilişkin çalışmalardır. 1990'larda ise 'herkes için fen' isteği belirgin hâle gelmiştir. Ancak, her birey için uygun fen öğretiminin programlarda yer alması ciddi bir sorun olmuştur. "Herkes için fen" arzusu 2000'li yıllarda; gerçekler ve bilimsel teoriler üzerinde daha az

durur, bilimsel bilginin nasıl uygulanabileceği, elde edilen bilgiyle ne yapılabileceği ve yapılması gerektiği üzerinde durmaya başlanmıştır (Bennett, 2007, 8-10).

ABD’de fen öğretimi tarihindeki değişimlerin fen öğretimi araştırmalarına yansması Türkiye’yi de etkilemiştir. Ancak Türkiye’de fen öğretimi araştırmaları ABD tarihinin gerisinde kalmış; 1990’lı yıllarda başlayan araştırmalar 1997 yılında eğitim fakültelerinin yeniden yapılandırılmasıyla birlikte 2000’li yıllarda hız kazanmıştır. Yapılan çalışmaların içeriklerinin ise kurumsal bir kimlikten uzak, daha çok bireysel çabalara bağlı, küçük bütçeli ve birbirinden bağımsız projelerin ürünü olduğu görölmektedir (Sözbilir & Canpolat, 2006).

Bununla birlikte, fen öğretimine ilişkin araştırmaların Türkiye’de yoğunluk kazanmasıyla, bulgularda yer alan tespitler 2004 yılı fen ve teknoloji öğretim programlarına yansımaya başlamıştır. 2004-2005 öğretim yılında pilot uygulamasına başlanan yeni öğretim programlarına kademeli geçiş, programların 2008-2009 öğretim yılında sekizinci sınıfa da yaygınlaştırılmasıyla tamamlanmıştır. Fen bilgisi olarak bilinen dersin adı fen ve teknoloji olarak değiştirilmiştir (MEB, 2004; MEB, 2006). Kamuoyunda 4+4+4 olarak bilinen ve zorunlu eğitimi 12 yıla çıkaran kanunla 2012 yılında fen ve teknoloji dersinin adı “fen bilimleri” olarak tekrar değiştirilmiştir. Haftalık ders saati ise bir yıl erkene çekilip üçüncü sınıfta başlayarak; üçüncü sınıfta üç saat, dört ve beşinci sınıflarda haftalık birer saat artış ile dört-sekizinci sınıflarda haftalık dört saat olarak düzenlenmiştir (MEB, 2012). Günümüzde bilim ve teknolojideki yenilik ve gelişmelerin fen öğretimi programlarına yansıtılması yoluyla, etkili fen öğretimi çabaları devam etmektedir.

2.2. Fen öğretiminde kullanılan öğrenme-öğretme etkinlikleri

Bu başlık altında, meta-analiz çalışmasına dâhil edilen araştırmaların başarı, tutum ya da başarı ve tutum değişkenleri üzerine etkisinin sınıandığı öğretim etkinliklerine yer verilmiştir. Bu araştırmaların kontrol gruplarında geleneksel öğretim etkinlikleri (anlatım, sunuş yolu); deney gruplarında ise yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamaları kullanılmıştır. İlgili araştırmalarda yer alan öğretim etkinliklerine ilişkin açıklamalar aşağıda yer almaktadır:

2.2.1. İlgili araştırmaların deney gruplarında uygulanan yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamaları

Alanyazında öğrenmeyi açıklayan üç temel kuramsal yaklaşım bulunmaktadır: Davranışçı yaklaşımda öğrenciler bireysel öğrenenlerdir. Etkili öğretim için çevre düzenlemelerine önem verilir. Bireysel öğrenme ön plandadır ve bunun için öğrenme materyalleri en uygun biçimde örgütlenir. Öğrenci bilginin edilgen alıcısı olup; dikkatle dinleme, yönergeleri izleme, basamakları takip etme ve belleme, öğrencinin başlıca sorumluluklarıdır. Davranışçılık, öğrencilerin öğrenmelerini öğretmenin sorumluluğunda görür. Öğretmen öğretiliyorsa, öğrenme gerçekleşmez. Öğrenmenin sağlanması için çevreyi yeniden yapılandırmak, istenen öğrenci davranışını elde etmek için en uygun pekiştirecin ne olduğuna karar vermek veya olumlu pekiştireç sağlamak gereklidir (Jones & Brader-Araje, 2002). Bilişselci yaklaşımda ise önceki öğrenilenlerin yeni öğrenilenler üzerine inşa edilmesi vurgulanır. Bu yaklaşımda da davranışçılıkta olduğu gibi bilgi, bireyin dışında, ondan bağımsız nesnel bir gerçekliktir (Shirin, Stinson & Gausted, 2002; Wheatley, 1991).

Öğrenmeyi açıklayan üçüncü kuram ise yapılandırıcılıktır. Yapılandırıcılık öğretim kuramı değil, bir kuramlar bütününe kapsamakta ve genel olarak bu kuramların her biri, anlamı oluşturmada öğrenenlerin etkinliklerini merkeze almaktadır. Teorik dayanaklar öğrenci merkezli modellerin yapılandırmacı geleneğini yansıtır. Bilgi bir insandan diğerine transfer edilmez, öğrenen tarafından aktif bir şekilde yapılandırılır (Secker & Lissitz, 1999). Bu bağlamda ele alındığında yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamaları akran gruplarıyla öğretmen denetiminde yapılan etkinliklerden sınıf dışında yapılan informal etkinliklere kadar geniş bir yelpazede düşünülebilir (Biggs, 1996: akt: Yurdakul, 2004, 57). Philips (2000) yapılandırmacı öğrenmenin uygulamada işe koşulabilmesi için belirlenmiş katı kurallar ve uygulamaların bulunmadığı; öğretimsel uygulamalar nasıl gerçekleştirilirse gerçekleştirilsin temel olanın öğrenenlerin kendi bilgi yapılarını oluşturmalarını destekleyecek öğrenme çevrelerinin düzenlenmesi olduğunu ileri sürmektedir (Yurdakul, 2004, 56, 57).

Bu bağlamda; bilgisayar destekli öğretim, işbirlikli öğrenme, buluş yoluyla öğrenme, proje tabanlı öğrenme, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme, çoklu zekâ, probleme dayalı öğrenme, örnek olay, deney, oyun, öğrenme halkası, 5 E modeli, aktif

öğrenme; yapılandırmacı uygulamalar olarak kabul edilebilir (Açıkgöz, 2003; Akpınar & Ergin, 2005; Arslan, 2007; Cırık, 2005; Jacobsen, Eggen ve Kauchak, 2002; Kerka, 2004; Sternberg & Williams, 2002; Oliva, 1997; Wilson, 1997; Windschitl, 2000; Yaman, 2004; Yaşar, 1998; Bevevino, Dengel & Adams, 2000; akt: Yurdakul, 2004).

Yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamaları kabul edilen ve yukarıda adı geçen öğrenme-öğretme etkinliklerinin kuramsal dayanakları aşağıda özetlenmektedir:

2.2.1.1. Bilgisayar destekli öğretim

Bilgisayarların ders içeriğini sunma, öğrenilenleri tekrar etme, problem çözme gibi amaçlarla kullanıldığı; güdülenmeyi artırmada, öğrencinin kendi öğrenme hızına göre yararlanabileceği bir öğrenme aracı olarak kullanılması ve buna ilişkin uygulamalara, bilgisayar destekli öğretim (BDÖ) denmektedir (Odabaşı, 2006; Uşun, 2000). Laney (1990), yapılandırmacı yaklaşımda teknoloji kullanımının, problemleri tanımlama, problemleri çözme ve uygun çözümler üretmeyi içeren yüksek düzeyli düşünme yeteneklerini geliştirmede etkili olduğunu belirtmektedir. Bilgisayar destekli öğretim uygulamasında, öğrencilerin aktif katılımının sağlanabileceği, öğrenme etkinliklerinde önbilgileri ile yeni bilgilerini birbiriyle bağdaştırabilecekleri yapılandırmacı öğretim ortamlarının oluşturulabileceği düşünülmektedir. Bu bağlamda ele alındığında; bilgisayar destekli Macroworld ve Hipermedia tasarımları yapılandırmacı öğrenmenin öğretimsel uygulamaları arasındadır (Bevevino, Dengel, Adams, 2000; akt: Yurdakul, 2004).

Bilgisayar destekli öğretim programlarının dört çeşit uygulama biçimi bulunmaktadır:

1. Alıştırma ve tekrar programları: İşlenmiş konularla ilgili alıştırma ve tekrara dayanır. Sorular kolaydan zora doğrudur. Öğrenilmeyen davranışlarla ilgili sorular yoluyla yeni bilgi edinme sağlanır.
2. Birebir öğretim programları: Bireyin kendi hızında istediği kadar çalışma yapma olanağı sağlayan programlardır.
3. Problem çözme programları: Problem çözme çalışmalarını gerçekleştirirken, problem çözme için gerekli bilgileri de edinmiş olur.

4. Benzetim programları: Laboratuvar ortamında gerçekleştirilmesi imkânsız olan bu nedenle eğitim programlarında yer verilmeyen bilgi ve gösterileri içeren programlardır (Demirel, 2008).

BDÖ öğrencilere kendi hızlarında ve düzeylerinde ilerleyebilme olanağı verir, bireysel öğrenme ortamı sağlar. Hem anında dönüt sağladığı için, hem de sağlanan dönüt öğretmeninki gibi herkesin içinde olmadığı için öğrenciye rahatlık sağlar. Benzetimler ile sınıf içinde uygulanması olanaksız ya da tehlikeli olabilecek deneylerin gerçekleştirilmesinde de bilgisayar destekli eğitim yazılımları kullanılabilir. Bilgisayar destekli eğitimde öğrenciler bireysel olarak da çalışabildiği için her öğrenciye kendi hızlarında ve düzeylerinde ilerleme fırsatı verir. Böylece öğrenci iyi öğrenerek konuyu geçtiği için kendine güveni artır. Öğrenme zamanından tasarruf sağlar. Bilgisayar sınırsız bir ortam oluşturduğu için daha çok bilgiye ulaşma imkânı verir. Bilgisayar destekli öğretim öğrencilerin dikkatlerinin çekilmesinde de etkilidir. Bu sayede derse aktif katılımı sağlamak kolaylaşır. Donanım gerektirmesi, maliyeti, bireysel öğretim gerektirmesi nedeniyle sosyal becerilerin gelişiminde etkisiz kalması sınırlı yönleri arasında yer almaktadır (Odabaşı, 2006; Yenilmez & Karakuş, 2007).

2.2.1.2. İşbirlikli öğrenme

Vygotsky, öğrenmede sosyal çevrenin önemi üzerinde durarak, bireyin bilgili bir yetişkin veya daha büyük bir çocuktan yardım aldığı anda ulaştığı zihinsel potansiyel olarak tanımlanan, “yakınsal gelişim alanı (zone of proximaldevelopment-zpd)” ile çocukların yapılandırmacı olarak kendi görüşlerini oluşturduklarını vurgular. Yapılandırmacı anlayışta, öğrenmenin bireysel olarak değil, diğer öğrenenlerle etkileşime girme yoluyla gerçekleştiği ve bu şekilde bilginin yapılandırılabilirdiği vurgulandığı göz önüne alınırsa, işbirliğine dayalı öğrenme ortamlarında öğrenenlerin, yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak bilgiyi beraberce yapılandığı ve paylaştığı söylenebilir (Von Glasersfeld, 1998; akt: Arslan, 2007; Cırık, 2005; Yaşar, 1998).

Kömlüksiz (1997) işbirlikli öğrenmeyi, öğrencilerin sınıf ortamında küçük karma kümeler oluşturarak, ortak bir amaç doğrultusunda, akademik bir konuda birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı oldukları, genelde küme başarısının değişik

yaklaşımlarla ödüllendirildiği bir öğrenme yaklaşımı olarak tanımlamaktadır. Bir küme çalışmasının gerçekten işbirlikli çalışma olabilmesi için sahip olması gereken ilkeler vardır. Bu ilkelerden birincisi olumlu bağımlılıktır. Olumlu bağımlılık işbirlikli öğrenmenin en temel ilkesidir. Öğrenciler ya birlikte yüzeceklerine ya da birlikte batacaklarına inanmalıdırlar (Johnson & Johnson, 1999). Olumlu hedef bağımlılığında küme üyeleri eğer beraber çalışırlarsa hedeflerine ulaşacaklarına anlarlar. Olumlu ödül bağımlılığı bireylerin ortak çabalarıyla başarılı olduklarında küme ödülü alacaklarını bilmeleridir. Olumlu kaynak bağımlılığında her küme üyesi bilginin kaynaklarının ve malzemenin bir kısmına sahip olmasıdır. Olumlu rol bağımlılığında her üye diğer üyenin tamamlayıcısı ve birbirine bağlı sorumluluklarının olmasıdır. Tüm küme üyelerinin ortak kimliğe sahip olması -aynı küme adı, şarkısı gibi- olumlu kimlik bağımlılığıdır. Olumlu iş bağımlılığında da bir üyenin işinin bitmesinin diğer küme üyesinin işinin bitmesine bağlı olmasıyla açıklanmaktadır (Açıkgöz, 1992; Johnson, Johnson & Smith, 1991). Olumlu bağımlılık tam olarak anlaşıldığında; her küme üyesinin çabası küme başarı için vazgeçilmez bir gereklilik haline gelir. Her bir küme üyesinin önbilgileri, kümedeki rolleri ve görev sorumlulukları ortak çabaya katkı sağlar (Johnson, Johnson & Holubec, 1991).

İşbirlikli öğrenmenin ilkelerinden ikincisi, bireysel sorumluluktur. Bireysel başarı kümenin hedeflerine ulaşmasında önemlidir. Bireysel sorumluluk kümedeki her bireyin düşünme ve kavrama becerilerini göstermelerini gerektirir (Edgen & Kauchak, 2001). Bireysel sorumluluğun kazandırılması için işbirlikli öğrenme kümelerinde her öğrenciye bireysel test verilir, rastgele seçilen bir öğrenciden kümesini temsil edecek bir ürün meydana getirmesi istenir ya da her öğrenci ne öğrendiğini sınıf arkadaşlarına anlatır (Johnson & Johnson, 1999; Johnson, Johnson & Holubec, 1991).

Yüz yüze destekleyici etkileşim bir diğer ilkedir. Bu ilke; öğrencilerin birbirlerinin başarılarını ilerletmek için birbirlerine yardım etmeleri, desteklemeleri, cesaretlendirmeleri, çabalarını övmeleri, kolaylaştırmaları ve özendirmeleridir (Açıkgöz, 1992; Johnson, Johnson & Holubec 1991; Johnson & Johnson, 1999; Ekinci, 2005).

Dördüncü ilke kişiler arası ve küçük küme becerileridir. Öğrenciler küme kimliğini kazanamazlarsa, küme olarak istenilen hedeflere ulaşamazlar (Johnson,

Johnson & Smith, 1991). Öğrencilere sosyal beceriler, etkili bir işbirlikli çalışma için öğretilbilir ve bu becerileri kullanmaları için motive edilebilirler. Ortak amaçları başarmak üzere çabaları koordine etmek için öğrenciler; birbirlerini tanımalı ve güvenmeli, kusursuz bir şekilde açıkça iletişim kurmalı, birbirlerini kabullenmeli, desteklemeli ve anlaşmazlıkları yapıcı bir şekilde çözebilmelidirler (Johnson, Johnson & Holubec, 1991; Johnson & Johnson, 1999). Son ilke grup süreçleridir. Bu ilkeye göre küme üyelerinin hedeflerine daha iyi nasıl ulaşabilecekleri ve etkili çalışmayı nasıl devam ettirebilecekleri üzerinde tartışmalarıdır. Kümeler hangi küme etkinliklerinin yararlı hangilerinin yararsız olduğunu ve hangi davranışın sürdürülmesi ya da değiştirilmesi gerektiğiyle ilgili olarak durumu tanımlamaya gereksinim duyarlar. Grup sürecinde amaç, küme amaçlarının gerçekleştirilmesi için işbirlikli çalışmalara katkıda bulunmada küme üyelerinin etkililiğini belirlemek ve geliştirmektir (Ekinci, 2005; Johnson, Johnson & Holubec, 1991; Johnson & Johnson, 1999: 28).

İşbirlikli Öğrenme Teknikleri

1. Grup araştırması

Sharan, Sharan ve Lazarowitz tarafından geliştirilen “grup araştırması” tekniğinde, öğrenciler ne yapacaklarını planlamada etkin bir rol alırlar. Öğrenciler, bir konuya ilişkin olarak ilgilerine göre işbirlikli öğrenme kümelerini oluştururlar. Öğrenciler bir konuyu planlayarak, o planı uygulayarak, bilgi toplayarak ve o bilgileri çok yönlü bir problemin çözümünde kullanarak, sentezleyerek ve çalışmalarını birleştirerek araştırma yaparlar (Açıkgöz, 1992; Kömleksiz, 1997).

Bu teknikte altı temel aşama vardır:

1. Araştırılacak konuyu aydınlatma ve araştırma kümeleri içinde öğrencileri örgütleme
2. Kümeler içinde planlama ve araştırma
3. Araştırmayı gerçekleştirme
4. Final raporunu hazırlama
5. Final raporunu sunma
6. Değerlendirme.

2. İkili denetim tekniği

Öğrencilerin dörder kişilik kümelerde, önce ikişerli olarak ve birbirlerini denetleyerek çalışma yapraklarındaki problemlerini çözmelerine, problemler çözüldükten sonra karşılıklı ikişerli alt kümelerin birbirlerinin yanıtlarını karşılaştırıp değerlendirmelerine dayanan bir işbirlikli öğrenme tekniğidir (Kömleksiz,1997). “Öğrenci takımları-başarı bölümleri (ÖTBB)” olarak Slavin tarafından bulunmuş daha sonra Kagan (1992) tarafından geliştirilmiş ve “ikili denetim tekniği” adını vermiştir.

Teknik beş temel bölümden oluşmaktadır:

1. Kümeler: ÖTBB tekniğinin en önemli özelliği kümedir. Her aşamada öğrencilerin küme için, kümenin de üyeleri için ellerinden geleni yapmaları vurgulanır. Bu nedenle kümedeki her üye sınavlarda başarılı olacak biçimde hazırlanmalıdır.
2. Sunum: Öğrenme malzemesi öğretmen tarafından sınıfa sunulur. Sunum düz anlatım-tartışma şeklinde ya da görsel araç destekli olabilir.
3. Sınavlar: Birkaç oturumda bir öğrenciler bireysel sınavlara alınır. Yani ÖTBB tekniğinde bireysel değerlendirilebilirlik söz konusudur.
4. Bireysel İlerleme Puanları: Öğrencilerin sınav sonuçları aynı derse ilişkin önceki not ortalamalarıyla karşılaştırılır. Öğrenci öncekine göre daha başarılı ise puan alabilir. Öğrencinin sınav puanı önceki puanından çıkartılarak bireysel ilerleme puanı hesaplanır. Her öğrenci ilerleme kaydettiği sürece takımına eşit oranda katkıda bulunabilir.
5. Küme Ödülü: Takımlar belirlenen ölçütlere ulaştıkça ödüllendirilir. Başarılı kümelere “küme başarı sertifikası” verilir (Kagan, 1992).

3. Takım-Oyun-Turnuva

Takım-Oyun-Turnuva'nın (TOT) öğrenci takımları başarı bölümlerinden (ÖTBB) farklı olan yanı öğrencilerin takımların temsilcileri olarak diğer takımların üyeleri ile yarışmasıdır. Bu tekniğin uygulama aşamaları şöyledir Kagan (1992):

1. Sunum: İlk olarak, öğrenme malzemesi sınıfa sunulur. Sunum genellikle öğretmen tarafından yürütülen dolaysız öğretim ya da düz anlatım-tartışma biçiminde yapılır. Görsel-işitsel araçlardan da yararlanılabilir. Sunum

aşamasında dikkat edilmesi gereken nokta, sunumun yalnızca amaçlanan konu üzerinde yoğunlaşması gerektiğidir.

2. Takımlar Takımın ana işlevi, grup üyelerini sınavda başarılı olacak biçimde hazırlamaktır. Öğretmen sunumu yaptıktan sonra takımlar çalışma yaprakları vb. malzemeler üzerinde çalışırlar. Bu aşamada genellikle; öğrencilerin problemleri tartışması, yanıtları karşılaştırması ve grup arkadaşlarının yanlışlarını düzeltmesi gibi etkinlikler bulunmaktadır. Bu teknik süresince; her aşamada, öğrencilerin takımları için, takımların da üyeleri için ellerinden geleni yapmaları vurgulanır.

3. Turnuva: Haftanın sonunda sunumdan ve alıştırmalardan sonra yapılır. Birinci turnuva için takımların en iyisi olan üç öğrenci, birinci turnuva masasına; başarı düzeyi onlardan sonra gelen üç öğrenci, ikinci turnuva masasına; daha sonrakiler üçüncü, dördüncü turnuva masalarına alınır. Amaç, her masadaki başarı düzeyine yakın olan takım temsilcilerini birbiriyle yarıştırmak ve her öğrencinin gücü oranında takımına katkıda bulunmasını sağlamaktır. Birinci haftadan sonra öğrenciler kendi başarı düzeyine göre takım değiştirirler. Başarısı yükselenler üst masalara, düşenler alt masalara geçerler. Başarısı değişmeyenler aynı masada kalırlar. Bu numaralandırma ve değişmeler öğretmen tarafından yapılırken öğrencinin bu dağıtımda sırasını bilmemesi gerekmektedir. Turnuva masalarında bir gün için birkaç oyun oynanır. Bu oyunların toplamına göre turnuva puanları saptanır ve alınan puanlar kişinin kendi grubundaki durum özet yaprağına işlenir.

4. Oyunlar: Konuyla ilgili sorulardan oluşmaktadır. Bir dizi sorunun yanıtlanması şeklindedir. Hazırlanan sorular için numaralı kartlar bulunur ve turnuva masasında öğrenciler çektikleri numaradaki soruyu cevaplarlar. Oyunun başlayabilmesi için öğrenciler ilk okuyucuyu seçerler. Bunun için öğrenciler bir kart seçerler ve en yüksek numarayı çeken ilk okuyucu olur. İlk okuyucu karttaki numarayı karşılayan soruyu yüksek sesle okur ve yanıtlamaya çalışır. Okuyucu, doğru yanıt bilmiyorsa ona göre bir tahminde bulunma hakkı tanınır. İlk okuyucunun yanıt vermesinden sonra onun solundaki öğrenci (ilk karşı çıkıcı) karşı çıkma ya da farklı bir yanıt verme hakkına sahiptir. İkinci karşı çıkma hakkına da okuyucunun sağındaki öğrenci sahiptir. Burada yanlış cevaplama

kart kaybedilir. Hiçbiri yanıtlayamazsa kart masaya konur. İkinci tur için okuyuculuk, karşı çıkıcılık gibi durumlar sola kayar. Oyun öğretmenin saptadığı süre ya da destedeki kartlar bitene kadar sürer. Oyun sonunda herkes elindeki kartları sayar ve bu sayı onların o oyunda kazandıkları puan olarak yazılır. Gün içindeki birkaç oyundan sonra o günün turnuvası sona ermiş olur.

5. Turnuva Masalarının Yeniden Düzenlenmesi: Masaların yeniden düzenlenmesi işlemi, takım puanları hesaplanırken yapılmalıdır.

6. Not Verme: Takım-oyun-turnuva tekniğinin uygulanması sırasında elde edilen puanlar not vermede kullanılmaz. Not vermek için ayrıca sınav yapmak gerekir. Öğrencilerin çalışmada elde ettikleri puanlar, ancak belli bir ağırlık verilerek notlara katılabilir.

4. Akademik Çelişki

Akademik çelişki; kritik düşünmenin, akılcı yargılara ulaşmanın öğrenilmesinde etkili olabilecek bir stratejidir. Johnson ve Johnson (1999)'a göre akademik strateji en “güçlü, dinamik, heyecan verici, katılım sağlayıcı” ancak en az kullanılan öğrenme stratejilerinden biridir. Uygulama aşamaları şöyledir:

1. Grupların Oluşturulması: Öğrenciler önce 4 kişilik gruplara ayrılırlar. Bu gruplar çelişen düşünceleri savunmak üzere 2 alt gruba ayrılırlar.
2. Çelişkinin Sunulması Çelişkinin gruplara sunulmasında, çelişkinin özellikleri tartışmaya açık, yanıtı belirsiz, iki görüşün de savunulacak tarafları olan konularda olmalıdır.
3. Önerilerin hazırlanması: Öğrenciler ikili gruplar şeklinde çalışırlar. Bilgilerini örgütleyip ortaya çıkarırlar. Kendilerine sağlanan kitap, makale gibi malzemelerin üzerinde çalışırlar. Kendi aralarında o görüşü nasıl savunacaklarını planlarlar. Savundukları görüşün doğruluğunu kanıtlayacak gerekçeler hazırlarlar.
4. Görüşlerin sunulması: Taraflar savundukları görüşü ve neden onu savunduklarını açıklarlar. Sunulan çelişkili durumda en iyi kararın ne olabileceği konusunda tartışılır. Öğrenciler kendi içinde çatışmaya düşerler. Bu da öğrencilerde bilme merakını ortaya çıkarır.

5. Savunma: Taraflar ileri sürdükleri görüşleri savunurlar
6. Karşıt görüşü anlama: Taraflar karşıt görüşün ne olduğunu açıklar.
7. Bir karara varma: İki tarafında anlayabileceği bir karar verilir. Öğrenciler en iyi kanıtlara dayanarak ortak bir grup raporu hazırlarlar. Grup üyeleri bireysel olarak girecekleri sınava hazırlanırlar.

5. Birleştirme Tekniği

Eliot Aranson (1978) ve arkadaşları tarafından geliştirilmiş olan birleştirme yönteminin temelleri, yazarların ‘grup dinamiği ve sosyal etkileşim’ alanlarındaki uzun yıllar süren çalışmalarına dayanmaktadır. İşbirlikli öğrenme tekniklerinden biri olan birleştirme tekniği uygulanması sırasında şu işlemlere yer verilir (Kagan, 1992):

1. Grupların Oluşturulması: Birleştirme gruplarının büyüklüğü üç ile yedi kişi arasında değişebilir. Grubun çok küçük olması öğrencilerin çeşitli öğrencilerle çalışma alışkanlığını önleyeceği, çok büyük gruplarda bazı öğrencilerin söz almasını engelleyeceği için tavsiye edilmemektedir. Birleştirme tekniğinde de heterojen gruplar tercih edilmektedir.
2. Malzemenin Bölünmesi: Birleştirme tekniğinde konu, gruptaki öğrenci sayısı kadar küçük parçalara ayrılır ve her bir parça bir öğrenciye verilir. Böylece her öğrenci, konuyu yalnızca bir bölümü ile ilgili bilgiye sahip olur. Her öğrenci, kendine ait bölüm üzerinde çalışmaktan ve onu gruptaki diğer arkadaşlarına öğretmekten sorumludur.
3. Uzmanlık Grupları: Öğrenciler, kendi gruplarından ayrılarak aynı konuyu hazırlamakla sorumlu diğer öğrencilerle yeni gruplar oluştururlar. ‘Uzmanlık grubu’ adı verilen bu gruplar; konuyu açıklığa kavuşturmaya çalışırlar, onu diğer arkadaşlarına nasıl öğreteceklerini planlarlar ve hemen arkasından asıl gruplarına dönerler.
4. Grup-İçi Öğretim: Yeniden bir araya gelen grup üyeleri hazırladıkları konuları birbirlerine öğretmekle yükümlüdür. Onlara bunun için belli bir süre verilir ve bu sürenin sonunda bireysel olarak o konuyla ilgili sınava girecekleri söylenir.

6. Birleştirilmiş İşbirlikli Okuma ve Kompozisyon

İlköğretimin üst sınıflarında okumayı yazmayı ve dil becerilerini öğretmek amacıyla düzenlenmiş bir tekniktir. Bu teknik geleneksel okuma yazma öğretiminde karşılaşılan sorunların çözümlenmesinden hareket edilmiştir. Bunlar izleme, sesli okuma, okuduğunu anlama becerileri, yazma ve dil becerileridir (Açıkgöz, 1992).

2.2.1.3. Buluş yoluyla öğretim

Bruner, öğrenme sürecinde deneme ve bulmayı esas alarak, öğrencilerin aktif katılımı ile gerçekleştirilmesini önermektedir. Bunun için de öğretmen öğrencilere kavramları, ilkeleri kendisinin vermesi yerine, öğrencileri deney yapmaya, ilkeleri ve kavramları bulmaya teşvik etmelidir (Taşdemir, 2000). Buluş yoluyla öğrenmede; öğrencilerin yeni kavramları var olan bilgiye dayandırabilecekleri, yeni tecrübeleri kendisinde var olan zihinsel yapılarla bütünleştirmek maksadıyla bilgiyi seçmesi, hipotez oluşturarak ve kararlar vermesi gerekmektedir. Öğrenenin bilgiyi keşfetmesi ve yeniden düzenleyerek yapılandırması, öğrenmenin gerçekleşmesinde zorunluluk haline gelmektedir (Cırık, 2005; Thanasoulas, 2002). Buluş yoluyla öğrenmede, öğrenmenin gerçekleşme sürecinin ele alınışı; yapılandırmacı anlayışta, bireyin önbilgileri ile yeni bilgileri ilişkilendirmesi ve sürece aktif katılımı yoluyla, bilginin öğrenen tarafından yapılandırılması anlayışıyla örtüşmektedir. Oliva (1997) yapılandırmacılığın bir öğretim yöntemini ya da özel bir programı dikte etmediğini söylemekte; buluş yoluyla öğretim uygulamalarını yapılandırmacı uygulamalar olarak kabul etmektedir.

Kavram, ilke ve genellemelerin öğrenciye tümevarım yoluyla kazandırılmaya çalışıldığı ve öğrenci etkinliğine dayalı bir öğrenme yaklaşımı olan buluş yoluyla öğrenme, öğretmenin, parçadan bütüne ulaşması için öğrencilere örnekler sunduğu, öğrencilerin de bu örnekler arasında ilişkileri kurarak genellemeye ulaştığı öğrenme yoludur. Buluş yoluyla öğretimin uygulama aşamaları aşağıdaki gibidir (Demirel, 2008):

1. Öğretmen örneği sunar.
2. Öğrenci örneği tanımlar
3. Öğretmen ek örnekler sunar.
4. Öğrenci yeni örnekleri tanımlar, önceki örnekle karşılaştırır.

5. Öğretmen ek örnekler ve örnek olmayan durumları sunar
6. Öğrenci örnekleri karşılaştır. Duruma ters düşen örnekleri belirler.
7. Öğretmen öğrencilerin örneklerle ilgili doğru tespitlerini vurgular. Öğrencilerin tanımlamaları, ilişkileri ve özellikleri ifade etmelerini ister.
8. Öğrenci öğretmenin rehberliğinde temel kavram, ilke ve genellemeleri bulur ve keşfeder.

Buluş yoluyla öğretim stratejisi her konunun öğretimi için uygun değildir. Kavram ve ilkeler öğretilir ancak olguların öğretiminde kullanılmaz. Öğretmenlerin ders öncesinde hazırlık yapmasını gerektirdiği için fazla tercih edilmez. Zaman alır. Bununla birlikte bireyin sorun çözme becerisi gelişir, üst düzey zihinsel becerilerin kazandırılmasında etkilidir (Erciyeş, 2011). Öğrencilerin birer bilim insanı gibi düşünmelerini sağlayan bu yaklaşım, özellikle matematik, fen bilimleri ve dil öğretiminde oldukça etkili olarak kullanılabilir bir stratejidir (Senemoğlu, 2004).

Buluş yoluyla öğretimi uygulayan bir öğretmenin konu ile ilgili bilgi düzeyi ve deneyiminin yüksek olması gerekir. Konu seçimine özen gösterilmeli öğrencilerin hiç bilmediği, duymadığı ya da görmediği bir konuda bu yaklaşım uygulanmamalıdır. Ön öğrenmelerden yola çıkılacağı için öğrencilerin konu ile ilgili hazırbulunuşluk düzeyinin yeterli olması önemlidir. Sınıf mevcudu 25-30 arasında olmalı, oturma düzeninin U ya da hilal şeklinde düzenlenmesi uygulama açısından kolaylık sağlayacaktır (Aşçı, 2006).

2.2.1.4. Proje tabanlı öğrenme

Proje tabanlı öğrenme, öğrencilerin bir ürüne ulaşmak için bireysel ya da gruplar halinde disiplinlerarası çalışarak gerçek yaşamla ilgili bir problem üzerinde çalışmayla ilgilidir (Demirhan, 2002; Erciyeş, 2011). Proje tabanlı öğrenme öğretim stratejilerinin kökeni, Vygotsky, Bruner, Piaget ve Dewey gibi psikolog ve eğitim bilimcilerin çalışmalarından beslenen yapılandırmacılık yaklaşımına dayanmaktadır. Yapılandırmacılık, öğrenmeyi zihinsel yapılandırmaların bir sonucu olarak görür. Buna göre, öğrenciler yeni düşünce ve kavramları var olan bilgi ve deneyimleri temelinde oluşturur (Karlin & Vianni, akt: Railsback, 2002; Wilson, 1997).

Projeler farklı zekâ alanları, öğrenme stillerine hitap eden öğrenme imkânları ortaya koyar. Ayrıca, öğrencilere farklı seçenekler verme yoluyla onların kişisel ilgi ve becerilerini geliştirme konusunda motive eder. Öğrencileri diğer öğrencilerle, öğretmenlerle ve toplum üyeleriyle çalışmaya teşvik eder (Fleming, 2000).

Proje tabanlı öğrenmenin uygulamaya dökülmesinde izlenecek aşamalar bulunmakta ve bu aşamalar projenin özelliklerine göre farklılaşmaktadır. Projeye ait aşamaların oluşturulmasında, içerik, amaçlar, ön koşul bilgi ve beceriler, proje grubunun özellikleri, zaman, kaynaklar ve materyaller göz önüne alınmak zorundadır. Sözü edilen aşamalar aşağıda verilmektedir (Erdem, 2002; Erdem & Akkoyunlu, 2002; Korkmaz, 2002):

1. Hedeflerin belirlenmesi: Öğrencilerin uygulama sonunda ulaşacakları hedefler ve sahip olmaları gereken davranışlar belirlenir. Araştırma, gözlem ve merak yoluyla hedefler verilir. Öğrencilerin birinci raporlarında yaptıkları hatalar hedefler göz önüne alınarak düzeltilir. İkinci raporlarında bu hataların düzeltilmesi sağlanır.
2. Yapılacak işin veya ele alınacak konunun belirlenmesi: Öncelikle bir problem veya sorun ile ilgili hedef sorunun tespit edilmesi gerekmektedir. Öğrencilerin hedef sorularını kendilerinin seçmesi sağlanmalıdır. Ele alınacak konunun araştırılması ve önceden fikir sahibi olunması sağlanmalıdır. Sonra proje adı tanımlanmalıdır.
3. Takımların oluşturulması: Proje tabanlı öğrenme genelde grup çalışmasına dayanır. Bu nedenle proje yapısına ve hedeflerine bağlı olarak belli bir sayıda kişiden oluşacak olan gruplar, öğretmen veya öğrenciler tarafından belirlenebilir.
4. Sonuç raporunun özelliklerinin ve sunuş biçiminin belirlenmesi: Öğrencilerle hazırlanacak raporların özellikleri ve hangi kısımlardan oluşacağı tartışılmalıdır. Çalışma raporlarının zamanında yazılması ve çalışmanın nasıl sunulacağına takım üyeleri tarafından belirlenmesi sağlanmalıdır.
5. Çalışma takviminin oluşturulması: Öğrencilere verilen bilgilendirme ve örnek çalışma takvimi ışığında, öğrenciler kendi çalışma takvimlerini oluştururlar. Böylece çalışmanın en başından sonuna kadar geçen süre planlanmış olur.

6. Kontrol noktalarının belirlenmesi: Öğrenciler düzenli aralıklarla kontrol edilmelidir. Sunulan raporlarla, öğrencilerin tespit ettikleri takvime uyup uymadıkları, proje hedef sorularını cevaplandırıp cevaplandırmadıkları takip edilmelidir. Son olarak, proje hazırlanmadan önce öğrencilerin hazırladıkları projenin taslakları incelenerek son halinin belirlenmesi gereklidir.
7. Değerlendirme ölçütlerinin ve yeterlik düzeylerinin belirlenmesi: Değerlendirme ölçütlerinin doğru bir şekilde belirlenmesi gerekir. Değerlendirme ölçütleri, yazılı form, ölçek veya anketler şeklinde olabilir. Değerlendirme aşaması süreç ve ürün değerlendirmesi olarak çalışmanın başında tespit edilmelidir. Süreç ve ürün değerlendirmesi olarak, proje çalışmasını değerlendirme formu başka bir ifadeyle öğrenci otokontrol formu ve proje yeterlik formu kullanılabilir.
8. Bilgilerin toplanması: Bilgiler çeşitli kaynaklardan toplanabilir. Özellikle internet taraması ve kütüphane araştırması üzerinde durulabilir. Bilgilerin toplanması için takım arkadaşları arasında iş bölümü yapılmalı ve grubun tüm üyelerinin katkısı sağlanmalıdır.
9. Bilgilerin örgütlenmesi ve raporlaştırılması: Toplanan bilgiler bir araya getirilmelidir. Gerekli olanlar yeniden düzenlenip rapor haline yazılmalıdır. Bu aşamada öğrencilerle diğer gruplar bir araya gelerek tartışma ortamı yaratılabilir. Birbirlerinden fikir ve bilgi alış verişi yaparak, en iyi sonuca ulaşmaya yardımcı olacaktır.
10. Projenin sunulması: Son olarak hazırlanan proje, yazılı rapor haline getirilmeli ve hazırlanan projeler öğrenciler tarafından belirlenen bir süre içinde sunulmalıdır. Sunumlar hazırlanırken sözlü sunum, poster, slayt gösterisi şeklinde olabilir.

2.2.1.5. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim, öğrencilerin araştırma etkinliklerini problem çözme yoluyla öğrenmeyi sağlar (Erciyeş, 2011). Bu yaklaşım yoluyla öğrenci, sadece belirli konularla ilgili problemlerin çözümünü öğrenmekle kalmaz, gelecekte karşılaşacağı problemlerin çözüm yolunu da öğrenir (Bilen, 2006). Bunun için problem çözme basamakları kullanılır. Sorgulamaya ve araştırmaya dayalı öğrenme

uygulamasının bilgiyi yapılandırdığı üzerinde durulmakta, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme, yapılandırmacı uygulama olarak kabul görmektedir (Yaşar, 1998; Bevevino, Dengel, Adams, 2000, akt: Yurdakul, 2004).

Bu yaklaşımda önce problem hissedilir, problem tanımlanır ve sınıflandırılır, hipotez kurulur, veri toplanır, verilerin analizi yapılır ve hipotezler sınanır, çözüme ulaşılır, uygulanır ve sonuçlandırılır. Öğretmenin görevi öğrencilere rehber olmaktır. Uygulama aşamaları şöyledir:

1. Problem verilir.
2. Problem tahtaya yazılır ya da yansıtılır.
3. Öğrencilere problem hakkında düşünmeleri için zaman verilir.
4. Hipotezler formüle edilir.
5. Hipotezleri test etmek için veri toplanır.
6. Veriler analiz edilir, sonuçların hipotezi destekleyip desteklemediği belirlenir. Hipotezler destekleniyorsa etkinliklerin bir özeti yapılır, sonuçlar tahtaya yazılır.
7. Sonuçlar hipotezi desteklemiyorsa, hipotezler tekrara düzenlenir.

Bu stratejinin etkin kullanımı için öğrencilere izleyecekleri adımları anlatmalı-öğretmelidir. Öğretmen bu yaklaşımın ne zaman kullanacağını ve kullanma biçimini dikkatli seçmelidir (Bilen, 2006; Erciyeş, 2011).

Bu anlayış; öğrencilerin yaşamla ilgili sorunları çözmek üzere araştırma yapma, bilgileri analiz etme yoluyla verileri yararlı bilgilere dönüştürme sürecidir (Wood, 2003). Bu süreçte eleştirel düşünme, problem çözme becerileri kullanılır. Böylece yaşamda karşılarına çıkabilecek problemlerle başedebilmeleri sağlanır, kendi kendilerine öğrenme, üst düzey düşünme, sorgulama, iletişim, tasarlama becerileri geliştirilmiş olur (Cuevas, Lee, Hart & Deaktor, 2005; Lim, 2004). Sözü edilen becerilerin geliştirmesi, fen öğretiminde bu yaklaşımın kullanımını ön plana çıkarmıştır.

Fen öğretiminde araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ile olguların ve kavramların ezberlenmesi yerine, eleştirel düşünme ve bilimsel süreç becerilerinin etkin olarak kullanılması söz konusudur. Öğrenciler yaşamda karşılarına çıkacak problemleri çözmeye, doğanın gerçeklerini anlamada sorgulamayı kullanırlar. Yeni bilgiler, ön bilgileriyle çeliştiğinde ve bu konuda güçlü kanıtlara ulaştıklarında düşüncelerini

değiştirmeyi öğrenirler, mantıklı açıklamalara ulaşmaya çalışırlar. Fen bilimlerine ve hayata yönelik yeni bakış açıları geliştirirler (Harlen, 2004; Zacharia, 2003).

2.2.1.6. Çoklu zekâ kuramı

Çoklu zeka kuramı, zekayı; bireyin birçok alanda müzikte, sporda, dansa, iletişimde, doğada, resimde ürün ve performans koyma olarak ele almaktadır. Getirdiği en önemli farklılık bireylerin zeki ya da daha zeki oldukları değil, farklı olduklarını vurgulamasıdır. Amaç, eğitimde bireylerin neler yapabildiğinden çok neler yapabileceğinin düşünülmesidir. Tüm zekâ alanları değerli ve önemlidir ve bütüncül çalışırlar. Kuramda sekiz adet zekâ alanından bahsedilmektedir: Sözel/dilsel, mantıksal/matematikselsel, bireysel/özedönük, sosyal/kişilerarası, müziksel/ritmik, görsel/uzamsal, bedensel/kinestetik, doğa zekâsı:

1. Sözel / dilsel zekâ: Dil zekâsı önceki bilginin yeni bilgiye bağlamaya yardımcı olmakta ve bağlantının nasıl olduğunu açıklamaktadır. Dilin temel işlemlerini kullanabilme yeteneğidir. Yani kelimeleri hem yazılı hem de sözlü olarak etkin bir şekilde kullanabilme becerisidir. Bu zekâ alanının geliştirilmesi için; okuma, bulmaca çözme, araştırma projeleri hazırlama, yazma, dinleme, sunu yapma gibi etkinlikler yapılabilir.
2. Mantıksal/matematikselsel zekâ: Sayılar, akıl yürütme tümevarımsal tümdengelimsel düşünme, düşünceler arasındaki karmaşık ilişkileri anlama, problem çözme gibi becerileri içerir. Bu zekâ alanı gelişmiş bir birey, neden-sonuç ilişkisi kurabilir, bağlantı ve ilişkileri ayırt edebilir, bilimsel yöntemi kullanabilir. Bilimsel çözümler üretir, genelleme, benzetmeler yapma gibi davranışları gösterebilir. Bu zekâ alanının geliştirilmesi için beyin fırtınası tekniğinden faydalanılabilir, zaman çizelgesi hazırlanabilir, 5N 1K sorularına yanıt aranabilir. Önemli-önemsiz bilgileri ayırt etme, etkinlik planı hazırlama, sınıflama yapma, deney yapma, mantık oyunları gibi etkinliklerden faydalanılabilir.
3. Bireysel/özedönük zekâ: Bireyin kendisini tanıması, yaşamı öğrenmek için sorumluluk almasıyla ilgilidir. Bu zekâsı baskın kişiler, kendini değerlendirebilir, kendi sınırlarını, coşkularını, davranışlarını bilen ve

yönetebilir. Kendisiyle ilgili hedefler oluşturabilir. Bu kişiler, üstbiliş becerileri gelişmiştir. Akıl yürütme, duygularının farkında olma, bir etkinliğe odaklanabilme gibi özelliklere sahiptirler. Bu zekâ alanının geliştirilebilmesi için günlük tutma, kişisel sözlük geliştirme, tek başına beyin fırtınası yapma gibi etkinlikler yapılabilir.

4. Sosyal/kişilerarası/bireylerarası zekâ: Bu zekâ alanı çevredeki kişilerle iyi iletişim kurma, onları anlama, ruh, duygu halleri ve niyetlerini anlama beceriyle ilgilidir. Kişilerarası becerileri güçlü bireylerin empati becerileri yüksektir. Bu zekâ alanı gelişmiş olan bireylerin, çatışma yönetimi, saygınlık liderlik özellikleri baskındır. İnsanlarla iletişimi güçlü, grup çalışmalarında uyumlu ve başarılı, sinerji kazanma ve yaratmada başarılıdırlar. İşbirlikli çalışmalar, drama, beyin fırtınası, tartışma etkinlikleriyle bu zekâ alanı geliştirilebilir.
5. Müziksel/ritmik zekâ: Müziksel zekâ üç temel öğeye (ses perdesi, ritim ve ton) dayanan kendi kural ve düşünme yapılarına sahip bir yetenek alanıdır. Duygularını sunmada müziği bir araç olarak kullanır. Bu zekâsı baskın kişiler melodi, ritim ve sesleri tanır ve ayırt edebilirler. Sıkıntılı, korku dolu ya da neşeli bir konuşmayı birbirinden ayırt edebilirler. Seslere karşı duyarlıdırlar. Bu zekâ alanının geliştirilebilmesi için, konuyla ilgili müzik dinleme, şarkı söyleme, müzik aleti çalma, ritim tutma, kafiye bulma, tempo tutma gibi etkinliklerden faydalanılabilir.
6. Görsel/uzamsal zekâ: Bu zekâ alanında resimler, şekiller, renkler, desenler önemlidir. Zihinsel hayal gücü kuvvetlidir. Yer-yön bulma, bir fikri duyguyu, görsel objelerle daha iyi anlatmaya dayanır. Olayları kişileri şekilleri zihinde resimleme yolu kullanılabilir, doğru algılayabilir ve algılama üzerine gördüklerini yansıtabilir. Bu zekâ alanının geliştirilmesi için, karikatür çizme, resim yapma ya da resmederek anlatma, farklı renklerle yazıların altına çizme, harita-tablo inceleme, poster hazırlama, renk ve semboller kullanma, kavram haritası yapma, gibi öğretim etkinliklerinden faydalanılabilir.
7. Bedensel/kinestetik zekâ: Bu zekâ zihin-kas koordinasyonuna dayanır. Vücut ile zihin arasında uyum kurma, vücut hareketlerini kontrol etme, beden dilini kullanma, jest ve mimiklerini etkili kullanma, vücut hareketlerini kontrol etme

bu zekâ alanını gelişmiş bireylerin genel özelliklerindedir. Heykel yapma, beden dilini kullanma, drama, rol yapma, gösterip yaptırma gibi öğretme etkinliklerinden faydalanılabilir.

8. Doğacı: Doğal çevreyi anlama ve tanımayla ilgilidir. Doğal bitki örtüsüne duyarlıdır. Canlıları sever, korur. Doğal bitki örtüsünü hayvanları tanır, sınıflandırır, benzerlik ve farklılıklarını tespit edebilir. Bitki yetiştirir, büyütür, hastalıklarıyla mücadele eder ve bu işten zevk alır. Bu zekâ alanının geliştirilmesi için harflerin okunuşunu hayvan seslerine benzetme, deneyler hazırlatma, bitki yetiştirme, hava durumunu takip etme gibi etkinlikler yaptırılabilir (Akınoğlu, 2011; Bümen, 2005; Demirel, 2008).

Çoklu zekâda değerlendirme, öğrenci gelişim dosyaları, vaka kayıtları, fotoğraflar, günlükler, sosyogramlar, ölçüt dayanlı değerlendirmeler kullanılabilir. Değerlendirmeye öğretmenle birlikte öğrenci velileri ve öğrencilerin katılımı da sağlanmalıdır (Akınoğlu, 2011).

2.2.1.7. Eğitsel oyun

Bireylerin fiziksel, zihinsel ve estetik becerilerini geliştirici, öğrenmeyi zevkli hâle getiren, öğrenilenlerin pekiştirilmesini ve daha rahat bir ortamda tekrar edilmesini sağlayan bir öğretim tekniğidir. Tekniğin uygulanmasında; öğretmenin oyunu sürekli takip etmesi, tüm öğrencilerin oyuna katılımının sağlanması da önem taşır. Bununla birlikte dikkat, yaratıcılık, hayal gücü ve espri gücü gerekmektedir. Öğrenciler bu süreçte akademik becerileri elde etmede daha fazla motive olurlar. (Bilen, 2006, Demirel, 2008; Lederman, 1987).

Oyunlar, öğrencilerin, heyecan, rekabet, gerçekçilik, katılım, hoşlanma, motivasyon kazanmalarını sağlar. Eğitsel oyunlar oynanırken, problem çözme, iletişim, okuma, dinleme, işbirliği, el becerileri gibi birçok beceri gelişir (Harrison, 1992). Hassard (2000)'a göre, oyunlar, fen sınıflarında sadece aktif öğrenmeyi artırmakla kalmaz, öğrenciler için motivasyonu artırmada etkili olur. Oyunlar, yeni fen kavramlarını tanıtmak ve bu kavramları yeni durumlara uygulamalarına yardım etmek için kullanılabilir. Ayrıca oyunlar, değerlendirmenin alternatif bir formu olarak da

kullanılabilir. Akpınar ve Ergin (2005) oyun etkinliklerini yapılandırmacı uygulamalar arasında kabul etmiştir.

2.2.1.8. Aktif öğrenme

Yapılandırmacılık kavramı, eğitimde adı geçen aktif öğrenme (etkin öğrenme) kavramıyla eş anlamlı kullanılmaya başlanmıştır. Aktif öğrenmenin kuramsal temelleri yapılandırmacılığa dayanmaktadır. Ancak yapılandırmacılık, bilginin yapılandırılması için öğrenene hangi fırsatların verilmesi veya öğrenme ortamında ne türden etkinlikler düzenlenmesi gerektiği konularına açıklık getirmez. Aktif öğrenme, yapılandırmacı yaklaşımın uygulama alanına aktarılması çabalarının bir ürünüdür (Açıkgöz, 2003).

Aktif öğrenme; öğrencinin öğrenme sorumluluğunu alarak, karar verme, öz düzenleme yapma, üst düzey zihinsel becerileri kullanma yoluyla; okuma, yazma, tartışma, problem çözme gibi etkinliklerde bulunmalarına dayanır (Açıkgöz, 2003; Lubbers ve Gorcyca, 1997; Sivan, Leunng, Woon & Kember, 2000). Kuramsal temelleri, yapılandırmacı ve bilişselci anlayışa dayanır. Bu yaklaşıma göre yeni bilgiler ön bilgilerin üzerine yapılandırılır (Hand & Treagust, 1991; Steffe & Gale, 1995). Bu yapılandırmanın sağlanabilmesi için sınıf içi deneyimler artırılmalı, öğrencilerin etkin olarak katılabilecekleri aktiviteler hazırlanmalıdır. Etkinlikler sosyal çevrede, birlikte öğrenme ortamlarında gerçekleştirilir. Bu nedenle grup etkinlikleri, işbirlikli öğrenme ortamlarının önemi, aktif öğrenmenin sağlanmasında büyüktür (Long, 2004).

Tartışma ortamlarının sağlanması, soru sorma, başkalarına anlatma olmaksızın bilgilerin akılda kalması mümkün görünmemektedir. Bilginin kalıcılığı, sorulara cevap verme isteğiyle problemleri çözmek için ihtiyaç duyduğu bilgiye ulaşma çabasıyla gerçekleşir (Silberman, 1996). Aktif öğrenme genel olarak öğrencileri öğrenme sürecinde etkin kılan bütün öğrenme yolları olarak ele alınabilir. Bu yollardan bazıları: Oyun, zihin haritası, rol yapma, kavram karikatürü, venn diyagramı, aktif yazma, günlük tutma, beyin fırtınası, ayrılıp birleşme, hızlı tur, düşün eşleş paylaş, slogan hazırlama, öğrenme galerisi, birlikte öğrenme, tereyağ ekmek, sandviçtir.

2.2.1.9. Öğrenme Halkası (Öğrenme Döngüsü)

Öğrenme halkası, bilişselci ve yapılandırmacı öğrenme kuramlarına dayanan bir öğrenme yaklaşımıdır. Temel amaç öğrencilerin yaşantıları yoluyla yaşam problemlerini çözmeleri ve kendi kendilerine kavram oluşturmalarıdır. 5-E, 7-E modelleri öğrenme halkasının ayrıntılı olarak tanımlanmasına dayanır ve bunların hepsi aynı özellikleri taşır (Settlage, 2000; akt: Şaşmaz Ören, Tezcan, 2009).

Öğrenme halkası üç aşamada uygulamaya dökülür; keşif- inceleme, terim tanıtımı ve kavram uygulama. İlk aşamada, öğrenciler öğrenme ortamındaki yeni araç, gereç ve diğer materyaller ile somut yaşantılar edinirler. Bu aşama öğrencilerde dengesizlik³ yaratır. Bu aşamada kavramlar hakkında bilgi verilmez. Böylece, öğrencilerin zihninde bir takım sorular oluşmaya başlar bu süreç sonunda ise öğrenciler öğrenmeye hazır hâle gelir. Terim tanıtımı aşamasında öğrenciler öğretmenin rehberliğinde kendi bilgilerini organize eder, deney sonuçlarını açıklar ve kavramları eşleştirir. Bu aşamada öğrencinin mantıksal çerçevesine bağlı olarak özümleme⁴ ya da düzenleme⁵ olur. Son aşamada, öğrenilen bilgiler yeni durumlarda kullanılır (Şaşmaz Ören & Tezcan, 2009).

2.2.1.10. 5-E Öğrenme Modeli

Öğrenme döngüsü yaklaşımında, yapılandırmacı öğrenme teorisinin farklı uygulama biçimi olarak kabul edilen 5E modelinde öğrencilerin aktif olması gerektiği savunulduğu için, öğrencilerin birebir etkileşimde bulunabilmesine ve böylece kendi öğrenmelerini kendilerinin gerçekleştirmesine olanak sağlayan bir sürece işaret edilmektedir. Bu nedenle bu öğrenme-öğretme etkinlikleri yapılandırmacı uygulamalar olarak kabul görmektedir (Arslan, 2007).

“5E Öğretim Modeli” adını; Girme (Enter), Keşfetme (Exploration), Açıklama (Explanation), Derinleştirme (Elaboration), Değerlendirme (Evaluation) olmak üzere

³ Ortaya çıkan yeni durumlar ya da daha önceki bilgilerle çelişen bilgiler, farklı durumlarda çocuğun farklı düzeylerde bilişsel dengesizlikler yaşamasına neden olmaktadır. Piaget'e (1977) göre bilişsel dengesizlik, "...çocuğu varolan durumunun ötesine gitmeye ve yeni yönlerle ilerlemeye zorlar".

⁴ Organizmanın yeni bir algısal, motor ya da kavram durumu varolan bilişsel şeması ya da davranış modelleri içine yerleştirdiği bilişsel süreç (Piaget, 1977).

⁵ Yeni bilgi ile eskinin koordinasyonunu sağlamak yönünde de bir düzenleme yapmaya yönelik bilişsel süreç (Piaget, 1977).

İngilizce kelimelerin ilk harflerinden almıştır. “5E Öğretim Modeli” nin öğretimde uygulanma aşamaları literatürdeki çalışmalardan yararlanılarak aşağıda sırasıyla sunulmuştur (Keser, 2003; Orgill & Thomas, 2007; Özmen, 2004; Wilder & Shuttleworth, 2005):

1. Girme (Giriş) Aşaması (enter/engage): Öğretmenin ilk eylemi öğrencilerin konu hakkında bildiklerini tanımlamalarına yardımcı olmaktır. Öğrenciler ilk olarak öğrenme göreviyle karşılaşır, geçmiş yaşantıları ile şu andaki yaşantıları arasında bağlantı kurarlar. Öğretmen soru sorarak, bir problemi tanımlayarak, ilginç bir olayı anlatarak, öğrencinin konuya dikkatini çeker. Böylece öğrencilerin öğrenme görevine odaklanmalarına yardımcı olunur. Bu aşamada öğrencilerin doğru bilgileri ifade etmeleri beklenmez.
2. Keşfetme aşaması (explore): Bir önceki aşamada kurulan hipotezin test edilmesi bu aşamada gerçekleşir. Öğrenci materyal ve öğrenme göreviyle doğrudan etkileşime girer. Öğretmen materyalleri sunma ve öğrencilere rehberlik görevini üstlenmektedir. Öğrenciler en çok bu aşamada etkinlikte bulunurlar, bilimsel bilgiyi keşfederler. Öğrenciler bu aşamada, öğretmen rehberliğinde; video, laboratuvar, bilgisayar ve kütüphane gibi ortamlarında çalışarak fikir üretirler. Üretilen fikirler, öğretmenle birlikte değerlendirilerek olayı çözümlmek için beceriler ve çözüm yollarına dönüştürülür. Bu aşamada üst düzey zihinsel beceriler kullanılır, olasılıkların düşünülür, hipotezler test edilir ve bulgular elde edilerek tartışılır.
3. Açıklama aşaması (explain): Öğrenciler gözlemleriyle ön bilgilerini karşılaştırmaya ve ikisi arasındaki ilişkiyi açıklamaya teşvik edilirler. Öğrencilerin bir önceki aşamada elde ettikleri verilerden yararlanarak çıkarımda bulunmaları istenir. Öğretmen bu aşamada bilgisayar yazılımlarından, animasyonlardan, kavramsal değişim metinlerinden, tartışma, anlatım, analogi ve video gibi yöntemlerden faydalanabilir. Öğrenciler kavramlarla ilgili anladıklarını ifade ederler ve arkadaşları ile de paylaşırlar.
4. Derinleştirme aşaması (elaborate): Bu aşamada öğrencilerin öğrendikleri yeni bilgileri farklı durumlarda kullanmaları, günlük hayatla ilişkilendirmeleri beklenir. Öğrenciler öğrendikleri kavramlarla diğer ilgili kavramları

ilişkilendirir. Öğrenciler, formal terimleri ve tanımları kullanmaları ve yeni durumlarda anlayışlarını sergilemeleri yönünde teşvik edilir. İlgili konuda daha derin bilgi edinilmesi söz konusudur.

5. Değerlendirme aşaması (evaluate): Bu aşamada öğrenciler, diğer dört aşamada öğrendikleri yeni bilgileri sorgulayarak bir çıkarımda bulunurlar, kendi gelişmelerini değerlendirirler. Bununla birlikte öğretmenlerde öğrencilere açık uçlu sorular sorabilir, öğrenilenleri değerlendirebilirler.

2.2.1.11. Probleme dayalı öğrenme

Windschitl (2000)'e göre probleme dayalı etkinlikler, yapılandırmacı anlayışın özelliklerini sergiler. Bireyin kendi bilgisini kurması ve geliştirmesi, etkin olarak sorgulaması, problem çözmesi, yaratması ve derinlemesine anlaması yapılandırmacı anlamdaki bir öğrenmenin sonucu olarak açıklanır (Marlowe & Page 1998).

Probleme dayalı öğrenmenin birbiriyle ilişkili üç temel amacı bulunmaktadır; birincisi, öğrencinin bir problemi ya da bir soruyu sistemli bir biçimde araştırma yeteneğini geliştirmek ikincisi, öğrencinin kendi öğrenmesini yönlendirme becerisini geliştirmek, üçüncüsü ise öğrencilerin kendi öğrenmesi için sorumluluk alarak öğrenmelerini düzenleme ve kontrol etmelerini yani öz düzenleme yapabilmelerini sağlamaktır (Jacobsen, Eggen & Kauchak, 2002). Verilen amaçlara dayalı sağlanan bir öğrenme, yapılandırmacı eğitimin uygulandığı eğitim ortamlarının amaçlarıyla örtüşmektedir (Yaşar, 1998).

Problem çözme yöntemi, büyük grupla yapılabileceği gibi, küçük gruplarla veya bireysel olarak da uygulanabilir. Problem çözme yöntemi uygulanırken; rol oynama, benzetişim, küçük grup tartışmaları gibi birçok teknikten yararlanılabilir (Erden, 1996). Probleme dayalı öğrenmenin aşamaları şöyledir (Delisle, 1997):

- Öğretmen tarafından yapılandırılmış bir problem durumu öğrenme ortamına getirilir.
- Problem durumu sunulur (öğretmen tarafından hazırlanan senaryolar şeklinde)
- Öğrenciler problem ile ilgili bilgi toplar, nedenlerini araştırır.
- Çalışma sürecinde öğrenme gereksinimi olan alanlar belirlenir

- Çalışmanın gerektirdiği bilgi ve beceriler, öğrenmenin etkililiğini artırmak amacıyla probleme uygulanır
- Probleme ilişkin öğrenmeler ve bireyselleştirilmiş çalışmalar özetlenir ve öğrenciler bilgi ve becerileri uygular.

Sonuç olarak yapılandırmacı öğretim uygulamaları, öğrencinin bilgiye ulaşması, bilgiyi anlamlandırması, kendine mâl etmesini gerektiren zengin ve etkileşimli bir öğrenme ortamı öngörmektedir. Bu öğrenme ortamlarının özellikleri, yukarıda sözü edilen öğrenme-öğretme etkinlikleriyle hayata geçirilmektedir. Yapılandırmacı kuramın bu öğretim uygulamaları, birbirinden farklı özellikler göstermelerine karşılık, benzer amaçları yoluyla istenilen hedefe ulaşılmasına yardım etmektedir.

2.2.2. İlgili araştırmaların kontrol gruplarında uygulanan öğrenme-öğretme etkinlikleri

2.2.2.1. Anlatım

“Anlatım yöntemi, öğretmenin bilgilerini, pasif bir şekilde oturarak dinleyen öğrencilere ilettiği geleneksel bir yöntemdir” (Küçükahmet, 2007). Kalabalık sınıflarda, öğrencilerin ön bilgi eksikliği olduğu konuların öğretiminde, zaman sınırlı olduğunda kullanılır. Düşük maliyetli olması ve kullanımındaki kolaylık tercih sebebini oluşturmaktadır. Bu yöntemle kısa sürede çok bilgi verilebilir, öğrencilere dinleme alışkanlığı kazandırılır, not alma becerileri geliştirilir. Organize bilginin kazandırılmasında kullanılır. Ancak tüm bu avantajlarının yanında birçok sınırlılığı da bulunmaktadır: Süreçte öğretmen-öğrenci etkileşimi tek yönlüdür. Uzun süre kullanımı öğretimi sıkıcı hâle getirir, öğrenme ilgi ve isteğini azaltır, dikkatin dağılmasına neden olur. Öğrenci süreçte öğrenme sorumluluğu almadığından kalıcı bilgi sağlanamaz. Ezber öğrenmeye ve hazırcılığa alıştırır. Bilişsel alanın bilgi düzeyindeki hedeflerin kazandırılmasında kullanılabilir, üst düzey zihinsel becerilerin kazandırılmasında etkisizdir. Duyuşsal ve psikomotor hedeflerin kazandırılmasında ise kullanımı çok enderdir (Erciyeş, 2011; Kaptan, 1999; Küçükahmet, 2007).

2.2.2.2. Sunuş yoluyla öğretim stratejisi

Öğretmen tarafından kavram ilke ve genellemelerin tündengelimsel anlayışla verilmesine dayalı bir öğretim stratejisidir. Ausubel, bu stratejide anlamlı öğrenmenin sağlanabileceğini savunmaktadır. Öğretmen tarafından bilgiler, örgütlenerek düzenli bir sırada verilmesi esastır. Bilgilerin örgütlenmesinde organize edicilerin kullanımı önem taşır. Karşılaştırmacı, açıklayıcı organize ediciler; kavram haritaları, tablo ve şekillerin kullanımı yoluyla organize ediciler işe koşulur. Yeni bilgiler ön bilgilerle ilişkilendirilmeli, süreçte öğrencilerle öğretmen arasında yoğun etkileşim sağlanmalı ve bol örnekle ders desteklenmelidir. Uygulama aşamaları aşağıda verilmiştir:

- Planlama için hedefler ve içerik belirlenir, örnekler hazırlanır.
- Ön örgütleyiciler sunulur (hedeften haberdar etme, açıklama, örnek verme, şekil ve kavram haritası sunma).
- Kavram, ilke ya da bilgiler açıklanır ve örnekler verilir.
- Öğrenciden örnek istenir ve farklı düşünceler üretmeleri beklenir.

Sunuş yoluyla öğretim kısa sürede çok bilgi verilmesinde, karmaşık konuların öğretiminde, ön bilgiler yetersiz olduğunda ve sınıflar kalabalık olduğunda kullanılabilir. Ancak bol örnek kullanılmaz, farklı yöntem tekniklerle desteklenmezse ders sıkıcı hâle gelebilir (Demirel, 2008; Erciyeş, 2011).

2.2.2.3. Gösteri

“Gösteri, öğretmenin bir işin nasıl yapılacağını göstermesi, bir prensibi açıklamasıdır. Bu süreçte öğretmen hem görsel hem de işitsel iletişimi kullanır, gösteri sırasında öğrencilere mutlaka yönlendirici sorular sorar” (Küçükahmet, 2007). Tamamen gerek koşullar altında ve gerçek araç-gereçlerle yapılabildiği gibi, resimler, modeller yoluyla da gerçekleştirilebilir (Kaptan, 1999). Daha çok psikomotor beceri öğretiminde kullanılır. Bu teknik göze ve kulağa hitap ettiği için ilgiyi artırır. Konuşulanlar açık ve anlaşılır hâle gelir. Bununla birlikte hazırlık gerektirmesi, kalabalık sınıflarda kullanılmasının güç olması sınırlı yönleri arasındadır (Bilen, 2006). Tüm gösterilerin öğretmen tarafından yapılması zorunluluğu yoktur. Gerektiğinde öğrenciler de kendi aralarında bu tekniği uygulayabilirler. Bu tekniğin kullanımında araç-gereçlerin yeterli olması, zamanın yeterliği, her öğrencinin görebileceği bir ortamın

yaratılması, soru-cevap yoluyla merak uyandırma, öğrencilerin tahminlerde bulunmalarını sağlama önem taşır (Demirel, 2008).

2.3. Meta-analiz yönteminin kuramsal temelleri

Bilindiği gibi, deneysel çalışmalarda deneyin katılımcıları ciddi sorunlardan biridir. Küçük ölçekli çalışmalar sıkı bir şekilde kontrol edilebilir ve iyi bir şekilde değerlendirilebilir ama istatistiksel gücün yetersiz olması, şüpheli genellenebilirliği beraberinde getirir. Büyük ölçekli çalışmalarda ise kontrol ve izleme zor olduğu için bu tür desenlerin uygulanması neredeyse imkânsızdır ve genellenebilirliği de şüphelidir. Bu durum eğitimle ilgili araştırmalarda küçük ölçekli çalışmaların tercih sebebi olması için iyi bir nedendir (Fitz & Gibbon, 1985). Ancak küçük ölçekli çalışmaların kesin cevaplar verebilmesi nadir bir durumdur. Araştırmalar farklı özellikler taşıdığından, sonuçları birbiriyle tutarlı olmayabilir (Wolf, 1986). Bu durumda küçük ölçekli çalışmalar meta-analiz yoluyla birleştirilmelidir (Cavanaugh, 1998; Hunter & Schmidt, 1990).

Glass (1976)'a göre meta-analiz, bulguları birleştirmek amacıyla bireysel çalışmaların analiz sonuçlarının toplamının geniş istatistiksel analizidir. Glass (1976) veri analizinin üç düzeyde olduğunu söyler: Birincil analiz, araştırmada verilerin orijinal analizidir. İkincil analiz, eski verilerle yeni sorulara yanıt vermek veya orijinal araştırma sorularını cevaplamak için daha iyi istatistiksel tekniklerle verilerin tekrar analiz edilmesidir. Meta-analiz ise analizlerin analiziyle ilgilidir. “Analizlerin analizi”nden kastedilen; bireysel çalışmalardan elde edilen deneysel bulguların birleştirilmesi, sentezlenmesi ve yorumlanmasıdır (Hamer & Pippa, 2002; Wolf, 1986).

2.3.1. Meta-analizin faydaları ve sınırlılıkları

Alanyazına göre meta-analizin yararları şöyle özetlenebilir:

1. “Meta-analiz orijinal veri toplamak yerine, diğer araştırmalarda kullanılan bilgileri kullanır. Meta-analizin örneklemini önceki araştırmalar oluşturur” (Tarım, 2003: 76). Yani farklı örneklem büyüklüklerine sahip çalışmaları birleştirmeyi olanaklı kılar (Bernard vd., 2003). Bu yolla örneklem büyüklüğü artırıldığı için çalışmanın

istatistiksel anlamlılık düzeyi, yani istatistiksel gücü arttırılabilir (Abramson & Abramson 2001; Hamer & Pippa, 2002).

2. Belirli bir alanda gerçekleştirilen küçük ölçekli araştırmaların geçerliliğinin ve değerinin artması sağlanabilir (Abramson & Abramson, 2001; Fitz-Gibbon, 1985; akt: Cohen, Manion & Morisson, 2007). Kendini tekrarlayan bulguların yorumuna katkı sağlar (Fitz-Gibbon, 1985). Böylelikle ilgili alanda yapılan araştırmaların genel bir değerlendirmesi yapılabilir.
3. Gerçekleştirilebilecek yeni araştırmalar için çalışma konularının bulunması, belirli ölçütler dâhilinde biraraya getirilebilecek araştırmaların bulgularının analizi ve bu araştırmaların yetersizliklerinin keşfedilmesi yoluyla sağlanır (Abramson & Abramson 2001; Cohen, Manion & Morrison, 2007; Hamer & Pippa, 2002; Wood, 2000). Meta-analize dâhil edilen araştırmalardan elde edilen sonuçlarda şans bulgusu olup olmadığı hakkında bilgi sağlandığından yeni tartışma konularının oluşturulması sağlanabilir (Abramson & Abramson 2001). Meta-analiz, aslında bir bakıma eleştirilerin yeniden gözden geçirilmesi yöntemi olarak açıklanabilir (Akgöz, Ercan & Kan, 2004).
4. Meta-analiz yoluyla etki büyüklüğünün zamanla değişimi incelenebilir ve bu inceleme bir alanın tarihsel gelişimi hakkında bilgi verebilir (Fitz & Gibbon, 1985).

Bir meta-analizin birçok faydası olmasına rağmen, bazı sınırlılıkları da vardır. Bu sınırlılıklar meta-analize yöneltilen eleştiriler başlığında ele alınmıştır. Bu eleştiriler Glass (1976) tarafından dört ana başlıkta özetlenmiştir:

1. Birbirinden farklı çalışmalardan mantıksal bir sonuç çıkarma güçlüğü:

Bu eleştiri "elma ve portakal" karşılaştırması olarak adlandırılır. Farklı araştırma teknikleri kullanan araştırmaların sonuçlarının (elma ve portakalların) aynı analizde birleştirilmesinin uygun olmadığı savunulmaktadır (Slavin, 1984). Bir meta-analizde bir araya getirilen çalışmalar kaçınılmaz olarak farklı özellikler taşıyacaktır ve zor olan şey, sahip olmaları gereken benzer noktalara karar vermektir. Dâhil edilen çalışmalar hakkında, bu çalışmaların bulgularının birleştirilmesi konusunda farklı görüşler olacaktır. Meta-analizin doğası gereği, bireysel çalışmalardan daha geniş sorulara hitap ettiği unutulmamalıdır (Borenstein, Hedges, Higgins & Rothstein, 2009).

Sonuç olarak araştırmaların kodlanması yoluyla bu sorunun üstesinden gelmek çok basittir (Chambers, 2004). Çalışmaların değişkenleri ve özellikleri kodlanabilir, dolaylı etkiler ve homojenlik test edilerek belirlenebilir (Wolf, 1986).

2. Kalitesiz çalışmalarla meta-analiz sonuçlarının kirlenmesi:

Kalitesiz çalışmaların meta-analize dâhil olması bir başka eleştiri konusudur. Meta-analizde yer alan çalışmalar düşük kalitede olabilir. Kötü alışmalar koleksiyonundan iyi sonuçlar elde edilemez (Hedges & Olkin, 1986). Bu da meta-analizin değerli bilgi vermesini önleyecektir (Slavin, 1984). Meta-analize dâhil edilen tüm çalışmaların mükemmel olması olası değildir. Bu bir sınırlılıktır. Bu nedenle dâhil edilme ölçütleri dikkatle seçilerek sınırlandırılır (Borenstein vd., 2009). Çalışma kalitesine göre fark olup olmadığını test etmek için çalışmalar kodlanabilir (Hunter & Schmidt, 1990).

3. Önemli bulgular lehine yayımlanmış çalışmalara önyargı:

Yayımlanmış ya da yayımlanmamış birden fazla kaynaktan elde edilen çalışmaların, analize dâhil edilmesi yoluyla bu önyargı önlenebilir (Wolf, 1986). Yayımlanma yanlılığı huni garfikleri ile yorumlanabilir, yakalanan önyargı miktarı Begg-Mazumdar veya Egger testleri yapılarak ölçülebilir (Borenstein, 2005).

4. Aynı çalışmadan mantıksal olarak birbirine bağlı birden fazla sonuç çıkması:

Çalışmaların aynı örnekleme üzerinde birden fazla ölçüm verisi sunduğunda, meta-analizde daha fazla ağırlık vermesini önlemek için sonuçlar birleştirilebilir (Wolf, 1986). Bağımsız etki büyüklüğünün hesaplanması bir diğer çözümdür ve böylelikle araştırmacılar genellikle her çalışma için sadece bir etki büyüklüğü kullanırlar (Chambers, 2004).

Glass (1976)'ın söz ettiği eleştirilerin dışında alanyazında yer alan bir diğer eleştiri ise “Bir sayı (etki büyüklüğü) tüm alanı özetleyemez”dir. Meta-analizde etki büyüklüğüne bakılarak yorum yapılması nedeniyle, çalışmadan çalışmaya bu etkinin değişebileceğinin göz ardı edildiği söylenir. Aslında bir meta-analizde amaç, özet etkiyi raporlaştırmak değil, etki büyüklüklerini sentezlemektir. Özet etkiyi raporlaştıran ve heterojenliği göz ardı eden araştırmacılar, ana nokta olan sentezi atlamışlardır (Borenstein vd., 2009).

Meta-analiz, analize dâhil edilen araştırmalar kadar ve meta-analiz gerçekleştirilirken ve tasarlanırken verilen kararlar kadar iyi olabilir. Çalışmaların kalitesini, etki büyüklüklerini değerlendirmede; hem istatistiksel ve yöntemsel sorunları hem de orijinal çalışmaların meta-analizdeki yerini anlamada araştırmacı becerileri önemlidir. Ancak sadece eski bilgileri içeren bir meta-analiz çok faydalı olmayabilir. Bu nedenle meta-analizin sık güncellenmesi gerekmektedir (Hamer & Pippa, 2002, 2, 3).

Yukarıda sözü edilen eleştirilerin yanında, eğitim bilimlerinde gerçekleştirilen meta-analiz çalışmalarına ilişkin eleştiriler de bulunmaktadır. Bu eleştirilerden biri, eğitim bilimlerinde gerçekleştirilen araştırmaların fizik ve kimya gibi “somut bilimler” de olduğu kadar güçlü ve kesin sonuçlu olmamasıdır. Hedges, “sosyal bilimler” olarak adlandırdığı psikoloji ve eğitim bilimlerine ait 13 alanda yapılmış araştırmaları inceleyip bulduklarını Fizik alanındaki araştırmalarla karşılaştırmıştır. Fizik alanında yapılan araştırmaların sonuçlarıyla, eğitim bilimleriyle ilgili araştırma sonuçlarının aynı tutarsızlıkları gösterdiği sonucuna ulaşmıştır. Bu araştırmada bulunan nihai sonuç; eğitim gibi soyut bilimlerle ilgili araştırmaların gücünün, somut bilimlerle ilgili araştırmaların gücüyle benzer olduğudur. Bu nedenle Hedges; somut bilimlerde araştırmacıların yaptığı gibi, eğitim bilimcilerin de araştırma bulgularındaki genel eğilimleri aramasını önermektedir (Marzano, Pickering & Pollock, 2001, 7, 8). Bu nedenle eğitim bilimlerinde de tek bir araştırmanın sonuçları, bir strateji ya da yaklaşımın işe yarayıp yaramadığı konusunda belirleyici olmamalıdır; bulguların sentezlenmesi yoluyla en iyi sonuca ulaşılabilir.

Eğitim bilimlerinde gerçekleştirilen meta-analiz çalışmalarına ilişkin bir diğer eleştiri Slavin (1984) tarafından ortaya konmuştur. Slavin (1984), eğitim bilimlerinde meta-analize dâhil edilen araştırmaların güvenilir olması ve güçlü araştırma desenine sahip olması gerekliliği üzerinde durmaktadır. Farklı araştırma desenlerini birleştiren çalışmaları, doğru sonuç vermeyeceği konusunda eleştirmektedir. Glass vd. de meta-analizin sadece deneysel araştırmalarda yapılabileceğini varsaymaktadırlar (Cohen, Manion & Morrison, 2007, 293). Etki büyüklüğü, orijinal fikir olarak deney ve kontrol gruplu deneysel araştırmalarda uygulanabilir (Glass, 1976; akt: Stanly, 2001, 135) ve çalışmaların seçiminde, örneklemin gelişigüzel atanmış olması ölçütü eklenmelidir. Ne

yazık ki bu yolla meta-analiz yine de mükemmel olmayacaktır. Çalışmaların sınırlılıkları mutlaka dikkate alınmalıdır (Borenstein, 2009, 380).

Meta-analiz çalışmalarında birleştirilecek araştırmaların örneklemelerinin gelişigüzel atanmış olma koşuluna ilişkin alanyazında farklı görüşler de yer almaktadır. Eğitim bilimlerinde yarı deneysel araştırmalar, gerçek deneysel araştırmalar için ihtiyaç duyulan dengeyi sağlamaktadır. Gerçek deneysel araştırmaların eğitim bilimleri için inanılır olmadığı, iç geçerliğinin yüksek, dış geçerliğinin düşük olduğu söylenmektedir. Yarı deneysel araştırmalar ise eğitim bilimlerinde daha gerçekçi kabul edilmekte fakat iç geçerliği düşük, dış geçerliği yüksek olmaktadır. Bununla beraber, yarı deneysel ile gerçek deneysel araştırmaların değerlendirmesinin yapıldığı Kulik (1982)'in meta-analiz çalışmasında, araştırma desenlerine göre etki büyüklüğü değerleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır (Carlberg vd., 1984). Meta-analize dâhil edilecek araştırmaların taşınması gereken özelliklere ilişkin olarak, etki büyüklüğünün hesaplanabilmesi için gerekli verilerin bulunması ve araştırma desenlerinin deneysel ya da yarı deneysel olması gerektiği söylenmektedir (Campbell & Stanley, 1966; akt: Chambers, 2004). Abramson (1994) da benzer şekilde; meta-analizin, herhangi bir türdeki niceliksel çalışmalara uygulanabilir olduğunu ifade etmektedir (örneğin, kontrollü klinik çalışmalar, yarı deneysel çalışmalar, gözlemsel çalışmalar, vaka-kontrol çalışmaları). Çoğu meta-analiz nedensel ilişkileri açıklamayı amaçlayan çalışmalarla ilgilenmesine rağmen, nedensel olmayan ilişkilerin çalışmalarına, tanımlayıcı araştırmalara, tarama çalışmalarına, teşhis yöntemlerinin geçerlilik ve güvenilirlik çalışmalarına, maliyet-etkililik çalışmalarına ve diğer konulara da uygulanabildiğini belirtmektedir.

Yurtiçi ve yurtdışında yapılan çalışmalara bakıldığında, alanyazında yayımlanmış ve yayımlanmamış meta-analiz çalışmalarında, deneysel araştırmaların meta-analizini yapanlar olduğu gibi (Günhan, 2009; Smith, 1996; Tarım, 2003); yarı deneysel ve deneysel araştırmaları birleştiren meta-analiz çalışmaları da (Başol & Johanson, 2009; Bayraktar, 2002; Cavanaugh, 1998; Graham & Sandmel, 2011; Johnson, Johnson & Stanne, 2000) bulunmaktadır. Bu nedenle farklı araştırma desenlerinin birleştirilmesi yoluyla meta-analizin gerçekleştirilmesinin, yöntemsel açıdan sorun oluşturmayacağı söylenebilir.

2.3.2. Meta-analizde izlenen aşamalar

Alanyazında meta-analizde izlenmesi gereken aşamalar için farklı öneriler bulunmaktadır. Örneğin Chambers (2004) yedi, Glass vd., 1981 akt: Cohen, Manion & Morrison (2007) sekiz, Fittz-Gibbon (1984) dört, Durlak (1998) ise altı aşamadan söz etmektedir.

Meta-analizde izlenmesi gereken aşamalara ilişkin Glass vd. (1981)'nin önerisi; odaklanmak için değişkenleri tanımlama (bağımlı ve bağımsız), araştırmacının ilgilendiği değişkenlerin yer aldığı tüm çalışmaları tanımlama, sonuçları ve etki büyüklüklerini yordayabilecek özellikleri her çalışma için kodlama (katılımcıların örneğin yaşı, cinsiyeti, etnik kökeni), örneklem büyüklüğü yoluyla, her bir değişken çifti için (bağımlı ve bağımsız) etki büyüklüğünün ağırlığını hesaplayarak etki büyüklüklerini tahmin etme, çalışmalar arasındaki etki büyüklüğünün standart sapması ve ortalamasını hesaplama ve son olarak örneklem hatasının, ölçme hatasının ve sınır aralığının etkisini belirlemedir. Varyansın büyük bir oranı son aşamada yer alan konularla ilgiliyse; etki büyüklüğü ortalaması, değişkenler arası ilişki doğru tahmin edilmiş olacaktır. Eğer, varyansın büyük bir oranı son adımla ilgili değilse, çalışma etkileriyle ilişkili olan ilgili özellikler gözden geçirmelidir (Cohen, Manion & Morrison, 2007). Fittz-Gibbon (1984)'a göre meta-analizin aşamaları ise etki büyüklüğü hesaplanmış araştırmaları bulma (yayımlanmış, yayımlanmamış), araştırma özelliklerini kodlama (tarih, desen özellikleri, desen kalitesi gibi), etki büyüklüklerini hesaplama, içerik değişkenleri ile etki büyüklüklerini ilişkilendirmedir. Alanyazında daha çok atfı yapılan Durlak (1998)'in görüşlerine göre meta-analizin uygulama aşamalarında ilk olarak araştırma sorusu şekillendirilir, literatür araştırması yapılarak çalışmalar kodlanır, etki büyüklüğü indeksi ve etki büyüklüklerinin dağılımlarının istatistiksel analizi yapılarak sonuç ve yorumlar ifade edilir.

2.3.3. Etki büyüklüğü

Meta-analiz, araştırma sonuçlarını sentezleyen bir yöntemdir. Bir meta-analizde değişkenlerin etkileri, etkinin .05 düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadığı ile değil; o değişkenlerin ne kadar fark yarattıklarıyla ilgili olan “etki büyüklüğü” terimi

kullanılarak araştırılır (Fitz-Gibbon, 1985). Bu nedenle meta-analizin amacı, konuyla ilgili birçok çalışmada ortalama etki büyüklüğü belirlemektir. Etki büyüklüğü, bir örnekleme sunulan olgunun ölçüsüdür (Wolf, 1986) ve “gruplar arasındaki fark veya ilişkinin gücünü gösterir” (Akgül & Çevik, 2003, 7).

Etki boyutu araştırılırken dokuz faktör göz önüne alınmalıdır: Araştırma amacı, araştırma deseni, etki-boyutu ölçümü, yorum kuralları, örnekleme konuları, normal olmayan dağılım, puan değişkenliği, ölçme hatası ve ölçek (Onwuegbuzie & Levin, 2003, akt: Chambers, 2004). Kullanılan ölçekler ve ölçüm sonuçları çalışmadan çalışmaya değiştiği için karşılaştırmaya izin veren bir yöntemle, sonuçlar standardize edilmiş değerler olan etki büyüklükleri indeksine çevrilir. Böylece farklı çalışmalardan elde edilen verilerin birleştirilmesi ve karşılaştırılması sağlanır. Etki büyüklüğü genel olarak aşağıdaki gibi tanımlanır:

$$\delta = \bar{Y}^E - \bar{Y}^C / S$$

\bar{Y}^E deney grubunun ortalaması, \bar{Y}^C kontrol grubunun ortalaması, S gruplar içi standart sapmadır. Meta-analiz çalışmasında öncelikle iki gruplu bireysel deneylerin etki büyüklükleri indeksinin, daha sonra da bireysel deneylerin etki büyüklükleri kullanılarak genel etki büyüklüğünün tahmin edilmesi gerekir (Hedges, 1986, 366).

Bağımsız iki grup için etki büyüklüğü ölçüm çeşitleri

İki grup ortalaması arasındaki farkın hesaplandığı istatistiksel yöntemler (tek grup t-test, ilişkili örneklemler için t-testi, ilişkisiz örneklemler için t-test, vb.) için etki büyüklüğü hesaplanmasında Cohen’in *d* si, Hedges’in *g* si ve Glass’ın *deltası* kullanılabilir (Durlak, 2009). Bağımsız iki grup için etki büyüklüğü ölçüm çeşitlerine ilişkin açıklamalar aşağıda verilmektedir:

1. Cohen’in *d*’si:

Cohen (1988) *d*’yi, ortalamalar arası farkın ($M_1 - M_2$), her iki grubun standart sapmasına (σ) bölünmesi olarak tanımlamıştır. Cohen, iki grubun varyanslar homojen olduğunda, her iki grubun standart sapmasının kullanabileceğini savunmuştur. Meta-analizde iki gruptan biri deney biri de kontrol grubu olarak kabul edilir. Çıkarma

yapıldığında ($M_1 - M_2$), sonuç düzelme yönündeysen ya da tahmin edilen yöndeysen sonuç pozitif çıkar; sonuç bozulma yönündeysen ya da tahmin edilenin aksi yönündeysen, negatif çıkar. d tanımlayıcı bir ölçüdür. Hesaplanmasında kullanılan formül aşağıdadır:

$$d = M_1 - M_2 / \sigma$$

$$\sigma = \sqrt{[\sum(X - M)^2 / N]}$$

X: Ham puan, M: Ortalama, N: vaka sayısı

Pratikte, toplanmış standart sapma (σ_{pooled}) yaygın olarak kullanılır (Rosnow and Rosenthal, 1996: akt: Becker, 2000). Toplanmış standart sapma, standart sapmaların karelerinin toplamının yarısının kareköküdür (Cohen, 1988: 44). Toplanmış standart sapma için etki büyüklüğü formülü ise şöyledir:

$$d = M_1 - M_2 / \sigma_{pooled}$$

$$\sigma_{pooled} = \sqrt{[(\sigma_1^2 + \sigma_2^2) / 2]}$$

“ d ”, iki grup arasındaki farklılığın t testinin değerinden de hesaplanabilir (Rosenthal & Rosnow, 1991; akt: Becker, 2000). “ df ”, t testi için serbestlik derecesidir. “ n ” her grup için vaka sayısıdır. “ n ” bulunmadığı zaman da formül kullanılabilir. “ n ” eşit olmadığı durumlarda, “ n ” ile formül kullanılmalıdır.

$$d = 2t / \sqrt{df}$$

or

$$d = t(n_1 + n_2) / [\sqrt{df}\sqrt{(n_1 n_2)}]$$

d r 'den hesaplanabilir, etki büyüklüğü korelasyonu (Becker, 2000).

$$d = 2r / \sqrt{1 - r^2}$$

d Hedges'in g 'sinden hesaplanabilir (Becker, 2000).

$$d = g\sqrt{(N/df)}$$

Thalheimer ve Cook (2002)' göre etki büyüklüğü düzeyinin anlamsal ifadesinin sınıflandırılması şu şekildedir:

-0.15 Etki büyüklüğü değeri < 0,15 önemsiz düzeyde

0,15 Etki büyüklüğü değeri < 0,40 küçük düzeyde

0,40 Etki büyüklüğü değeri < 0,75 orta düzeyde

0,75 Etki büyüklüğü değeri < 1,10 geniş düzeyde

1,10 Etki büyüklüğü değeri < 1,45 çok geniş düzeyde

1,45< Etki büyüklüğü değeri muazzam düzeyde etki eder.

Cohen, d değerine ilişkin aşağıda verilen tabloya göre yorum yapılmasını önermiştir:

Tablo 2.1.
Cohen d 'sinin açıklaması

Cohen standardı	Etki büyüklüğü	Daimi yüzde	Örtüşmeme yüzdesi
GENİŞ	2.0	97.7	81.1
	1.9	97.1	79.4
	1.8	96.4	77.4
	1.7	95.5	75.4
	1.0	94.5	73.1
	1.5	93.3	70.7
	1.4	91.9	68.1
	1.3	90	65.3
	1.2	88	62.2
	1.1	86	58.9
ORTA	1.0	84	55.4
	0.9	82	51.6
	0.8	79	47.4
	0.7	76	43.0
KÜÇÜK	0.6	73	38.2
	0.5	69	33.0
	0.4	66	27.4
	0.3	62	21.3
	0.2	58	14.7
	0.1	54	7.7
	0.0	50	0

Tablo 2.1.'e göre Cohen (1988) etki büyüklüğünü 0.0 ile 0.4 arasında ise “küçük”, “0.5 ile 0.8 arasında ise “orta” ve 0.9 ve üstü olduğunda “geniş” olarak belirlemiştir. Etki büyüklüğü, ortalama daimi (standing) yüzde ya da örtüşmeme yüzdesi olarak da düşünülebilir. Etki büyüklüğü “0” gösterdiğinde, uygulama grubu, uygulama yapılmayan grubun 50. yüzdeliğindedir. Etki büyüklüğü 0.8 gösterdiğinde, uygulama grubu ortalaması, uygulama yapılmayan grubun 79. yüzdeliğindedir. Etki büyüklüğü 1.7 gösterdiğinde uygulama grubu ortalaması, 95.5 yüzdeliğindedir. Etki büyüklüğü ayrıca, uygulama yapılmamış grup ile uygulama yapılan grubun işlenmemiş puan yüzdesi açısından yorumlanabilir Cohen (1988)'e göre etki büyüklüğü 0.0 gösterdiğinde, uygulama yapılmayan grup için puan dağılımı ile uygulama grubunun dağılımı tamamen örtüşür, örtüşmeyen yüzde “0” dır. Etki büyüklüğü 0.8 gösterdiğinde iki dağılımda örtüşmeyen % 47.4 dür ve 1.7 gösterdiğinde %75.4 dür.

2. Hedges'in g 'si

Hedges'in g 'si dolaylı bir ölçüdür. İki grup arasındaki fark için varyans testinden analizinden, ortalama kare hatasının karekökünden hesaplanır. Hedges'in g 'si Glass için meta-analizin öncülerinden bir olarak adlandırılır (Becker, 2000). Formülü aşağıda verilmektedir:

$$g = M_1 - M_2 / S_{pooled}$$

$$S_{pooled} = \sqrt{MS_{within}}$$

$$s = \sqrt{[\sum(X - M)^2 / N - 1]}$$

Hedges'in g 'si iki grup arasındaki farkın t testi değerinden hesaplanabilir (Rosenthal & Rosnow, 1991; akt: Becker, 2000). Formülde yer alan “ n ”, “ n ” ler eşit olmadığında kullanılmalıdır. “ n ”ler eşit olduğunda, N kullanılmalıdır (Becker, 2000).

$$g = t\sqrt{(n_1 + n_2) / \sqrt{(n_1 n_2)}}$$

ya da

$$g = 2t / \sqrt{N}$$

Standart sapmanın toplamı (σ_{pooled}), standart sapmanın toplanmış nüfus değerinin tarafsız kestiricisi ile hesaplanabilir (Rosnow & Rosenthal, 1996, akt: Becker, 2000):

$$\sigma_{pooled} = S_{pooled} \sqrt{(df / N)}$$

Hedges'in g 'si Cohen'in d 'siyle hesaplanabilir:

$$g = d / \sqrt{(N / df)}$$

Hedges'in g 'si r den hesaplanabilir, etki büyüklüğü korelasyonu (Becker, 2000):

$$g = [r / \sqrt{(1 - r^2)}] / \sqrt{[df(n_1 + n_2) / (n_1 n_2)]}$$

Alanyazında yaygın biçimde kullanılan Cohen'in d si ile Hedges'in g si arasındaki temel fark; Hedges'in g 'sinin hesaplanmasında küçük örneklem için düzeltme faktörünün olmasıdır (Turner & Bernard, 2006). Hedges'in g 'si örneklem sayısı büyük olduğu durumlarda $n > 20$ Cohen'in d 'sine yaklaşmakta ya da benzer olmaktadır (Becker, 2000; Lipsey & Wilson, 2001).

3. Glass'ın deltası

Glass'ın deltası, deney ve kontrol grubunun ortalamaları arasındaki farkın, kontrol grubunun standart sapmasına bölünmesiyle bulunur (Becker, 2000):

$$\Delta = \frac{M_1 - M_2}{\sigma_{control}}$$

2.3.4. Meta-analizde model seçimi ve çalışmaların homojenliği

Meta-analizde kullanılacak istatistiksel modelin seçilmesi, ortaya çıkarılacak sonuç bakımından önem taşır. Alanyazında “sabit etkiler modeli (fixed effect model)” ve “rastgele etki modeli (random effects model)” olmak üzere iki popüler istatistik modeli yer almaktadır. Bu modellere ilişkin genel bilgiler aşağıda yer almaktadır (Abramson, 1994; Akgöz, Ercan & Kan, 2004; Akçıl & Karaağaoğlu, 2001; Borenstein, 2009; DeCoster, 2004; John, Hunter & Schmidt, 2000):

2.3.4.1. Sabit etki modeli

Sabit etkiler modelinde bütün çalışmaların temelini oluşturan bir gerçek etki boyutu olduğu ve gözlenen etkilerdeki bütün farkların, örneklem hatasından kaynaklandığı varsayılır. “Etki tahmini için uygulanan yöntemler varolan çalışmalardaki ortalama için bir fayda sağlamış mıdır?” sorusunun cevabı aranır. Derlenen çalışmaların hepsinin tamamen aynı etkiyi tahmin etmesi varsayımına dayanır, bir başka deyişle, ayrı çalışmalardaki bulgulardan tahmin edilebilen altta yatan bir tek gerçek etkinin var olduğu varsayımı söz konusudur. Bu modele göre;

- Etki büyüklüklerinin çeşitliliklerinin örnekleme hatasından kaynaklandığı varsayılır.
- Daha dar güven aralıkları elde edilebilir.
- Çalışmalar arası varyans bileşeni hesaba katılmadığı için çalışmaların homojenliği konusunda açık bilgi elde edilemez.
- Küçük çalışmalarda, büyük çalışmalar kadar duyarlı olmayabilir.

Aşağıda yer alan iki koşul karşıladığında bu model kullanılır:

- İlki, analizdeki bütün çalışmaların pratikte özdeş olduğudur.
- İkincisi hedefin, sonucu evrene genellemek değil, ortak etki büyüklüğünü hesaplamak olduğudur (Borenstein, 2009).

Sabit etkiler modeli olarak adlandırılan bu çalışmayı çok daha tanılayıcı olabilecek terim “genel etki modelidir” (Borenstein, Hedges, Higgins & Rothstein, 2010). Hedges (1994) ve Raudenbush (1994) sabit etkiler modeli için aşağıda yer alan gerekçeleri önermişlerdir (John, Hunter & Schmidt, 2000):

- Yazarlar çalışmaların bazen azami etki alanı için ortalama etki büyüklüğüyle ilgilenmezken bunun yerine meta-analizin içerdiği çalışmaların temsil ettiği etki büyüklüklerinin sadece özel etki büyüklükleriyle ilgilenmişlerdir.
- Bu gerekçe altında araştırmacılar, meta-analizlerindeki çalışmalarını, poyansiyel geniş bir popülasyondan bir örneklem olarak kabul etmez, evrenin tümü olarak kabul eder.

- Bu varsayım altında, çalışmaların etki boyutlarının bu örnekleme yöntemi yüzünden örneklem hatasının gerçekleşmesi mümkün olamaz çünkü tüm olası etki büyüklükleri meta-analizin kapsamında tanımlanmıştır.
- Bu modelde anahtar soru bu varsayımın gerçekçi ya da uygun olup olmadığıdır. Bu varsayımdaki büyük problem, araştırmacının, meta-analizin kapsamında sadece özel çalışmalarla ilgilendiğini belirleme zorluğudur ve belki de imkânsızdır.

2.3.4.2. Rastgele etki modeli

Etki tahmini için “uygulanan yöntemler ortalamaya bir fayda sağlar mı?” sorusunun cevabı aranır. Sabit etki modeli varsayımları yerine gelmediğinde çok yaygın bir şekilde kullanılan bu istatistik modeli, çalışmaların kendi içlerindeki varyansını ve çalışmalar arası varyansı dikkate alarak bir değerlendirme yapmanın daha doğru olabileceğini öngörmüştür. Temel olarak; bütün etki büyüklüklerindeki farklılığın sadece örnekleme hatası değil evrendeki çeşitliliklerden de kaynaklandığını varsayar (Abramson, 1994; Akgöz, Ercan & Kan, 2004; Akçil & Karağaoğlu, 2001).

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 rastgele-etkiler (“random-effects”) modeli, bulguları özetlemek için kullanılabilir. Bu modelde;

- Varyansın çalışmalar arası bileşenini de birleştirdiği için daha geniş güven aralıkları elde edilir.
- Çalışmaların homojenliği konusunda bir fikir edinilebilir.
- Çalışmalardaki gerçek etkilerin bir dağılımından örnekleme alındığı varsayılır.
- Bu model küçük çalışmalarda daha duyarlıdır (Akgöz, Ercan & Kan, 2004; Akçil & Karağaoğlu, 2001; Borenstein vd., 2009).

Birçok durumda rastgele etki modeli, sabit etki modelinden daha uygundur. Buna karşın, sabit etki modelinin kullanımı, rastgele etki modeline göre daha popülerdir, bunun nedeni ise matematiksel olarak sabit etki modelinin daha kolay olmasıdır. Ancak kullanımı oldukça kolay rastgele etki modelleri yapılmıştır.

Günümüzde birçok dergi, çok güçlü bir gerekçe göstermedikçe meta-analistlerin rastgele etki modeliyle çalışmalarını beklemektedir (DeCoster, 2004).

Bağımsız olarak çalışan araştırmacılar tarafından yapılmış bir dizi çalışmanın verileri toplandığında, pratik olarak tüm çalışmaların eşit olma durumu olasılığı olmamaktadır. Bu çalışmalardaki konular veya karışan etkiler sonuçları bir şekilde etkileyeceğinden, ortak etki büyüklüğü varsayımı karşılanmayacaktır. Bu durumda rastgele etki modeli, sabit etki modelinden daha kolay doğrulanmaktadır (Borenstein vd., 2009).

Buna karşın rastgele etki modelinde gerçek etki büyüklüğünün değişmesine izin verilir. Tüm çalışmaların genel bir etki büyüklüğüne sahip olması olasıdır, fakat bir başka olasılık da etki büyüklüğünün çalışmadan çalışmaya değişebilirliğidir. Örneğin çalışmadaki katılımcılar; diğer çalışmalara göre daha yaşlı, sağlıklı ya da eğitilmiş olduğunda; ya da çok farklı müdahaleler kullanıldığı zaman etki büyüklüğü, büyük (ya da küçük) olabilir. Çünkü katılımcıların karışık olduğu durumlarda ve karışık uygulamalarda ya da farklı nedenlerle, dâhil edilen çalışmaların etki büyüklükleri farklılaşabilir. Rastgele etkiler modelinde çalışmalardaki etki büyüklükleri gerçekte, bu etki büyüklüklerinin özel bir dağılımından rastgele bir örnekleme temsil etme varsayımı yerine getirilmektedir. Bu nedenle terim rastgele etkiler olmaktadır (Borenstein vd., 2010).

Birleştirilmiş etkinin hesaplanması

Birçok araştırmacı, rastgele etkiler modelinin, sabit etkiler modeline göre, birleştirilen etkinin daha az kesin bir tahminini verdiğini sezgiyle elde edilmiş bulurken, bazıları rastgele etkiler modelinin birleştirilmiş etkinin farklı bir tahminini vermesini şaşkıncı bulur. Gerçekten sabit etkiler modeli genel-ortak bir ortalamayı tahmin ederken, rastgele etkiler modeli mühim-görkemli (grand) ortalamayı tahmin etmektedir (Borenstein vd., 2009).

Meta-analizde varyansın kaynağı

Sabit etkiler modelinde örnekleminin bir düzeyi vardır (okuldaki deneklerin örnekleme gibi) ve bu nedenle varyansın (uyuşmazlığın) da bir kaynağı vardır. Buna

karşın rastgele etkiler modelinde, örneklemin iki düzeyi vardır (okullar popülasyonunun içinden okulları örnekleme ve sonra her okuldaki öğrencileri örnekleme gibi). Bu nedenle varyansın iki kaynağı vardır. Varyansın iki kaynağı olması standart hatanın rastgele etkiler modelinde daha geniş olmasına neden olmaktadır. Sabit etkiler modelinde bir örneklemin ortalaması hesaplanır ve standart hata bu hesaplamanın tahminini etkiler. Rastgele etkiler modelinde birçok örneklemin ortalaması hesaplanır ve standart hata bu hesaplamanın tahminini etkiler.

Buraya kadar verilen bilgilerden yola çıkılarak modeller arasındaki farklar aşağıdaki gibi sıralanabilir (Borenstein vd., 2009):

a. Sabit etkiler modelinde ağırlıklandırma sadece çalışmalar arası varyansa (uyuşmazlığa) dayanmaktadır. Rastgele etkiler modelinde ise hedef, tek bir gerçek etkiyi hesaplamak değil, etkilerin dağılımının ortalamasını hesaplamaktır.

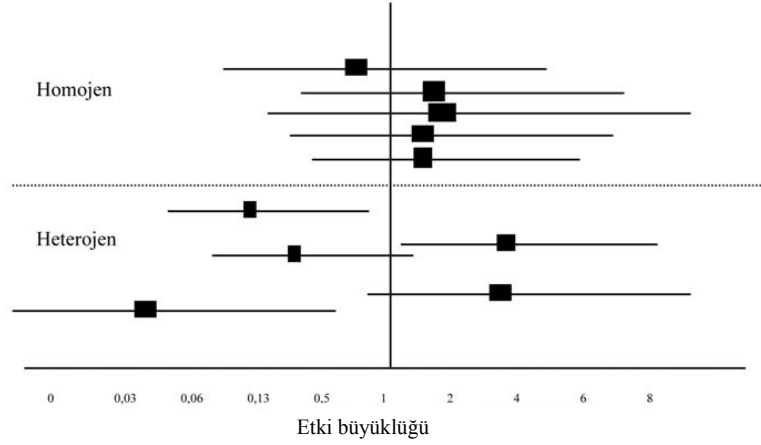
b. Rastgele etkiler modelinde her çalışma için atanan görel ağırlıklandırma, sabit etkiler modeline göre daha dengelidir. Somut olarak, eğer sabit etkiler ağırlıklandırmasından rastgele etkiler ağırlıklandırmasına doğru hareket edilirse geniş çalışmalar etkisini kaybeder, küçük çalışmaların etkisi artar.

c. Eğer geniş çalışmalar yüksek etkiye sahipse, birleştirilmiş etki, sabit etkiler modelinde yüksek olmaya eğilimli olacaktır (çalışmalar yüksek etkiye sahip olduğunda) ve rastgele etkiler modelinde düşük olmaya eğilimli olacaktır (çalışmalar düşük etkiye sahip olduğunda). Eğer küçük çalışmalar yüksek etkiye sahipse, birleştirilmiş etki sabit etkiler modelinde düşük olmaya eğilimli olurken (çalışmaların sahip olduğu etki düşük olduğunda), rastgele etkiler modelinde yüksek etkiye eğilimli olacaktır (çalışmaların sahip olduğu etki yüksek olduğunda).

2.3.5. Homojenitenin açıklanması

Meta-analize dâhil edilen çalışmaların birleştirilmesinde homojenlik testinin yapılması ve açıklanması, daha sonra ortalama etki büyüklüklerine ilişkin bulguların yorumlanması gerekmektedir. Meta-analiz çalışmalarında homojeniteden kasıt; her bir çalışmanın sonuçlarının, istatistiksel olarak diğerleri ile uyumlu olmasıdır. Homojenite, araştırmalarda verilen etki büyüklüğü değerleri ve %95 güven aralıkları ile basitçe ifade edilebilir. Her bir çalışmanın güven aralığının üst sınırı, diğer çalışmaların güven

aralıklarının alt sınırından düşük değilse veya tam tersi bir uyumsuzluk yok ise çalışmalar homojen olarak değerlendirilebilir. Bununla birlikte istatistiksel testler yapılarak homojenlik araştırılır. En yaygın kullanılan kıkare testidir. Çalışmaların etki büyüklüklerinin güven aralıkları dağılımlarının, homojenliği ve heterojenliğinin grafikte gösterimi Şekil 2.1.'de verilmektedir (Huedo Medina, 2006; akt: Açıklık, 2009).



Şekil 2.1.

Meta-analize dâhil edilen çalışmaların grafikte homojenliğinin gösterimi

Bazı araştırmalarda sabit etkiler modeliyle çalışarak işe başlanmakta ve eğer Q istatistiği anlamlı çıkarsa (heterojenitenin anlamlı çıkması) rastgele etkiler modeli kullanılmaktadır. Bu yolu izlemek aşağıdaki nedenlerle sorunlu olmaktadır (Borenstein, Hedges & Rothstein, 2007, 114):

Meta-analize dâhil edilen çalışma sayısı azsa ve çalışmalar arası uyumsuzluk çoksa, Q istatistiğine dayalı test, çalışmaların uyumsuzluğu önemli olsa bile düşük bir güce sahip olabilmektedir. Bu nedenle modeli seçmek için bir ölçüt olarak Q testini kullanmak, sadece kavramsal bir perspektiften problemlilik olmamakta, sadece oldukça sağlam-önemli (substantial) dağılımlı durumlarda sabit etki modeli analizini kullanımına izin verebilmektedir. Çalışma sayısı çok az olduğu durumlarda, çalışmaların kesin olarak uyumsuz olup olmadığını tahmin etmek imkânsız olabilir. Sonuç olarak iki model arasında seçim yapma, çalışmaların ortak bir etki büyüklüğünü paylaşım paylaşmadığı hakkındaki beklentiye dayanmalıdır. Meta-analize dâhil edilen

çalışmaların sayısı az olduğunda, çalışmalar arası uyumsuzluğun Q istatistiği ile tahmin gücü düşeceğinden, rastgele etki modeli kullanılmalıdır.

Model seçiminde hatalar (Borenstein vd., 2009):

Sabit etkiler modeliyle analize başlayıp rastgele etkiler modeline geçerek bu testle çalışmaya devam etmek, birçok nedenle tercih edilmemesi gereken bir yoldur. İlk olarak anlamlı olmayan bir heterojenlik testi, çalışmaların genel bir etkiye sahip olduğunun kanıtıdır. Heterojenlik testi çoğunlukla zayıf bir güce sahiptir ve bu nedenle heterojenliğin sonucu anlamlı olsa bile, heterojenliğin gerçek düzeyi önemli olmayabilir. Bu durumda rastgele etkiler modeli iyi bir seçenek olmaktadır; çünkü etkilerin tutarlılığı hakkında daha az yanıltıcı tahmin yapılabilmektedir.

Model seçiminde doğru karar vermede; modellerin belirli özelliklerinin ve iki model arasındaki farkların dikkate alınması önemlidir. Bu açıdan aşağıda verilen bilgilerin dikkate alınması gerekmektedir:

- Matematiksel olarak sabit etkiler modeli gerçekten özel bir inceleme sağlar ancak bu modeldeki “tüm çalışmaların ortak bir etki büyüklüğünü paylaştığı” varsayımı olası değildir.
- Sabit etkiler modelinde özet etki, analizdeki tüm çalışmalar için ortak olan etkinin bir tahminidir. Rastgele etkiler modelinde özet etki doğru etkilerin dağılımının ortalamasının tahminidir.
- Rastgele etkiler modelinde ağırlıklandırmalar, sabit etkiler modeline göre daha benzerdir.
- Sabit etkiler modeliyle karşılaştırılan büyük-geniş çalışmalar daha az görece ağırlıklandırılırken, küçük çalışmalar daha çok görece ağırlıklandırılır.
- Özet etkinin standart hatası ve güven aralığı; rastgele etkiler modelinde, sabit etkiler modeline göre daha geniştir.
- Sabit etkiler modelinde değişkenliğin tek kaynağı çalışmalar arası hata tahminidir. Yeterince büyük örneklemlilerde bu değişkenlik kaynağı azaltılırken, genel etki büyüklüğü kesin olarak tahmin edilebilir.
- Rastgele etkiler modelinde değişkenliğin iki kaynağı vardır: Çalışmalar içi varyans hata tahmini ve çalışmalar arası varyans. Yeterince büyük örneklemlilerde

çalışmalarda değişkenliğin ilk kaynağı azaltılır. Bununla birlikte çalışmalar arası varyans büyükse, iyi tahmin elde edebilmenin yolu çalışma sayısının artırılmasıdır. Eğer az sayıda çalışmanın örneklem büyüklüğü artırılırsa, bu çalışmaların etki büyüklüğü kesinlikle bilinebilir. Ama hala kesinlik tüm çalışmaların ortalamasının tahminidir.

- Çalışmalar ağırlıklı olarak yayımlanmış kaynaklardan toplandığında rastgele etkiler modeli en akla yakın seçim olmaktadır.
- Çok büyük ya da küçük ölçekli çalışmalarda (uç noktada -extreme- yer alan çalışmalardır) etki büyüklüğü, rastgele etki modelinde, sabit etkiler modelinden daha dengeli olmaktadır. Sabit etkiler modelinden rastgele etki modeline geçildiğinde, bu uç noktadaki çalışmalar eğer büyük ölçekliyse etkisini kaybeder, küçük ölçekli olduğunda ise etkisi artar.
- Özet etkinin standart hatası ve güven aralığı rastgele etkiler modelinde, sabit etkiler modeline göre daha geniştir. Yayımlanmış çalışmaların meta-analizinde rastgele etkiler modelinin kullanımı daha uygundur (Borenstein vd., 2009).

2.4. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde, yurt içinde ve yurtdışında öğrenme-öğretme etkinlikleriyle ilgili meta-analiz çalışmaları ile yurtiçinde fen öğretiminde yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının başarı ve/veya tutuma etkisini araştıran çalışmalara yer verilmiştir.

2.4.1. Yurtiçinde öğrenme-öğretme etkinlikleriyle ilgili meta-analiz araştırmaları

Tarım (2003), Türkiye’de 1990 ile 2001 yılları arasında yayımlanan işbirlikli öğrenme (İÖ) yönteminin etkililiğini sınavan 26 yüksek lisans ve 15 doktora tezi olmak üzere toplam 41 tezi meta-analiz yöntemi yoluyla birleştirmiştir. MetaWin 1.0 istatistiksel paket programı kullanarak hesaplanan genel etki büyüklüğü $d_{++}=0.82$ (95 % GA= 0.66 ile 0.98) olarak belirlenmiştir. Bu etki büyüklüğü Cohen’in (1977) yorumlarına göre yüksek bir genel etki olarak düşünülebilir. İÖ literatüründe yayımlanma yanlılığının olmadığı, Türkiye’de yapılan çalışmaların daha çok ilköğretim I. kademe ve üniversite düzeyinde olduğu ve öğrenme düzeyi bakımından ortalama etki

büyüklikleri arasında anlamlı farklılık bulunmadığı belirlenmiştir. İÖ yönteminin tüm alanlarda yüksek etkiye sahip olduğu görülmüştür. Deneyin yapıldığı derse göre İÖ yönteminin etkililiği ve dersler açısından ortalama etki büyüklükleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Şahin (2005)'in çalışmasında 1994-2004 yılları arasında, internet tabanlı uzaktan eğitimin etkililiğini yüz yüze eğitimle karşılaştıran nicel çalışmalar birleştirilerek, meta-analiz yöntemiyle incelenmiştir. Meta-analize toplam 58 çalışma dâhil edilmiştir. Hesaplanan ortalama etki büyüklüğü $E=+0,2863$ bulunmuştur. Elde edilen etki büyüklüğü küçük ölçekte, pozitif ve anlamlı bir etki büyüklüğüdür. Sonuç olarak internet tabanlı uzaktan eğitim, yüz yüze yapılan eğitime göre daha başarılı bulunmuştur.

Camnalbur (2008) Türkiye'de bilgisayar destekli öğretimin etkililiği üzerine 1998-2007 yılları arasında bilgisayar destekli öğretiminin, geleneksel yöntem ile karşılaştırıldığı nicel çalışmaları incelemiştir. Konu ile ilgili 422 yüksek lisans ve doktora tezi, 124 makale ve bildirinin bulunduğu çalışma havuzundan dâhil edilme ölçütlerine uygun 78 adet çalışma meta-analiz yöntemiyle birleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, bilgisayar destekli öğretim yönteminin akademik başarıya olan etki büyüklüğü 1,048 olarak bulunmuştur. Bulunan değerin, Thalheimer ve Cook tarafından yapılan sınıflandırmaya göre geniş, Cohen ve arkadaşları (2000) tarafından yapılan sınıflandırmaya göre ise büyük etkiye sahip olduğu görülmüştür. Bilgisayar destekli öğretimin geleneksel öğretimden daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Günhan (2009)'in çalışmasında 1998-2007 yılları arasında gerçekleştirilmiş bilgisayar destekli kavram haritalamanın etkililiğini, geleneksel öğretim yöntemi ile karşılaştırılarak test eden deneysel araştırmalar incelenmiştir. Kavram haritaları öğretim stratejisinin akademik başarı üzerindeki etki büyüklüğünü hesaplamak için meta-analitik etki analizi yöntemi kullanılmıştır. Konu ile ilgili olarak 320 yüksek lisans ve doktora tezi, 90 adet makale ve bildiri tespit edilmiş; meta-analizine dâhil edilme ölçütlerine uygun olan 34 adet çalışma seçilerek meta-analiz yöntemiyle birleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, kavram haritaları öğretim stratejisinin akademik başarıya olan etki büyüklüğü 7.50 olarak bulunmuştur. Bulunan değerin, Thalheimer ve Cook tarafından yapılan sınıflandırmaya göre büyük, Cohen ve diğerleri (2000) tarafından

yapılan sınıflandırmaya göre ise geniş etkiye sahip olduğu görülmüştür. Ulaşılan sonuçlar, kavram haritaları öğretim stratejisinin geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Acar (2011), 2002-2011 yılları arasında fizik, kimya, biyoloji ve matematik alanları eğitiminde yapılmış bilgisayar destekli öğretimin tutuma etkisinin, geleneksel yöntem ile karşılaştırıldığı nicel çalışmaları incelemiştir. 142 yüksek lisans ve doktora tezi, 45 makale ve bildirinin bulunduğu çalışma havuzundan dâhil edilme ölçütlerine uygun 56 adet çalışma meta-analize uygun bulunmuş, 78 veri* meta-analiz yöntemi ile birleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, bilgisayar destekli öğretimin tutuma olan etki büyüklüğü 0,262 olarak bulunmuştur. Bulunan değer, Thalheimer ve Cook tarafından yapılan sınıflandırmaya göre küçük (small) etkiye sahip olduğu görülmüştür. Fizik, kimya, biyoloji ve matematik alanları eğitiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin derse karşı tutumları üzerinde geleneksel yöntemle karşılaştırıldığında bilgisayar destekli öğretim lehinde bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Öner (2011), kavramsal değişim metinlerinin akademik başarı üzerindeki etkililiği ve çeşitli çalışma karakteristiklerinin etkisini incelemiştir. Bu amaçla 42 yayımlanmış ve yayımlanmamış çalışma meta-analiz yoluyla birleştirilmiştir Kavramsal değişim metinlerinin başarıya etkisi için genel etki büyüklüğü 1.18 olarak hesaplanmıştır. Bu değer Cohen'e göre geniş düzeyde etki büyüklüğüdür. Buna göre kavramsal değişim metinlerinin, geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte elde edilen bulgular analize dâhil edilen çalışmalar arasında bir yayım yanlılığı olmadığını göstermiş, çalışmaların uygulandığı konu alanına göre en büyük etki kimya alanında ve üniversite düzeyinde bulunmuştur. "Uygulayıcı etkisi" ise çalışmada öğrenci başarısına etki ederek tek anlamlı farklılığı oluşturan etken olarak tespit edilmiştir.

Özdemirli (2011), 1988-2010 yılları arasında, işbirlikli öğrenme yönteminin matematik başarısı ve matematiğe ilişkin tutum üzerine etkililiğini geleneksel yöntemle karşılaştıran deneysel çalışmaları meta-analiz yoluyla birleştirilmiştir. Meta-analize toplam 26 çalışma dâhil edilmiş, 36 veri* birleştirilmiştir. İşbirlikli öğrenme yönteminin

* Meta-analize dâhil edilen bazı çalışmalarda birden fazla deney ve/veya kontrol grubu bulunmaktadır.

akademik başarı üzerindeki genel etki büyüklüğü $d = 0.59$, matematiğe ilişkin tutum üzerine etki büyüklüğü $d = 0.16$ ise olarak bulunmuştur. Başarı açısından elde edilen etki büyüklüğü orta ölçekte pozitif ve anlamlı iken; tutum açısından elde edilen etki büyüklüğü ise küçük ölçekte, pozitif ve anlamlıdır. Sonuç olarak işbirlikli öğrenme yöntemi geleneksel yonteme göre hem başarı hem de tutum açısından daha başarılı bulunmuştur.

Kablan, Topan ve Erkan (2013) öğretim materyali kullanımının başarıya etkisini belirlemek amacıyla 57 araştırmanın verilerini meta-analiz yoluyla birleştirmişlerdir. Bilgisayar sunusu, fiziksel materyal, karikatür, kavram haritası, karma materyaller olarak kabul edilen materyal kullanımının etki büyüklüğü değeri 1.269 bulunmuştur. Bu değer Cohen (1988)'e göre geniş düzeydedir. Buna göre materyal kullanımı akademik başarıyı olumlu yönde etkilemektedir. Bu etkililik düzeyinin öğretim kademeleri, ders türleri ve materyal türlerine göre farklılık göstermediği sonucuna varılmıştır. Fen başarısına yönelik etki büyüklüğü 1.258 olarak bulunmuştur. Bu etki büyüklüğü öğretim materyali kullanımının fen başarısını geniş düzeyde ve olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.

Çelik (2013), ilköğretim matematik derslerinde kullanılan alternatif öğretim yöntemlerinin akademik başarıya etkisini tespit etmek amacıyla 2005-2011 yılları arasında yapılmış olan 74 çalışmayı meta-analiz yoluyla birleştirmiştir. İlköğretim matematik derslerinde kullanılan alternatif öğretim yöntemlerinin (bilgisayar destekli öğrenme, çoklu zekâ, drama, gerçekçi matematik öğretimi, kavramsal analiz, işbirlikli öğrenme, materyal kullanımı, probleme dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme, yapılandırmacılık) akademik başarıya etkisi için etki büyüklüğü 0.887 olarak bulunmuştur. Bu etki büyüklüğünün Cohen'in (1988) yaptığı sınıflandırmaya göre büyük etkiye sahip olduğu görülmektedir. Araştırmanın sonucunda ilköğretim matematik derslerinde kullanılan alternatif öğretim yöntemlerinin, akademik başarı açısından öğretmen merkezli öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Kaşarcı (2013) yapılandırmacı yaklaşımın öğretim uygulamalarından olan proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin başarıları ve tutumları üzerine etkisini ortaya çıkarmak amacıyla 2001-2011 yılları arasında Türkiye'de gerçekleştirilmiş 53 çalışmayı

akademik başarı ve 32 çalışmayı da tutum için meta-analize dâhil etmiştir. Araştırma sonucunda, proje tabanlı öğrenme yönteminin akademik başarı için etki büyüklüğü 1,029, derse yönelik tutumlar için etki büyüklüğü ise 0.73 olarak bulunmuştur. Bulunan bu değerler, akademik başarı için geniş, tutum için ise orta büyüklükte bir etki büyüklüğünü ortaya koymaktadır. Etki büyüklüğünün konu alanına, öğretim kademesine ve uygulama süresine göre karşılaştırmalı etki büyüklükleri hesaplanmıştır. Konu alanlarına göre akademik başarıya olan etki büyüklüğü farklılaşırken, tutuma olan etki büyüklüğü farklılaşmamıştır. Fen alanı için etki büyüklüğü 1.018 bulunmuştur. Öğretim kademelerine göre akademik başarı ve tutuma etki büyüklüğü farklılaşmamıştır. Uygulama süresine göre akademik başarıya etki büyüklüğünde anlamlı bir farklılaşma bulunmuş, tutumda ise bulunmamıştır.

Batdı (2014a), tam öğrenme modeli ile geleneksel öğrenme yönteminin öğrenci başarısı, kalıcılık, erişim ve tutum üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla meta-analiz yönteminden yararlanmıştır. Çalışmada belirlenen ölçütlere göre 2003-2013 yılları arasında tam öğrenme modeli ile ilgili ulusal ve uluslararası alanda kontrol gruplu deneysel çalışmalar araştırmalar belirlenmiştir. Rastgele etkiler modeline göre etki büyüklüğü, tam öğrenme modelinin lehine $ES=1,360$ olarak tespit edilmiştir. Bu değer, Cohen'in (1988) sınıflandırmasına göre geniş düzeyde, pozitif yönde bir etki büyüklüğüdür. Bu sonuç ile tam öğrenme modeli kullanımının akademik başarı açısından yüksek düzeyde etkili olduğu söylenebilir. Tam öğrenme modeline dayalı uygulamaların kullanıldığı deney grubu ile geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık puanlarının karşılaştırıldığı ortalama etki büyüklüğü 1,666 olarak bulunmuştur. Analiz sonucunda elde edilen bu etki büyüklüğü değeri Cohen'in (1988) sınıflamasına göre geniş düzeyde bir etki büyüklüğünü ifade etmektedir. Tam öğrenme modelinin öğrencilerin erişim puanlarına etkisi ile ilgili yapılmış çalışmaların meta analizine göre elde edilen ortalama etki büyüklüğünün 0,951 olduğu; bu değer de, Cohen'in (1988) sınıflamasına göre geniş düzeyde bir etki büyüklüğünü ifade ettiği ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak, tam öğrenme modelinin, geleneksel yollara göre öğrencilerin erişim puanları açısından yüksek etkililik düzeyi oluşturduğu görülmektedir.

Batdı (2014b)'nın başka bir araştırmasında, kavram haritası tekniği ile geleneksel öğrenme yollarının kullanılmasının öğrencilerin başarıları, bilgilerinin kalıcılığı ve tutumlarına etkisini belirlemek amacıyla meta-analiz yönteminden yararlanmıştır. Ulusal ve uluslararası alanda kavram haritası tekniği ile yapılmış nicel çalışmaların incelendiği bu çalışmada, 2008-2013 yılları arasındaki yayımlanmış toplam 40 araştırma meta-analiz çalışmasına dâhil edilmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin kalıcılık (N:11) ve tutum (N:6) puanlarını karşılaştırmak üzere toplamda 17 çalışmaya ulaşılmıştır. Rastgele etkiler modeline göre yapılan analizler doğrultusunda; %95'lik güven aralığının üst sınırı 1,2910, alt sınırı 0,8482 ve etki büyüklüğü $ES=1,0696$ olarak hesaplanmıştır. Kalıcılık puanlarının karşılaştırıldığı çalışmaların (beş makale ve altı yüksek lisans tezi) meta-analizi sonucunda rastgele etkiler modeline göre 0,143 standart hata ve %95'lik güven aralığının üst sınırı 1,412, alt sınırı 0,853 ve etki büyüklüğü $ES=1,132$ olarak hesaplanmıştır. Analize dâhil edilen çalışmaların tutum puanlarına ilişkin rastgele etkiler modeline göre yapılan analiz sonucunda %95'lik güven aralığının üst sınırı 1,439, alt sınırı -0,010 ve ortalama etki büyüklüğü 0,714 olarak kavram haritası tekniğinin lehine tutum puanlarının geleneksel öğretim yönteminden daha iyi olduğu belirlenmiştir. Bu bulgular, kavram haritası tekniği ile geleneksel öğrenme yolları kullanılmasının akademik başarı, kalıcılık ve tutum puanlarını artırma konusunda, etkililik düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Son olarak Batdı (2014c)'nin diğer çalışmasında probleme dayalı öğrenmenin geleneksel etkinliklere göre öğrenci tutumları üzerine etkisi meta-analiz yoluyla incelenmiştir. 2006-2013 yılları arasında ulusal ve uluslararası düzeyde yayımlanmış 25 araştırma meta-analiz yoluyla birleştirilmiştir. Rastgele etkiler modeline göre 0,163 standart hata ve %95'lik güven aralığının üst sınırı 0,9999, alt sınırı 0,4391 ve etki büyüklüğü $ES=0,719$ olarak bulunmuştur. Thalheimer ve Cook'un sınıflandırmasına göre bu değer orta düzeyde bir etki büyüklüğünü ifade etmektedir. Bu bulguya göre ulaşılan sonuç, probleme dayalı öğrenmenin, geleneksel etkinliklere göre daha etkili olduğunu göstermektedir.

Yurtiçinde öğrenme-öğretme etkinliklerini bağımsız değişken olarak kabul eden meta-analiz araştırmaları incelendiğinde, 2000'li yıllardan itibaren Türkiye'de meta-analiz deneyimlerinin ve meta-analiz çalışmalarına olan ilginin arttığı görülmektedir.

Bununla birlikte bulguların raporlaştırılmasıyla ilgili olarak çalışmalar arasında farklılıklar bulunmaktadır. Yayınlanma yanlılığının, güven aralıkları dağılımına ilişkin grafiklerin, hata koruma sayısının ve meta-analiz modelinin belirlenmesinde dikkate alınan ölçütlerin verilmesi gibi önemli hususlardan bir ya da birkaçına bulgular bölümünde yer vermeyen araştırmalar bulunmaktadır. İlaveten meta-analiz çalışmasında elde edilen sonuçların tartışılması yoluyla ortaya konması gereken eleştirel tespitlerin eksikliği de söz konusudur. Araştırmalarda belirli bir konu alanına ya da öğretim kademesine odaklanılmadığından, genel olarak dâhil edilme ölçütlerinin sınırlı tutulduğu söylenebilir.

2.4.2. Yurtdışında Öğrenme-Öğretme Etkinlikleriyle İlgili Meta-Analiz Araştırmaları

Öğrenme-öğretme etkinliklerinin başarı ve/veya tutuma etkisini inceleyen meta-analiz araştırmaları

Kulik, Schwab ve Kulik (1982) 48 adet programlı öğretim ile ilgili bağımsız değerlendirme çalışmasının bulgularını meta-analiz tekniğiyle incelemiştir. Araştırma sonucuna göre programlı öğretimin etki büyüklüğü .08 bulunmuştur. Programlı öğretim geleneksel öğretime göre öğrenci başarısını anlamlı bir şekilde artırmamakta ancak öğrencilerin öğretim ve konularla ilgili daha pozitif düşüncelerini sağlamaktadır.

Zhou (1995), fen laboratuvarı deneyimlerine ilişkin 1970 yılı sonrasında yapılan çalışmaların meta-analizini yapmıştır. 146 bağımsız etki büyüklüğü hesaplanan araştırmada, dâhil edilme ölçütlerine uygun 30 araştırmaya ulaşılmıştır. Ortalama etki büyüklüğünü hesaplanmasında 29 araştırmanın etki büyüklükleri hesaplanmıştır. Araştırmanın sonucunda, laboratuvar uygulamalarında geleneksel olmayan öğretim yaklaşımlarının, fene yönelik tutumu ve fen içeriğinin öğrenimini, geleneksel yollarla öğretime göre anlamlı bir şekilde artırdığı ortaya çıkmıştır. Biyoloji disiplninde geleneksel olmayan yaklaşımla öğretim yapıldığında, başarı ve tutumu artırdığı ortaya çıkmıştır. Biyoloji dışındaki disiplinlerde geleneksel olmayan laboratuvar uygulamalarının sadece mantıksal zekâyı geliştirmede etkili olduğu bulunmuştur.

Araştırma-incelemeye dayalı laboratuvar uygulamaları; düşük başarılı öğrencilerin fene ilişkin başarı ve tutumu net bir şekilde artıran tek yaklaşım olarak bulunmuştur.

Bredderman (1983), meta-analiz yaklaşımını kullanarak etkinlik temelli üç temel fen programının (ESS, SAPA ve SCIS) etkililiğini belirlemek için ilgili araştırmaların meta-analizini yapmıştır. 900 sınıfta gerçekleşmiş 57 kontrollü çalışmanın genel ortalama etki büyüklüğü 0.35 bulunmuştur. Bilimsel süreç testleri için ortalama etki büyüklüğü 0.52, fen içeriği için .16 ve duyuşsal öğrenmeler için .28 bulunmuştur. Dezavantajlı öğrencilerin, diğer öğrencilere göre etkinlik temelli programlardan daha fazla fayda elde ettikleri görülmüştür. Test sonuçları etkinlik temelli öğrenme lehinedir ancak düşük etkidedir. Yayımlanmış raporlar, yayımlanmamış raporlardan daha yüksek etkiye sahiptir.

Lou vd. (1996), küçük gurup öğretiminin öğrenci başarısına ve diğer çıktılara etkisini iki takım araştırma bulgusunu birleştirerek meta-analiz yöntemiyle incelemişlerdir. Genel olarak, küçük grup öğrenme lehine ortalama başarının etki büyüklüğünün 0.17 olduğu tespit edilmiştir. İkinci takım 20 etki büyüklüğü içermektedir ve heterojen yeteneği gruplandırmaya karşı homojen yeteneği gruplandırmanın başarıya etkisini karşılaştırmıştır. Genel olarak sonuçlar homojen gruplama lehine çıkmış ve ortalama etki büyüklüğü 0.12 bulunmuştur. Tüm sınıf etkinliklerinin en üst düzeyde etkili olabilmesi için, küçük grupla öğrenme için materyaller ve öğretim yöntemlerine uyumun gerektiği tespit edilmiştir.

Smith (1996), sorgulamaya dayalı öğretimin başarıya, bilimsel süreç becerilerine, eleştirel düşünme becerilerine ve laboratuvar becerilerine, etkisini geleneksel yollarla karşılaştıran araştırmaların meta-analizini yapmıştır. 35 araştırma dâhil edilme ölçütlerine uygun bulunmuştur. Meta-analiz sonucunda, sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilerin eleştirel düşünme ve laboratuvar becerilerini yüksek düzeyde olumlu etkilediği ortaya çıkarken, bilimsel süreç becerilerini geliştirmede anlamlı bir etkiye sahip olmadığı bulunmuştur.

Cavanaugh (1998), video konferans ve telekomünikasyon kullanarak etkileşimli uzaktan eğitimin akademik başarı üzerindeki etkililiğini 1986 ile 1997 yılları arasında tamamlanmış 19 deneysel ve yarı-deneysel çalışmanın meta-analizini yaparak incelemiştir. Geleneksel yöntemlere göre etkileşimli uzaktan eğitimin etki büyüklüğü

ortalama 0.147 bulunmuştur. Sınıf düzeyleri, konu alanları, yetenek düzeyleri, uzaktan eğitim teknolojisi, süresi ve sıklığı ya da öğrenmeyle ilgili öğretim tasarımı arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Uzaktan eğitim programlarının uygulanması sonucunda, akademik performans açısından fark beklenmemesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Johnson, Johnson ve Stanne (2000), sekiz işbirlikli öğretim yönteminin başarı üzerine etkisini araştıran toplam 164 çalışmayı incelemiştir. Bu araştırmalarda akademik başarıyı gösteren bağımsız etki büyüklüğü 194 olarak bulunmuştur. Yedi adet işbirlikli öğrenme yöntemi de öğrenci başarısı üzerinde olumlu etkiye sahiptir. İşbirlikli öğrenme, rekabete dayalı öğrenme ile karşılaştırıldığında, en etkili olan işbirlikli öğrenme yöntemi Birlikte Öğrenme (BÖ) olmuştur. Daha sonra etki sırasına göre, Akademik Tartışma (AT), Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri (ÖTBB), Takım-Oyun-Turnuva (TOT), Grup Araştırması (GA), Jigsaw, Takım Destekli Bireyselleştirme (TDB) ve son olarak İşbirlikli Bütünleştirilmiş Okuma ve Kompozisyon (BİKOK) olarak bulunmuştur. İşbirlikli öğrenme ile bireysel öğrenme karşılaştırıldığında ise sıra BÖ, AT, GA, TOT, TDB, ÖTBB, Jigsaw ve BİKOK'tur.

Marzano, Pickering ve Pollock (2001)'un araştırması ise, meta-analiz çalışmalarının meta-analizi olarak düşünülebilir. Daha önceden yapılmış meta-analiz çalışmalarının etki büyüklüklerinden yararlanılarak, öğrenci başarısını artıran öğretim stratejileri belirlenmiştir. Her sınıf düzeyinde, her konu alanında, tüm öğrenciler için başarıyı artırma olasılığı yüksek olan öğretim stratejileri belirlenmiştir. Öğrenci başarısını etkileyen öğretim stratejileri dokuz kategoride toplanmıştır. Her bir kategori ve bu kategoriye ilişkin etki büyüklüğü ise şöyledir: Benzerlik ve farklılıkları belirlemenin ortalama etki büyüklüğü, 1.61; özet çıkarma ve not tutmanın ortalama etki büyüklüğü, 1.00; çabayı destekleme ve takdir etmenin ortalama etki büyüklüğü, 0.80; ev ödevi ve alıştırmaların ortalama etki büyüklüğü, 0.77; dile dayalı olmayan temsillerin, 0.75; işbirliğine dayalı öğrenmenin 0.73; hedef belirleme ve geribildirim vermenin 0.61; varsayımlar üretme ve sınamanın 0.61; sorular, ipuçları ve ön örgütleyicilerin ise 0.69'dur.

Neber, Finsterwald ve Urban (2001), yetenekli ve üstün başarılı öğrencilerin homojen gruplarda beraber çalışarak mı yoksa bireysel olarak mı daha iyi

öğrendiklerine yanıt bulmak amacıyla, 1982–1999 yıllarında yayımlanmış 12 araştırmayı meta-analiz yaklaşımıyla incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre ortalama etki büyüklüğü akademik başarı için .26 bulunmuştur. Yüksek başarılı öğrencilerin homojen gruplarda beraber çalışarak daha iyi öğrendikleri ve birbirinden öğrenmenin bireysel öğrenmeye göre eğitim kalitesini artırmada güçlü bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Bayraktar (2002), geleneksel öğretimle karşılaştırıldığında bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin fen başarılarını nasıl etkilediğini araştırmıştır. Araştırmaya dâhil edilen 42 çalışmanın genel etki büyüklüğü 0.27 olarak tespit edilmiştir. Meta-analize dâhil edilen çalışmalar; Amerika'da yürütülen, deneysel ve yarı deneysel desendeki çalışmalardır. Bununla birlikte, bilgisayar destekli öğretim ile geleneksel öğretimi karşılaştıran araştırmalar seçilmiştir. Etki büyüklüğü verilmeyen araştırmalarda; ortalama, standart sapma, çalışma grubu sayısı ya da parametrik istatistik verileri, t- ve F-testi sonuçları kullanılmıştır. Meta-analiz sonucunda, bilgisayar destekli öğretimin fen öğretiminde kullanımının küçük bir olumlu etki yarattığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte bilgisayar destekli öğretimin, simülasyonla birlikte ve bilgisayarın bireysel kullanılması durumlarında başarıyı artırmada etkili olduğu bulunmuştur. Ayrıca farklı öğretim etkinlikleriyle birlikte kullanılması durumunda daha etkili olduğu saptanmıştır.

Williams (2004) uzaktan eğitimin, öğrencilerin, başarılarına etkisi ve uzaktan eğitim programlarından memnuniyeti incelemiştir. Uzaktan eğitim derslerinin ya da öğrenme uygulamalarının etkililiğini ortaya koyacak özellikler belirlenmeye çalışılmıştır. 1990-2003 yılları arasında yayımlanan 25 araştırma, dâhil edilme ölçütlerine uygun bulunmuştur. Belirlenen uzaktan eğitim çalışmalarından toplam 48 adet etki büyüklüğü bulunmuştur. Bunlardan 34 tanesi akademik başarı, 14 tanesi öğrenci memnuniyetiyle ilgilidir. Çalışmanın sonucunda, uzaktan eğitimin sağlık eğitiminde, geleneksel öğretime göre önemsiz düzeyde etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin uzaktan eğitim konusunda memnuniyet düzeyinin de oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir.

Cassil (2005), 1993-2005 yılları arasında gerçekleştirilen, mobil bilgisayarların K-12 öğrencilerinin akademik başarıları ve tutumlarına etkisine ilişkin, 32 birincil çalışmanın meta-analizini yapmıştır. Ortalama etki büyüklüğü 0.23 olarak

hesaplanmıştır. Mobil bilgisayar kullanımının, öğrencilerin başarı ve tutumlarına küçük ve olumlu etki yarattığı tespit edilmiştir.

Başarı ile tutum arasındaki ilişkiyi inceleyen meta-analiz araştırmaları

DeBaz (1994), öğrenci özellikleri ile başarı ve fene yönelik tutumlar arasındaki ilişkinin meta-analizini yapmıştır. Bu amaçla 1980-1991 yılları arasında 7 ile 12 yaşındaki çocuklar üzerinde çalışan araştırmalar incelenmiştir. 75 araştırma kodlanmış ve 67'si meta-analize uygun bulunmuştur. Meta-analiz sonucunda, öğrencilerin fen başarı testi puanları ve cinsiyetleri arasındaki ilişki için ortalama etki büyüklüğü 0.15 bulunmuştur. Bu sonuç 25 çalışmanın meta-analiziyle elde edilmiştir. Bilişsel beceriler ile cinsiyet arasındaki ilişki için altı çalışmanın meta-analizi yapılmış ve ortalama etki büyüklüğü 0.07 bulunmuştur. Fene yönelik tutum ile cinsiyet arasındaki ilişkiye bakıldığında sekiz araştırmanın meta-analizi yapılmıştır ve ortalama etki büyüklüğü, 0.37 bulunmuştur. Dil becerileri ile fen başarıları arasındaki ilişki için dokuz araştırmanın meta-analizi yapılmış ve ortalama etki büyüklüğü 0.43 bulunmuştur. Bu değerler Cohen (1988)'e göre küçük düzeyde bir etkiyi ifade etmektedir. 13 araştırmaya göre matematiksel beceriler ile fen başarıları arasındaki ilişki için ortalama etki büyüklüğü .55 bulunmuştur. Bu değer Cohen (1988)'e göre orta düzeyde bir etkiyi ifade etmektedir. Öğrencilerin fen başarıları ile fen tutumları arasındaki ilişki için sekiz araştırmanın meta-analizine göre ortalama etki büyüklüğü .23 bulunmuştur. Araştırmanın sonuçlarına göre, tüm bulgular erkeklerin lehinedir. Bununla birlikte ırk değişkeni bakımından fen başarısının beyazların lehine olduğu tespit edilmiştir. Fen başarıları ile fen tutumu arasındaki ilişki oldukça yüksek bulunmuştur.

Weinburgh (1995), fene yönelik tutumda cinsiyet farklılıklarını ve fene yönelik tutum ile fene yönelik başarı arasındaki korelasyonu meta-analiz yaklaşımıyla araştırmıştır. Çalışmada 31 etki büyüklüğü ve yedi korelasyon sunulan 6753 denekli 18 araştırma bulunmuştur. Ağırlıksız etki büyüklüğü ortalama 0.20 (SS = .50) ve ağırlıklı etki büyüklüğü ortalama 0.16 (SS = .50) bulunmuştur. Tutum ve başarı arasındaki korelasyonun erkekler için 0.50 ve kızlar için 0.55 olması, erkekler kızlara göre bilime karşı daha olumlu bir tutuma sahip olduğunu göstermiştir. Erkeklerin kızlara göre daha pozitif tutuma sahip oldukları görülmüştür. Tutum ile başarı arasındaki korelasyonda ise

biyoloji ve fizikte her iki cinsiyet için de pozitifdir fakat kızlarınki erkeklere göre daha güçlüdür. Üstün başarılı kız öğrencilerin tutumları oldukça yüksektir.

Allum, Sturgis, Tabourazi & Brunton (2008), bilimsel bilgi ile fene yönelik tutum arasındaki ilişkiyi meta-analiz yaklaşımıyla incelemiştir. 1989 yılından itibaren 40 ülkeye ilişkin fen hakkında kamu tutumları ve kamu bilgisi arasındaki ilişkiyi gösteren 193 araştırma gözden geçirilmiştir. Fene yönelik tutum ile bilimsel gerçekler hakkında genel bilgi arasında küçük ve olumlu ilişki bulunmuştur. Bu genel ilişki kültüre göre ve büyük ölçüde fen - teknolojinin farklı etki alanlarına göre değişmektedir.

Öğrenme-öğretme etkinlikleriyle ilgili meta-analiz araştırmaları incelendiğinde, yurtdışında yapılan çalışmaların; programlı öğretimin etkililiği, fene yönelik tutum ve fen başarısı arasındaki ilişki, küçük grup öğretimi, işbirlikli öğrenme tekniklerinin etkililiği, uzaktan eğitim, karşılaştırmalı uzaktan eğitimin etkinliği ve bilimsel bilgi ile fene yönelik tutum arasındaki ilişkiye dayalı olduğu görülmüştür. Yurtiçinde ise, işbirlikli öğrenmenin etkililiği ve internet tabanlı uzaktan eğitim, bilgisayar destekli öğretim ve bilgisayar destekli kavram haritalama, kavramsal değişim metinleri, proje tabanlı öğrenme, tam öğrenme ve probleme dayalı öğrenmeye ilişkin araştırmalar yapılmıştır. Yurtdışı çalışmaların geçmişi 1980'li yıllara dayanırken, yurtiçi çalışmaların 2000'li yıllarda yapılmaya başlandığı görülmektedir. Öğrenme-öğretme etkinliklerinin öğrenci başarısına etkisini araştıran çalışmalarda ya bütün disiplinlerin dâhil edildiği ya da sadece matematik alanında yapılan çalışmaların meta-analizinin yapıldığı görülmüş; yurtiçinde sadece fen öğretimi üzerinde gerçekleştirilen çalışmaların meta-analizine ilişkin bir araştırmaya rastlanmamıştır. Yurtdışı çalışmalar da yurtiçi çalışmalarda olduğu gibi belirli bir konu alanına ya da öğretim kademesine odaklanılmamaktadır. Yurtiçi çalışmalarda görülen araştırma bulgularının raporlaştırılmasıyla ilgili yetersizlikler yurtdışı çalışmalarda daha azdır. Meta-analize dâhil edilen çalışmaların sınırlı yönlerine ilişkin eleştirilere, yurtiçi çalışmalarda yer verilmezken, yurtdışında gerçekleştirilen birçok çalışmada yer verilmesi de dikkate değerdir.

2.4.3. Türkiye’de 2002-2012 yılları arasında gerçekleştirilen fen öğretiminde yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının etkisini sınanan araştırmalar

Yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik akademik başarılarına etkisi araştıran çalışmalar

*Korkmaz ve Kaptan (2002), fen dersinde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, akademik benlik kavramları ve çalışma sürelerine etkisini incelemiştir. Araştırma, deney ve kontrol grubu olmak üzere iki grup üzerinde gerçekleştirilmiştir. Yarı deneysel gerçekleştirilen araştırma altı hafta sürmüştür. Deney grubunda proje tabanlı öğrenme, kontrol grubunda geleneksel öğretim yolu kullanılmıştır. 67 öğrencinin katıldığı araştırmada öğrencilerin “Maddenin İç Yapısına Yolculuk” ünitesine yönelik olarak, araştırmacılar tarafından geliştirilen başarı testi, Senemoğlu (1989) tarafından Türkçe’ye uyarlanan Akademik Benlik Kavramı Envanteri ve Korkmaz (2002) tarafından geliştirilen çalışma alışkanlıkları envanteri ölçme aracı olarak kullanılmıştır. Sonuç olarak akademik başarı, akademik benlik kavramları ve çalışma süreleri açısından deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur.

*Küçükyılmaz (2003), öğrenme halkasının öğrencilerin fen başarılarına ve hatırlama düzeylerine etkisini incelemiştir. Araştırma öntest-sontest kontrol gruplu modele göre desenlenmiş olup, 5. sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirilmiştir. 2002-2003 öğretim yılında Eskişehir’de bir ilköğretim okulunun 5. sınıfında okuyan 44 öğrencinin “Işık ve Ses” ünitesine ilişkin başarılarını ölçmek üzere başarı testi ölçme aracı olarak kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, öğrenme halkasının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında akademik başarı bakımından anlamlı fark bulunmamıştır. Hatırlama düzeyleri bakımından ise deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur.

*Balım, Pekmez Şahin ve Özaçık Erdem (2004), 8. sınıflarda fen dersinde çoklu zekâ kuramına dayalı öğretimin geleneksel öğretime göre öğrenci başarısına etkisini incelemiştir. Uygulama 2002-2003 öğretim yılında İzmir’de gerçekleştirilmiştir. Öntest-sontest kontrol gruplu modele göre gerçekleştirilen araştırmaya 62 öğrenci katılmıştır. Dört hafta süren araştırmada öğrencilerin “Maddedeki Enerji ve Değişim”

* Yıldız imi (*) ile işaretlenmiş kaynaklar, meta-analize dâhil edilen çalışmaları göstermektedir.

Ünitesindeki başarıları, araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testiyle ölçülmüştür. Araştırma sonucunda gruplar arasında deney grubu lehinde anlamlı fark bulunmuş ayrıca deney grubundaki öğrencilerin derse yönelik ilgilerinin artarak, pozitif davranışlar sergiledikleri gözlenmiştir.

Çavaş, Karaoğlan, Çavaş (2004), iletişim teknolojilerinin fen öğretiminde öğrenci başarısına etkisini incelemiştir. Uygulama 2002-2003 öğretim yılında 120 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın modeli yarı deneysel olup, uygulama üç hafta sürmüştür. Altıncı sınıf “Elektrik” konusunun öğretiminde iletişim teknolojilerinin (internet tabanlı öğrenme) fen başarısını artırmada geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte sınıf tartışmalarına, deney grubu öğrencilerinin katılımının daha fazla olduğu gözlenmiştir.

*Akçay vd. (2005) bilgisayar destekli öğretim yönteminin, anlatım yöntemine göre fen ve teknoloji dersi öğrenci başarısına etkisini incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 2001-2002 öğretim yılı birinci döneminde Kastamonu İli, Merkez İlçesi’ndeki iki ilköğretim okulunun 6. sınıfında öğrenim gören öğrenciler oluşturmuştur. Çiçekli bitkiler konusunun öğretimi, deney grubu öğrencilerine bilgisayar destekli öğretim yöntemi, kontrol grubu öğrencilerine ise geleneksel yöntem kullanılarak yapılmıştır. Ölçme aracı olarak fen ve teknoloji başarı testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, fen öğretiminde bilgisayar destekli öğretim yönteminin geleneksel öğretim yöntemine göre, öğrenci başarısını arttırmada daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Karamustafaoğlu, Coştu ve Ayas (2005), ilköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında yer alan “Periyodik Cetvel ve Özellikleri” konusunda basit araç-gereç kullanımına dayalı öğretimin etkililiğini belirlemiştir. Deney grubunda basit araç-gereçlerle hazırlanmış periyodik cetvel kullanılarak ve öğrencilerin aktif katılımı sağlanarak öğretim yapılırken, kontrol grubunda geleneksel yöntemle öğretim yapılmıştır. Konuya yönelik olarak geliştirilmiş çoktan seçmeli ve yazılı cevap gerektiren sorulardan oluşan iki test, veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin başarıları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, deney grubu öğrencilerinin yapılan etkinlikleri çok zevkli ve faydalı buldukları belirlenmiştir.

Oğur ve Kılıç (2005), drama yönteminin fen öğretimine entegrasyonunun öğrencilerin fen başarılarına etkisi araştırılmıştır. Altıncı sınıfın “Canlıların İç Yapısına Yolculuk” ve “Vücudumda Neler Var? Çevremizi Nasıl Algılıyoruz?” ünitelerinde uygulama yapmıştır. Deney grubunda üniteler içerisindeki bazı konuların öğretiminde drama yöntemi uygulanmış, diğer konular fen ve teknoloji öğretim programında yer alan deneyler yoluyla işlenmiştir. Kontrol grubunda ise, tüm konular sadece fen ve teknoloji dersi öğretim programında belirtilen deneyler yoluyla işlenmiştir. Ölçme aracı olarak fen ve teknoloji dersi başarı testi uygulanmıştır. Bulgulara göre, deney grubunun ortalamalarındaki artış daha fazladır. Cinsiyetin her iki grupta fen başarısına istatistiksel olarak anlamlı etkisi olmadığı bulunmuştur. Deney ve kontrol grupları arasında öğrenci başarıları bakımından istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur.

Balim (2006), ilköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji dersinde çoklu zekâ kuramına dayalı olarak gerçekleştirilen öğretimin geleneksel öğretime göre öğrenci başarısı ve kalıcılığa etkisini araştırmıştır. Deney grubunda çoklu zekâyâ dayalı öğretim, kontrol grubunda geleneksel öğretim kullanılmıştır. Araştırma ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desene göre gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubunu 6. Sınıfta okuyan toplam 59 öğrenci oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak fen ve teknoloji dersi başarı testi kullanılmıştır. Çoklu zekâ kuramına dayalı olarak öğretim yapılan deney grubunun başarı ortalaması ve kalıcılık puanlarıyla, geleneksel öğretim yapılan kontrol grubunun başarı ortalaması ve kalıcılık puanları arasında deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur.

Candan, Türkmen ve Çardak (2006), kavram haritalamanın ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket kavramları ile ilgili anlama ve kavram yanılığları üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 2001-2002 bahar yarıyılında bir ilköğretim okulunun iki farklı 5. sınıfında öğrenim gören 50 öğrenci oluşturmuştur. Sınıflardan biri rastgele deney grubu (n=25), diğeri ise kontrol grubu (n=25) olarak atanmıştır. Deney grubunda kavram haritaları ile öğretim, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yaklaşımı kullanılmıştır. Uygulama altı hafta sürmüştür. Veri toplama aracı olarak fen ve teknoloji dersi başarı testi kullanılmıştır. Sonuçlar, kuvvet ve hareket kavramlarını anlamada, kavram haritaları ile öğretilen

deney grubunun, geleneksel yaklaşımla öğretim yapılan kontrol grubundan, anlamlı bir şekilde farklılaştığı tespit edilmiştir.

Duban (2006), ilköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji dersinde öğrencilere kazandırılan öğrenme stratejilerinin, akademik başarı ve hatırd tutma düzeyleri üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırma, deneme modellerinden öntest-sontest kontrol gruplu modele göre düzenlenmiştir. Kontrol grubunda geleneksel öğretim, deney grubunda ise öğrenme stratejilerinin kullanımıyla desteklenen bir öğretim gerçekleştirilmiştir. Verilerin toplanmasında, araştırmacı tarafından geliştirilen kişisel bilgiler anketi ve "Isı ve Isının Maddedeki Yolculuğu" ünitesine ait başarı testi kullanılmıştır. Çalışma grubunu Eskişehir'de 5. sınıfta okuyan 55 öğrenci oluşturmuştur. Araştırma sonucu, ilköğretim 5. sınıf fen bilgisi dersinde öğrenme stratejilerinin öğretildiği deney grubunda bulunan öğrencilerin akademik başarıları ve hatırd tutma düzeyleri ile kontrol grubunda bulunan öğrencilerin akademik başarıları ve hatırd tutma düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir.

*Efe ve Bakır (2006), ilköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji dersi "Üreme" ünitesinin öğretiminde bilgisayar desteğinin öğrenci başarısına etkisi araştırmıştır. Araştırmanın deseni kontrol gruplu öntest-sontest modeli olarak belirlenmiştir. Araştırmaya Erzurum ilinde bir İlköğretim okulunda 8. sınıfta okuyan 90 öğrenci katılmıştır. Deney grubunda bilgisayar destekli öğretim, kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak "fen ve teknoloji dersi başarı testi" ve "kişisel bilgi anketi" uygulanmıştır. Bilgisayar destekli öğretimin, öğrencilerin fen ve teknoloji dersindeki akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği gözlenmiştir.

Özdemir, Güneysu ve Tekkaya (2006), çoklu zekâ kuramının 4. Sınıf öğrencilerinin "Canlıların Çeşitliliği" ünitesini anlamalarına etkisini araştırmışlardır. Deney grubunda çoklu zekâ, kontrol grubunda ise geleneksel yolla öğretim yapılmıştır. Ölçme aracı olarak akademik başarı testi ve çoklu zekâ envanteri kullanılmıştır. Uygulama sonucunda akademik başarı bakımından deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur. Ayrıca 4. Sınıf öğrencilerinin baskın zekâ alanının mantıksal-matematiksel zekâ alanı olduğu ortaya çıkmıştır.

Sülün, Çakır Kozcu, Enler ve Çil (2006), ilköğretim fen ve teknoloji dersinde 7. sınıf “Mavi Gezegenimiz, Ekosistem, Beslenme Döngüleri” konularının buluş yoluyla öğretiminin, sunuş yoluyla öğretime göre öğrenci başarısına etkisini araştırmıştır. Araştırmaya; Muğla İli Kavaklıdere İlçesinde bir ilköğretim okulunda 2004-2005 yılında öğrenim gören 40 öğrenci katılmıştır. Deney grubunda buluş yoluyla, kontrol grubunda ise sunuş yoluyla öğretim gerçekleştirilmiştir. Ölçme aracı olarak fen ve teknoloji dersi başarı testi kullanılmıştır. Araştırma sonunda buluş yoluyla öğretimin öğrencilerin düşünme ve konu hakkında sentez yapabilme yeteneklerini arttırdığı ve sunuş yoluyla öğretime göre daha etkili olduğu görülmüştür.

*Çeken (2007), fiziksel ve kimyasal değişimlerin öğretilmesinde basit fen aktivitelerinin öğrencilerin başarı düzeyine etkisini incelemiştir. Yarı deneysel desenlerden öntest-sontest kontrol gruplu modele göre gerçekleştirilen araştırmada, deney grubunda basit fen aktiviteleri (problem çözme, aktif öğrenmeye dayalı etkinlikler), kontrol grubunda ise geleneksel öğretim kullanılmıştır. 8. Sınıf öğrencilerinin katıldığı araştırmada Atomun Yapısı, Kimyasal Bağlar, Kimyasal Denklemler, Isı Alan-Veren Tepkimeler, Fiziksel-Kimyasal Değişmeler, Asit-Baz Tepkimeleri, Reaksiyonların Önemi konuları işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak seviye tespit sınavı, aktivite düzeyi belirleme sınavı ve fen bilgisi tutum testi kullanılmıştır. Basit fen aktivitelerinin uygulandığı deney grubunda, öğrencilerin ön test başarı ortalamaları ile son test başarı ortalamaları kıyaslandığında, bilgi düzeyinde 30.00 puanlık bir yükselme tespit edilmiştir. Deney grubunda basit aktivitelerle ilgili güncel sorulara göre 19.90 puanlık bir artış tespit edilmiştir. Tutum testi sonuçları ise, deney grubu öğrencilerinin, uygulanan aktiviteler sonucunda fen bilgisi dersine karşı mevcut ilgi düzeylerinin % 14.55 oranında yükseldiğini ortaya koymuştur. Aynı değerlendirmeler kontrol grubu için yapıldığında, başarı düzeyinde anlamlı bir değişimin olmadığı görülmektedir.

Çetin ve Günay (2007), ilköğretim 6.sınıf fen ve teknoloji dersinde yer alan “Vücudumuzda Neler var? Çevremizi Nasıl Algılıyoruz?” ünitesini, yapılandırmacılık kuramına dayalı olarak grup çalışmaları ve çeşitli aktif öğrenme yöntemleri ile işleyerek öğrencilerin başarılarına ve bilgiyi yapılandırmalarına olan etkisi incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubunu İzmir ilinde bir ilköğretim okulunun 6. Sınıfında okuyan

48 öğrenci oluşturmuştur. Deney grubuna yapılandırmacı kurama dayalı öğretim yöntem ve teknikleri ile işbirliğine dayalı öğretim yapılmıştır. Kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak fen ve teknoloji dersi başarı testi uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubu arasında deney grubu lehine anlamlı fark tespit edilmiştir.

Demirci (2010), fen ve teknoloji dersinin öğretiminde yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının öğrenci başarısı ve kalıcılığa etkisini araştırmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, 2005-2006 öğretim yılı bahar döneminde, Eskişehir ili merkezinde bulunan bir ilköğretim okulunun 6. sınıfına devam eden 60 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmanın deseni kontrol gruplu öntest-sontest desenidir. Deney grubunda işbirlikli öğrenme, proje ve probleme dayalı öğrenme yaklaşımları, kontrol grubunda anlatım yöntemi uygulanmıştır. Ölçme aracı olarak, başarı testi uygulanmıştır. Deney ve kontrol grupları arasında öğrencilerin akademik başarıları bakımından deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur.

*Kıncal, Ergül ve Timur (2007), ilköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi “Kuvvet ve Hareket” konusunun işbirlikli öğrenme yöntemiyle işlenmesinin öğrenci başarısına etkisini araştırmıştır. Çalışma, Çanakkale merkezde yer alan iki ilköğretim okulunun 7. sınıfında okuyan 154 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Ön test-son test, kontrol gruplu desen kullanılan araştırmada, “Türkçe okuduğunu anlama testi” ve “fen bilgisi başarı testi” ölçme aracı olarak kullanılmıştır. Deney grubunda işbirlikli öğrenme yöntemi, kontrol grubunda geleneksel yöntem uygulanmıştır. Deneysel çalışma dokuz hafta sürmüştür. Araştırmada, ilköğretim 7. sınıf fen bilgisi dersinde kuvvet ve hareket konularının öğretilmesinde öğrencilerin “bilgi”, “kavrama”, “uygulama” ve “genel” başarılarını artırmada işbirlikli öğrenme yönteminin geleneksel öğrenme yöntemine göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ağgöl, Yalçın, Açıkıldız ve Sönmez (2008), gösteri ve benzetim yoluyla öğretimin, 7. Sınıf öğrencilerinin başarılarına etkisini incelemiştir. Araştırmaya 59 öğrenci katılmıştır. Deney grubunda gösteri-benzetim öğretim yolu, kontrol grubunda geleneksel öğretim yolu kullanılmıştır. Araştırma 14 hafta sürmüş, eşitlenmemiş kontrol gruplu öntest-sontest modeline göre desenlenmiştir. Ayrıca öğretmenlerden gözlem notları alınmış, öğrencilerle görüşme yapılmıştır. Sonuç olarak gösteri-benzetim yoluyla

öğretim öğrencilerin başarılarını artırmada anlamlı fark yaratmıştır. Nitel verilere göre sınıf atmosferinin yapılandırıcı ve anlamlı öğrenmeyi desteklediği görülmüştür.

*Bozkurt vd. (2008), işbirlikli öğrenme yönteminin fen ve teknoloji dersinde öğrencilerin başarısına etkisini incelemiştir. Araştırma öntest-sontest kontrol gruplu deneme modelinde tasarlanmış, veri toplamada fen ve teknoloji dersi başarı testi kullanılmıştır. Deney grubunda işbirlikli öğrenme, kontrol grubunda geleneksel yöntem kullanılmıştır. Araştırmaya Hatay ilinde bir ilköğretim okulunda 6. Sınıfta öğrenim gören 53 öğrenci katılmıştır. Sonuç olarak, işbirlikli öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubunun, geleneksel fen ve teknoloji dersinin uygulandığı kontrol grubuna göre akademik başarı açısından daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Harmandar ve Çil (2008), sekizinci sınıfta takım oyun turnuva tekniğinin öğrenci başarısına ve duyuşsal özelliklerine etkisini araştırmıştır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubunda takım oyun turnuva tekniği, kontrol grubunda geleneksel yöntem kullanılmıştır. Araştırmaya Muğla ilinde 2003-2004 öğretim yılında 8. Sınıfta okuyan 56 öğrenci katılmıştır. Ölçme aracı olarak, başarı testi ve öğrenci ödevleri kullanılmıştır. Öğrencilerin akademik başarıları bakımından, deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Duyuşsal öğrenmeler bakımından, deney grubu öğrencilerin öğretme yöntemi hakkında düşünceleri daha olumludur.

*Atay ve Tekkaya (2008), öğrenme halkasının 8. Sınıf öğrencilerinin genetik konusundaki başarılarına etkisini incelemiştir. Eşitlenmemiş kontrol gruplu modele göre desenlenen araştırmaya, 213 öğrenci katılmıştır. Deney grubunda öğrenme halkası yaklaşımıyla, kontrol grubunda ise geleneksel yollarla öğretim yapılmıştır. Ölçme aracı olarak, genetik başarı testi, öğrenme yaklaşımı ölçeği, mantıksal düşünme testi ve benlik saygısı ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda akademik başarı bakımından deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur. Bununla birlikte, mantıksal düşünme becerisi ile anlamlı öğrenme eğiliminin başarı ile yakın ilişkide olduğu görülmüştür.

Emrahoğlu ve Öz (2008), fen ve teknoloji dersi “Uzayı Keşfediyoruz” ünitesinde bilgisayar destekli öğretimin ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisini araştırmıştır. Araştırmaya 40 öğrenci katılmıştır. Deney grubunda bilgisayar destekli öğretim, kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemleri uygulanmıştır. Araştırmada ölçme aracı olarak başarı testi kullanılmıştır. Bilgisayar

destekli programın uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubunun almış oldukları erişim puanları arasında, deney grubu lehine anlamlı fark çıkmıştır.

Gümüş, Demir, Koçak, Kaya & Kırıcı (2008), ilköğretim 5. sınıfta “Sindirim ve Görevli Yapılar”, “Boşaltım ve Görevli Yapılar” ve “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım” konularının modelle öğretiminin öğrenci başarısına etkisi araştırmıştır. Araştırmaya 2005-2006 öğretim yılında Erzurum ili merkezinde bulunan bir ilköğretim okulunun 5. sınıfında okuyan toplam 200 öğrenci katılmıştır. Deney grubunda; modelle öğretim, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yapılmıştır. Ölçme aracı olarak, fen ve teknoloji dersi başarı testi kullanılmıştır. Sonuç olarak; modelle öğretim yapılan öğrencilerin başarı oranlarında büyük ölçüde artış kaydedilmiş ve ilgili konuları daha iyi öğrendikleri tespit edilmiştir.

Öngören ve Şahin (2008), ilköğretim yedinci sınıf fen ve teknoloji dersi, “Kuvvet, Hareket ve Enerji” ünitesinin öğretiminde, çoklu zekâ kuramına dayalı öğretimin etkililiğini sınamıştır. Deney grubunda çoklu zekâ kuramı, kontrol grubunda geleneksel öğretim uygulanmıştır. Araştırma karma desen ile tasarlanmıştır. 60 öğrenci üzerinde yürütülen çalışmada veriler, başarı testi ve görüşme araçlarıyla toplanmıştır. Araştırmanın bulguları; çoklu zekâ kuramı tabanlı öğretim görenlerin geleneksel öğretim görenlerden daha başarılı olduklarını ve dersin işleniş hakkında daha olumlu düşünceler edindiklerini göstermektedir.

Akamca, Ellez ve Hamurcu (2009), bilgisayar destekli kavram karikatürlerinin, fen ve teknoloji dersine yönelik başarıya ve kavram yanlışlarının giderilmesine etkisine bakmıştır. Çalışmaya, 4. Sınıfta okuyan 39 öğrenci katılmıştır. Altı hafta boyunca, “besin zinciri ve beslenme” konularının öğretimi, deney gruplarında bilgisayar destekli kavram karikatürü etkinliği ile, kontrol grubunda ise geleneksel yollarla yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak akademik başarı testi ve görüşme formları kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, deney grubunda uygulanan öğretim etkinliklerinin öğrencilerin başarılarını anlamlı bir şekilde artırdığı ve kavram yanlışlarının giderilmesinde olumlu etki yarattığı tespit edilmiştir.

*Aydede ve Matyar (2009), aktif öğrenme yaklaşımının ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisini

araştırmıştır. Araştırma 2005–2006 öğretim yılında, Adana ili Seyhan ilçesinde bulunan orta sosyo-ekonomik düzeyde bir resmi ilköğretim okulunun iki ayrı şubesinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desene göre düzenlenmiştir. Deney grubunda 34, kontrol grubunda 32 olmak üzere toplam 66 öğrenci yer almıştır. Çalışma 12 hafta sürmüştür. Deney grubunda aktif öğrenme yaklaşımı, kontrol grubunda ise öğretmen merkezli geleneksel öğretim yöntemleri kullanılmıştır. Ölçme aracı olarak fen ve teknoloji dersi başarı testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda aktif öğrenme yaklaşımının ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik başarılarını ve öğrendikleri bilgilerin kalıcılığını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Balım (2009), buluş yoluyla öğrenme yönteminin, öğrencilerin akademik başarıları, sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları ve bilgilerin kalıcılığı üzerinde etkisini araştırmıştır. Araştırmada öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma grubunu, İzmir ilindeki orta düzeyde bir gelir dağılımı olan resmi bir ilköğretim okulunda 7. sınıflarında okuyan 28’i deney, 29’u kontrol grubu olmak üzere toplam 57 öğrenci oluşturmuştur. Öğretim, 2006-2007 öğretim yılının ikinci döneminde, dört haftalık bir sürede haftada üç ders saati olmak üzere toplam 12 ders saati olarak gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere öğretimden önce ve sonra sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeği ile “Ya Basınç Olmasaydı” ünitesine ait akademik başarı testi uygulanmıştır. Deney grubunda buluş yoluyla öğrenme, kontrol grubunda geleneksel yöntem kullanılmıştır. Başarı testi sonuçlarına deney grubu ile kontrol grubu puan ortalamaları arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Çırakoğlu ve Saracaloğlu (2009), ilköğretim beşinci sınıf fen ve teknoloji dersi “Ses” ünitesinin öğretiminde, çoklu zekâ kuramının öğrencilerin erişimine etkisini incelemiştir. Araştırma öntest-sontest kontrol gruplu modele göre tasarlanmıştır. Çalışma grubunu, özel bir ilköğretim okulunun beşinci sınıfına devam eden toplam 57 öğrenci oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak düzey belirleme (erişi) testi kullanılmıştır. Deney grubunda, çoklu zekâ kuramı; kontrol grubunda ise geleneksel

yöntem uygulanmıştır. Bulgulara göre; bilişsel alanın bilgi, uygulama ve toplam erişim düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı farklar elde edilmiştir.

Güven (2009), Türkiye ve Kanada (Ontario) genel eğitim sistemleri ve ilköğretim okulları II. Kademe’de uygulanan fen programları arasında farklara bakmış ve elde edilen veriler yardımıyla 7. sınıf Işık ünitesi için önerilen örnek bir fen uygulamasının öğrenci başarısına, kavram öğrenmeye ve bilimsel süreç becerilerinin kazanımına etkisini incelemiştir. Çalışma nitel ve nicel olmak üzere iki ayrı araştırma deseninin bir arada kullanıldığı “çoklu metod yaklaşımı” ile tasarlanmıştır. Doküman incelemesi ile elde edilen bulgular değerlendirildiğinde Türkiye ve Kanada (Ontario) genel eğitim sistemlerinde benzerlikler olsa da çoğunlukla farklı yönlerin olduğu görülmüştür. Amaç boşluklu deney tekniği ile hazırlanan deneylerin başarıya, kavram öğrenmeye ve bilimsel süreç becerilerini kazanmaya olumlu etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Güçlüer ve Kesercioğlu (2010), fen ve teknoloji dersinde fen okuryazarlığına yönelik etkinliklerin kullanılmasının öğrencilerin “Vücudumuzda Sistemler” ünitesinde başarıları üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırma 2007–2008 öğretim yılı birinci döneminde Ağrı ili, Merkez İlçesindeki bir ilköğretim okulunun 7. sınıf şubesinde öğrenim gören öğrenciler üzerinde yürütülmüştür. “Vücudumuzda Sistemler” ünitesinin öğretiminde deney grubu öğrencilerine fen okuryazarlığının geliştirilmesi için gerekli olan etkinlikler uygulanırken; kontrol grubu öğrencilerinde mevcut öğretim programında yer alan etkinlikler uygulanmıştır. Ölçme aracı olarak fen ve teknoloji dersi başarı testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, fen öğretiminde fen okuryazarlığına yönelik etkinliklerin kullanılmasının öğrencilerin başarısını arttırmada daha etkili olduğu bulunmuştur.

Demirci ve Çınk (2009), fen ve teknoloji dersindeki deneylerde V-diyagramları kullanılmasının ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin başarıları üzerine etkilerini incelemiştir. Araştırma, amaçlı örneklem ile Manisa merkez ve Kırkağaç ilçesinden seçilen toplam altı okuldan 393 ilköğretim altıncı sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, ön test-son test yarı deneysel araştırma grup modeli kullanılmıştır. Deney grubu okullarında laboratuarda V diyagramı tekniği, kontrol grubu okullarında ise geleneksel laboratuvar uygulamaları yapılmıştır. Ölçme aracı olarak iki adet başarı testi

(Sistemler ve Elektrik Başarı Testleri) kullanılmıştır. Deney ve kontrol grubu arasında, deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur.

Evrekli ve Balım (2010), fen ve teknoloji öğretiminde zihin haritası ve kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisini araştırmıştır. Bu amaçla eşitlenmemiş kontrol gruplu öntest-sontest deseni kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu deney grubunda 17 ve kontrol grubunda 17 olmak üzere toplam 34 kişi oluşturmuştur. Deney grubunda zihin haritası ve kavram karikatürü etkinlikleri, kontrol grubunda mevcut fen ve teknoloji dersi programı uygulanmıştır. Ölçme aracı olarak madde ve ısı akademik başarı testi, sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeği kullanılmıştır. Akademik başarı testi sonuçlarına göre grupların sıra ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olduğu, sorgulayıcı öğrenme becerisi algıları arasındaki farklılığın ise anlamlı düzeyde olmadığı ancak deney grubu lehine yüksek artış gösterdiği belirlenmiştir.

Kahyaoğlu, Yavuzer ve Aydede (2010), ilköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji dersi “Isı ve Isının Maddedeki Yolculuğu” ünitesinde, yaratıcı drama yönteminin etkisini araştırmıştır. Araştırmaya 5. sınıfta okuyan 72 öğrenci katılmıştır. Deney grubunda yaratıcı drama yöntemi, kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır. Ölçme aracı olarak fen ve teknoloji dersi başarı testi kullanılmıştır. Öğrencilerin akademik başarısı bakımından deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur.

*Timur ve Kıncal (2010), 7. sınıf fen ve teknoloji öğretiminde, “Ya basınç olmasaydı?” ünitesinin sorgulamalı öğretim ile işlenmesinin öğrenci başarısına etkisini araştırmıştır. Araştırmada, kontrol gruplu öntest-sontest deseni kullanılmıştır. Deney grubunda sorgulamalı öğretim uygulanırken, kontrol grubunda geleneksel yöntem uygulanmıştır. Deneysel çalışma sekiz hafta sürmüştür. Araştırmanın verilerini elde etmek için her iki gruba, deneysel çalışma sürecinin başında ve sonunda birer fen başarı testi eş zamanlı olarak uygulanmıştır. Verilerin analizi sonucunda, sorgulamalı öğretimin, öğrencilerin “bilgi” düzeyindeki başarılarını etkilemediği, ancak “kavrama”, “uygulama” ve “genel başarı” düzeylerini anlamlı derecede arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Serin (2011), bilgisayar destekli öğretimin fen ve teknoloji dersine ilişkin başarı ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırmaya beşinci sınıfta

okuyan 52 öğrenci katılmıştır. Araştırmada öntest-sontest kontrol gruplu deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. Deney grubunda bilgisayar destekli öğretim, kontrol grubunda geleneksel öğretime göre uygulama yapılmıştır. Üç hafta süren araştırma sürecinde fen ve teknoloji dersinde Dünya Güneş ve Ay konusu işlenmiştir. Fen başarı testi ile bilimsel süreç becerileri testi ölçme aracı olarak kullanılmıştır. Bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin fen başarılarını ve bilimsel süreç becerilerini anlamlı bir şekilde artırdığı tespit edilmiştir.

Ulu (2011), fen ve teknoloji dersinde laboratuvar uygulamalarının bilim yazma aracını temel alan aktivitelerle gerçekleştirildiği deney grubu ile geleneksel yaklaşımın kullanıldığı kontrol grubu arasında; akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, üstbilişsel bilgi ve becerileri ve kavram öğrenme düzeyleri açısından bir farklılığın olup olmadığı belirlemeye çalışmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, Yalova ilinde bir devlet ilköğretim okulunda 2010–2011 eğitim-öğretim yılında 7.sınıfta öğrenim gören 65 öğrenciden oluşturmuştur. Ölçme aracı olarak akademik başarı testi, kavram testi, üstbilgi ölçeği ve bilimsel süreç becerileri testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda deney grubu ile kontrol grubu arasında, bilimsel süreç becerilerinden “değişkenleri tanımlama”, “hipotez kurma ve tanımlama”, “işlemsel açıklamalar yapma” ile “araştırma tasarlama” boyutlarında deney grubu lehine anlamlı bir fark oluşmuştur. Yine üstbilişsel bilgi ve becerilerinden “açıklayıcı bilgi”, “yöntemsel bilgi”, “koşulsal bilgi”, “planlama” ve “bilişsel strateji” boyutlarında deney grubu lehine anlamlı bir fark oluşmuştur.

*Ayan (2012), beşinci sınıf fen ve teknoloji dersi “Işık ve Ses” ünitesinde proje tabanlı öğrenme (PTÖ) yaklaşımının etkililiğini araştırmıştır. Çalışma, son test kontrol gruplu deneysel desene göre düzenlenmiş, PTÖ yaklaşımının uygulandığı sınıflarda, uygulamaya ilişkin öğrenci ve veli görüşlerini almak amacıyla görüşmeler yapılmıştır. Deney ve kontrol grupları, benzer özellikteki otuz üçer öğrenciden oluşmuştur. Kontrol grubunda anlatım yöntemi uygulanmış ve ilgili deneyler yapılmıştır. Deney grubunda ise PTÖ yaklaşımına dayalı öğrenme ortamı hazırlanmıştır. Uygulamalar sonunda hazırlanan başarı testi her iki gruba da uygulanmıştır. Ayrıca yapılan görüşmelerle veli ve öğrencilerin görüşleri belirlenmiştir. Deneysel süreç sonunda gruplar arasında akademik başarı açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır.

*Buzludağ ve Yılayaz (2012), işbirlikli öğrenme yönteminin Fen ve Teknoloji dersi “Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” ünitesinde başarı ve kalıcı öğrenmeye etkisini incelemiştir. Araştırma, kontrol gruplu ön test-son test deney desenine göre gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda işbirlikli öğrenmenin jigsaw tekniği, kontrol grubunda ise geleneksel öğretime göre öğretim yapılmış, ölçme aracı olarak da Fen ve Teknoloji başarı testi kullanılmıştır. 2008-2009 eğitim- öğretim yılında 6. sınıfta okuyan 72 öğrenci çalışmaya katılmıştır. Araştırmanın sonucunda, işbirlikli öğrenmenin, geleneksel öğretime göre öğrencilerin başarılarını ve hatırlama düzeylerini anlamlı düzeyde artırdığı tespit edilmiştir.

*Gençosman ve Doğru (2012), “Kuvvet ve Hareket” ünitesinde öğrenci takımları başarı bölümleri tekniğinin 7. Sınıf öğrencilerinin benlik saygısı, sınav kaygısı ve akademik başarılarına etkisini araştırmıştır. Araştırma öntest-sontest kontrol gruplu modele göre desenlenmiştir. Deney grubunda işbirlikli öğrenme, 1.kontrol grubunda mevcut program ve 2.kontrol grubunda geleneksel öğretim uygulanmıştır. Sonuç olarak deney grubunun kontrol grubuna göre benlik saygısı ve akademik başarı bakımından daha başarılı olduğu, sınav kaygısı bakımından ise deney ve 1.kontrol grubunun, 2.kontrol grubuna göre anlamlı şekilde farklılaştığı tespit edilmiştir.

Yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisini araştıran çalışmalar

*Altınok ve Açıkgöz Ün (2006), işbirlikli kavram haritalama, bireysel kavram haritalama ve geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırmada öntest-sontest kontrol gruplu deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. Araştırma gruplarından birisinde işbirlikli kavram haritalama, birisinde bireysel kavram haritalama, diğerinde ise geleneksel öğretim yapılmıştır. Araştırmaya Ege bölgesinde bir İlköğretim okulunda 5. sınıfta okuyan toplam 122 öğrenci katılmıştır. 35 saat süren denel işlem sırasında fen ve teknoloji dersinde Işık ve Ses konuları işlenmiştir. Uygulama öncesi kavram haritalama gruplarındaki öğrenciler kavram haritalama stratejisi ve işbirlikli öğrenme becerileri konusunda yetiştirilmiştir. Araştırma verileri fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği ile toplanmıştır. İşbirlikli kavram haritalamanın, öğrencilerin fen ve teknoloji

dersine yönelik tutumlarını bireysel kavram haritalamaya göre daha olumlu etkilediği, bireysel kavram haritalama ve geleneksel öğretimin fen ve teknoloji dersine yönelik tutum üzerindeki etkileri arasında önemli farklılıklar olmadığı tespit edilmiştir.

*Çıbık Sert (2009), ilköğretim yedinci sınıfta proje tabanlı öğrenmenin, öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubunu Ankara ilinde özel bir ilköğretim okulunun 7.sınıfında okuyan 44 öğrenci oluşturmuştur. Deney grubunda proje temelli öğrenme, kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır. Ölçme aracı olarak fen ve teknoloji dersi tutum ölçeği uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarında, deney grubu lehine anlamlı bir şekilde farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ören ve Tezcan (2009), 7. sınıf fen ve teknoloji dersinde öğrenme halkası yaklaşımının, öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisini araştırmıştır. Araştırmada öntest-sontest kontrol gruplu model kullanılmıştır. Çalışmaya Ankara ilinde 2004-2005 öğretim yılında 7. Sınıfa devam eden, 56 öğrenci katılmıştır. Deney grubunda öğrenme halkası, kontrol grubunda geleneksel yöntem kullanılmıştır. Ölçme aracı olarak fen ve teknoloji dersi tutum ölçeği kullanılmıştır. Deney ve kontrol grupları arasında fen ve teknoloji dersine yönelik tutum bakımından deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur.

Tatar ve Kuru (2009), ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarını geliştirmede araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının, öğretmen merkezli açıklamalı yöntemlere (düz anlatım, soru-cevap) göre etkili olup olmadığı araştırmıştır. Çalışma grubunu, 2004–2005 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Ankara ili, Çankaya ilçesinde bulunan iki ilköğretim okulunda okuyan 104 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmada veri toplama aracı olarak; fen ve teknoloji dersi tutum ölçeği kullanılmıştır. Deney grubunda araştırmaya dayalı öğrenme, kontrol grubunda ise geleneksel yöntem kullanılmıştır. Deney ve kontrol grupları arasında, fen ve teknoloji dersine yönelik tutum bakımından, deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur.

*Şahin, Öngören ve Çokadar (2010), ilköğretim yedinci sınıf Fen Bilgisi dersinin Kuvvet, Hareket ve Enerji” ünitesinin öğretiminde, Çoklu Zekâ Kuramı tabanlı öğretimin öğrencilerin derse karşı tutumlarına etkisini araştırmıştır. Deneysel olarak 60

öğrenci ile yürütülen çalışmada veriler, Fen Bilgisi dersine yönelik tutum ölçeği ve görüşmeler aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmanın bulguları; deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tutum puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymuştur. Ancak, nitel veriler deney grubu öğrencilerinin ders hakkında daha olumlu düşüncelere sahip olduğunu göstermektedir.

Yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik hem akademik başarılarına hem de tutumlarına etkisini araştıran çalışmalar

*Doymuş, Şimşek ve Bayrakçeken (2004), işbirlikli öğrenmenin fen başarısına ve tutumlara etkisini incelemiştir. Uygulama, 2002-2003 öğretim yılı bahar döneminde, sekiz hafta süreyle gerçekleştirilmiştir. Sekizinci sınıfta öğrenim gören toplam 59 öğrencinin katıldığı araştırmada yarı deneysel model kullanılmıştır. "Manyetizma" konusu deney grubunda işbirlikli öğrenme yöntemi ile kontrol grubunda ise geleneksel yöntem kullanılarak işlenmiştir. Çalışmada araştırmacı tarafından geliştirilen 20 sorudan oluşan ve güvenilirliği 0,73 olarak tespit edilen Fen Bilgisi Başarı Testi (FBT); Geban ve arkadaşları tarafından geliştirilen 15 sorudan oluşan Likert Tipi Fen Bilgisi Tutum Ölçeği (FTT) ve bir kısmı literatürde bir kısmı ise araştırmacı tarafından geliştirilen beş sorudan oluşan Grupla Çalışma Görüş Testi (GGT) kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda işbirlikli öğrenmenin, fen başarısını ve fene yönelik tutumu olumlu yönde geliştirdiği bulunmuştur.

*Akpınar ve Ergin (2005), yapılandırmacı kurama dayalı fen öğretiminin öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal düzeylerine etkisini araştırmıştır. Çalışmaya, İzmir ilinde bir okulda 8.sınıfa devam eden 62 öğrenci katılmıştır. "Canlılar İçin Madde ve Enerji" ünitesi deney grubunda kavram haritası, oyun, deney, benzetme, örnek olay, bilgisayar sunumu, model ve buluş stratejisine uygun olarak; kontrol grubunda ise geleneksel öğretimle (düz anlatım ve tartışma) yapılmıştır. Uygulama öncesinde ve sonrasında her iki gruba da başarı testi, açık uçlu sorular ve fene yönelik tutum ölçeği uygulanmıştır. Ayrıca, uygulama sonunda her iki gruptan dokuz öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Canlılar için Madde ve Enerji Ünitesi başarı testi sonuçları dikkate alındığında deney ve kontrol grupları arasında deney grubunun lehine anlamlı bir fark

bulunmuştur. Açık uçlu sorulara verilen yanıtların doğruluk düzeyi karşılaştırıldığında, deney grubunun daha başarılı olduğu görülmüştür. Deney ve kontrol grubunda görüşme yapılan öğrencilerin cevapları karşılaştırıldığında, deney grubu öğrencilerinin kavramlar ve kavramlar arası ilişkileri daha iyi yapılandırdıkları görülmüştür. Deney ve kontrol gruplarının tutum puanları karşılaştırıldığından deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre fen bilgisine karşı tutumlarının olumlu yönde geliştiği belirlenmiştir.

Akamca ve Hamurcu (2005), ilköğretim fen ve teknoloji öğretim programında “Isı ve Isının Maddedeki Yolculuğu” ünitesinde çoklu zekâ kuramı tabanlı öğretimin öğrencinin fen başarısı, fene karşı tutumu ve hatırda tutma üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Araştırma deneysel bir çalışma olup, 2002-2003 öğretim yılının II. Döneminde İzmir’de bir ilköğretim okulunun beşinci sınıfında okuyan 68 öğrenci katılmıştır. Kontrol grubunda dersler geleneksel şekilde işlenirken, deney grubunda çoklu zekâ kuramına dayalı olarak hazırlanmış ders planları ile işlenmiştir. Ölçme aracı olarak fen ve teknoloji dersi başarı testi ve fen ve teknoloji dersi tutum ölçeği kullanılmıştır. Çoklu zekâ kuramının beşinci sınıf öğrencilerinin fen başarılarında ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığında anlamlı bir etkisi bulunurken, fene yönelik tutumlarında anlamlı bir etkisi bulunmamıştır.

*Akpınar ve Ergin (2005), yapılandırmacı kurama dayalı fen öğretiminin öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal düzeylerine etkisini araştırmıştır. Çalışmaya, İzmir ilindeki 8. sınıfa devam eden 62 öğrenci katılmıştır. Deney grubunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ve buluş stratejisine uygun olarak, "Canlılar İçin Madde ve Enerji" ünitesine yönelik öğretim ve öğrenme materyali (kavram haritası, oyun, deney, benzetme, örnek olay, bilgisayar sunumu, model vb.) uygulanmıştır. Kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yapılmıştır. Ölçme aracı olarak başarı testi, açık uçlu sorular ve fene yönelik tutum ölçeği uygulanmıştır. Ayrıca, uygulama sonunda her iki gruptan dokuz öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Deney ve kontrol grupları arasında bilişsel ve duyuşsal düzeyde deney grubunun lehine anlamlı farklar olduğu görülmüştür.

Demirel, Şahan & Ekinci vd. (2006)’nin araştırmalarında, basamaklı öğretim programı çerçevesinde düzenlenen öğrenme-öğretme sürecinin etkililiği, süreç ve ürün açısından değerlendirilmiştir. Deney grubunda basamaklı öğretim, kontrol grubunda

geleneksel yöntem kullanılmıştır. Araştırmasının deseni sontest kontrol gruplu desen olarak belirlenmiştir. Ölçme aracı olarak “Uzayı keşfediyoruz” ünitesi başarı testi ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği kullanılmıştır. Deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi sonuçları ve tutum puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Doymuş vd. (2006), işbirlikli öğrenme yönteminin fen ve teknoloji dersi “Maddelerin Sınıflandırılması ve Dönüşümleri” konusunda yer alan laboratuvar uygulamalarında öğrencilerin akademik başarısına ve derse yönelik araştırma tutumuna etkisini incelemiştir. Araştırmaya, 2005- 2006 öğretim yılı güz döneminde, ilköğretim 7. Sınıfta okuyan 44 öğrenci katılmıştır. Deney grubunda işbirlikli öğrenme yöntemi, kontrol grubunda ise mevcut program uygulanmıştır. Ölçme aracı olarak fen laboratuvarı başarı testi, fen bilgisi araştırma tutum ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, deney grubunun, kontrol grubundan daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Özsevgeç (2006), 5. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında yer alan “Kuvvet ve Hareket” ünitesinde 5E modeline göre geliştirilen öğrenci rehber materyalinin, öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına olan etkisini araştırmıştır. Çalışmada yarı-deneysel yöntem kullanılmıştır. Çalışmanın verileri başarı testi, fen ve teknoloji dersi tutum anketi, yarı-yapılandırılmış sınıf içi gözlemler ve öğrenci mülakatlarından elde edilmiştir. Deney ve kontrol grupları arasında, akademik başarıları bakımından, deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur. Öğrencilerin derse yönelik tutumları konusunda deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

*Tatar (2006), araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlarını geliştirmedeki etkisini incelenmiştir. Ölçme aracı olarak “bilimsel süreç becerileri testi” ve “akademik başarı testi”, fen bilgisi dersine yönelik tutumlarını ölçmek için Geban ve diğ. (1994) tarafından hazırlanan “fen bilgisi dersi tutum ölçeği” kullanılmıştır. Yansız olarak seçilmiş deney ve kontrol gruplu deneysel desen kullanılarak yapılan çalışma, 2004-2005 öğretim yılında toplam 104 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı, kontrol grubunda ise düz anlatım, soru-cevap, gösteri kullanılmıştır. Araştırmaya dayalı

öğrenme yaklaşımının kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen bilgisi dersine yönelik tutumları, kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı düzeyde farklılık göstermiştir. Deney grubundaki öğrencilerin cinsiyetlerine ve kütüphanede kaynak tarama bilgilerine göre bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen bilgisi dersine yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. İnternet kullanımı bilgilerine göre bilimsel süreç becerileri arasında ise anlamlı düzeyde farklılık bulunmuştur. İnternet kullanım bilgisi öğrencilerin akademik başarı ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlarında farklılık yaratmamıştır.

*Uçak, Bağ ve Uşak (2006), 7. Sınıf öğrencilerinin, fen ve teknoloji dersi, “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesinin çoklu zekâ kuramına dayalı öğretiminin, öğrencilerin fen başarıları ve fen tutumlarına etkisini araştırmıştır. Araştırmaya 2005-2006 öğretim yılında 7. Sınıfta okuyan 27 öğrenci katılmıştır. Araştırma dört hafta sürmüştür. Deney grubunda çoklu zekâyâ dayalı etkinlikler, kontrol grubunda geleneksel öğretim etkinlikleri kullanılmıştır. Ölçme aracı olarak, başarı testi ve fen tutum testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, çoklu zekâ kuramının, öğrencilerin fene yönelik başarı ve tutumlarını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Ünal ve Ergin (2006), yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak buluş yoluyla yapılandırılmış etkinliklerin" öğrencilerin akademik başarılarına, feni öğrenme yaklaşımlarına ve fene yönelik tutumlarına etkisini araştırmıştır. Uygulama, İzmir ili Buca İlçesindeki bir ilköğretim okulu, 7. sınıf öğrencilerinden 30 kişilik deney ve 29 kişilik kontrol sınıfı ile yapılmıştır. Deney grubunda fen dersi yapılandırmacı yaklaşıma uygun buluş yoluyla hazırlanmış etkinliklerle işlenirken, kontrol grubunda geleneksel öğretim uygulanmıştır. Uygulama öncesinde ve sonrasında her iki sınıfa da başarı testi, feni öğrenme yaklaşımı ölçeği ve fene yönelik tutum ölçeği uygulanmıştır. Araştırma sonunda, deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında akademik başarıları açısından deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu; feni öğrenme yaklaşımları ve fene yönelik tutumlar açısından ise anlamlı fark olmadığı bulunmuştur.

Yılmaz ve Huyugüzel Çavaş (2006), yapılandırmacı öğrenme teorisine dayalı 4-E modelinin, altıncı sınıf öğrencilerinin “Akan Elektrik” konusunu anlamalarına etkisini araştırmıştır. Araştırma grubunu İzmir’de bir ilköğretim okulunun altıncı sınıfında

öğrenim gören toplam 79 öğrenci oluşturmuştur. Ölçme aracı olarak, başarı testi ve fen ve teknoloji dersi tutum ölçeği kullanılmıştır. Deney grubunda 4E öğrenme döngüsü, kontrol grubunda geleneksel yöntem kullanılmıştır. Uygulamaların sonunda 4-E öğrenme döngüsü yönteminin geleneksel öğretime göre, öğrencilerin “Akan Elektrik” konusundaki başarıları ve fen derslerine karşı tutumları üzerinde daha etkili olduğu saptanmıştır.

Duru (2007), beyin fırtınası tekniğinin fen ve teknoloji dersinde öğrencilerin kavram öğrenmelerine, akademik başarılarına ve bilişüstü becerilerine etkisini araştırmıştır. Araştırmaya 2004-2005 öğretim yılında Kadıköy’de bir ilköğretim okulunun iki ayrı sınıfında 7. Sınıfında okuyan toplam 84 öğrenci katılmıştır. Kontrol grubunda mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programında yer alan etkinlikler, deney grubunda bu etkinliklere ilave olarak beyin fırtınası tekniği uygulanmıştır. Ölçme aracı olarak; bilgi testi, açık uçlu sorular, kavram haritası ve bilişüstü beceriler anketi kullanılmıştır. Araştırma sonunda beyin fırtınası yapılan gruptaki öğrencilerin akademik başarıları ve kavram öğrenmelerindeki pozitif değişimin kontrol grubu öğrencilerinin başarıları ve kavram öğrenmelerinden daha yüksek olduğu görülmüştür. Ancak bilişüstü becerilerinde her iki grupta da anlamlı bir gelişme görülmemiştir.

Şenol, Bal ve Yıldırım (2007), işbirlikli öğrenme yönteminin, ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıları ve tutumlarına etkilerini araştırmıştır. Araştırmaya, Çorum İlinde bir ilköğretim okulunda 6. sınıfta okuyan 48 öğrenci katılmıştır. “Duyu organları” konusu deney grubunda “birlikte soralım birlikte öğrenelim” tekniği ile kontrol grubunda ise geleneksel öğretim ile işlenmiştir. Ölçme aracı olarak fen ve teknoloji dersi başarı testi ve fen ve teknoloji dersi tutum ölçeği uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubu arasında, öğrencilerin akademik başarıları bakımından deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Deney grubu öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarının olumlu yönde geliştiği, kontrol grubu öğrencilerinin tutumlarında bir değişiklik olmadığı tespit edilmiştir.

Türel (2007), öğrenme nesnelere ile zenginleştirilmiş öğretim ortamlarının, öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve motivasyonları üzerindeki etkisi ve bu ortamda bulunan öğrenci ve öğretmenlerin sürece ilişkin görüş ve algılarını araştırmıştır. Belirtilen amaç doğrultusunda, çalışmaya 2007–2008 öğretim yılı ikinci

döneminde Elazığ il merkezinde bulunan iki farklı ilköğretim okulunda 7. sınıf düzeyinde dört farklı sınıfta öğrenim gören 78 öğrenci katılmıştır. Hem nicel hem de nitel yaklaşımların birlikte kullanıldığı uygulama süreci boyunca, çeşitli nesne ambarlarından “maddenin yapısı ve özellikleri” ünitesi ile ilgili nesnelere seçilerek, haftalık içeriğe göre İnternet üzerinden hizmete açılmıştır. Nesnelere yayımlanması için öğretim yönetim sistemi olarak Moodle platformu kullanılmıştır. Kontrol gruplarında, öğretim geleneksel olarak yürütülmüş, deney gruplarında ise geleneksel öğretimin yanı sıra seçilen öğrenme nesnelere uygun olarak kullanılması sağlanmıştır. Ölçme aracı olarak akademik başarı testi ve tutum ölçeği ve motivasyon ölçeği kullanılmıştır. Belirtilen araçlar, Deney A ve Kontrol A gruplarına sadece son test olarak, Deney B ve Kontrol B gruplarına ise ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca uygulama bitiminden altı hafta sonra kalıcılığı ölçmek için bütün gruplara başarı testi tekrar uygulanmıştır. Nitel veri toplama boyutunda ise görüşme, gözlem kayıtları ve değerlendirme formları aracılığıyla öğrenci ve öğretmenlerin sürece ilişkin algı ve tutumları ortaya konmaya çalışılmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda, öğrenme nesnelere ile zenginleştirilmiş öğretim ortamlarının, öğrencilerin akademik başarıları üzerinde olumlu etkisi olduğu, bunun yanında öğrenmenin kalıcılığı bağlamında da önemli bir katkı sağladığı tespit edilmiştir. Ayrıca gerçekleştirilen uygulamanın sınırlı da olsa öğrencilerin tutumları ve motivasyonları üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Tüysüz ve Aydın (2007), ilköğretim 7 ve 8. sınıf fen ve teknoloji programında bulunan kimya konularında web tabanlı öğrenmenin öğrencilerin fen ve teknoloji dersine ve İnternet kullanımına yönelik tutumlarına etkisini araştırmıştır. Deney grubunda web tabanlı öğrenme, kontrol grubunda geleneksel yöntem kullanılmıştır. Çalışmaya, İzmir ili Buca ilçesinde, 200 tane 7. sınıf ve 232 tane 8. Sınıf olmak üzere toplam 432 öğrenci katılmıştır. Ölçme aracı olarak, fen ve teknoloji dersi tutum ölçeği ile İnternet tutum ölçeği kullanılmıştır. Geleneksel yöntemlerle karşılaştırıldığında web tabanlı öğrenmenin öğrencilerin fen ve teknoloji dersine ve İnternet kullanımına yönelik tutumlarına olumlu etkisi olduğu bulunmuştur.

Taşdemir (2008), ilköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi “Ya Basınç Olmasaydı?” ünitesinde, yapılandırmacı öğrenme temelli matematiksel düşünme

etkinliklerini içeren öğretimin öğrencilerin akademik başarıları, tutum ve problem çözme becerileri üzerinde etkilerini araştırmıştır. Kontrol grubunda mevcut fen ve teknoloji öğretim programında yer alan etkinlikler uygulanmıştır. Matematiksel düşünme becerileri farklı düzeydeki öğrencilerin problem çözme yaklaşımları ve problem çözümlerindeki hata kaynakları belirlenmeye çalışılmıştır. Nicel araştırma verilerinin elde edilmesinde; ön test-son test kontrol grubu deneysel model, nitel araştırma verilerinin toplanmasında ise olgubilim deseni kullanılmıştır. Araştırmaya 2006-2007 eğitim-öğretim yılı Kırşehir ili merkezinde bulunan 7. sınıfta öğrenim gören toplam 80 öğrenci katılmıştır. Araştırmada bir deney, iki kontrol grubu bulunmaktadır. Araştırma sonucunda; matematiksel düşünme etkinliklerini içeren yapılandırmacı temelli öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını, tutumlarını ve problem çözme becerilerini geliştirmede ve bunun devamının sağlanmasında önemli bir etkisinin olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında deney grubu öğrencileri bilişsel düzeyde kavrama ve uygulama düzeyindeki sorularda diğer grup öğrencilerinden daha yüksek oranda doğru sonuca gitmişlerdir.

Tok (2008), ilköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji dersinde, bil-iste-öğren (BİÖ) ve not tutma stratejilerini, geleneksel öğretmen merkezli yöntemle karşılaştırarak, bunların akademik başarı ve fen ve teknoloji dersine ilişkin tutumlara etkisini araştırmıştır. Araştırmada, yarı deneysel desen kullanılmıştır. Beş hafta süren araştırma, 2005-2006 öğretim yılının bahar yarıyılında Hatay İli Antakya merkezinde bir ilköğretim okulunda yapılmıştır. Araştırma iki deney ve bir kontrol grubunda bulunan toplam 121 beşinci sınıf öğrencisi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Dersler birinci deney grubunda BİÖ, ikinci deney grubunda not tutma ve kontrol grubunda ise geleneksel yöntemle göre hazırlanan ders planları doğrultusunda işlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarına “fen bilgisi başarı testi” ve “fen bilgisi tutum ölçeği” ön test ve son test olarak verilmiştir. Araştırmanın bulguları, not alma ve BİÖ stratejilerinin 5. sınıf fen ve teknoloji dersinde akademik başarıyı artırmada etkili olabileceğini göstermiştir. Ayrıca son test tutum puanları açısından çalışma grupları arasında fark olmadığı görülmüştür.

*Gök vd. (2009), işbirlikli öğrenme yöntemi ve geleneksel öğretim yönteminin, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin basınç ünitesindeki başarılarına ve öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarına etkisini karşılaştırmıştır. Araştırmanın çalışma grubu

2004-2005 yılında, Batman ilindeki bir ilköğretim okulunun 7. sınıfında öğrenim gören 40 öğrenciden oluşmaktadır. Ölçme aracı olarak akademik başarı testi ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği kullanılmıştır. Sonuç olarak deney ve kontrol grupları arasında deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur.

Keleş (2009), ilköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programında yer alan “Canlıları Sınıflandırılma” konusunun öğretiminde; kavramsal değişim metinleri, oyun ve drama etkinlikleri ile zenginleştirilmiş 5E modeline uygun materyallerin etkililiklerini araştırmıştır. Araştırmaya 5. sınıfta öğrenim gören 26 deney ve 29 kontrol grubu öğrencisi katılmıştır. Çalışmanın verileri; “canlıları sınıflandırılma” konusu kavramsal anlama testi, “canlıları sınıflandırılma” konusu başarı testi, fen ve teknoloji dersi tutum anketi, yarı-yapılandırılmış sınıf içi gözlemler ve öğrenci ve öğretmen mülakatları ile toplanmıştır. Yapılan uygulamalar sonrasında deney grubunda, kavram testinde yer alan on kavramın her birinde kalıcı kavramsal değişim sağlandığı belirlenirken, kontrol grubunda sadece “bitkilerde solunum”, “mikroskopik canlıların günlük hayatımızdaki etkileri” ve “canlıların sınıflandırılması” ile ilgili kavramlarda kavramsal değişim sağlandığı saptanmıştır. Ayrıca hazırlanan rehber materyallerin öğrencilerin akademik başarılarını kalıcı bir şekilde arttırdığı, tutumlarında da istatistiksel olarak anlamlı fark çıkmadığı belirlenmiştir.

Parım (2009), araştırmaya dayalı öğrenmenin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fotosentez ve solunum kavramlarını öğrenmelerine, başarılarına ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmelerine etkisini araştırmıştır. Araştırmaya 2006-2007 öğretim yılı 8. sınıfa devam eden özel bir ilköğretim okulunda okuyan 72 öğrenci katılmıştır. Kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemleri, 1. deney grubunda kavramların öğretmen tarafından verildiği yönlendirmeli araştırmaya dayalı öğrenme, 2. deney grubunda, kavramların öğrencilere verilmeyip, öğrencinin aktif olarak gerçekleştirdiği deneylerden kavramların çıkarımının yapılması beklenen yönlendirme yapılmayan araştırmaya dayalı öğrenme uygulanmıştır. Her iki deney grubunda 5-E öğrenme döngüsü modeli kullanılmıştır. Çalışmada bilimsel süreç becerileri, başarı ve kavram testleri veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerindeki gelişimlerine bakıldığında, sadece 2. Deney grubunda gelişme sağlanmıştır. Başarı testine ilişkin sonuçlara göre kontrol grubu ile 1. Deney grubu arasında anlamlı fark

bulunmazken, kontrol grubu ile 2. Deney grubu arasında 2. Deney grubu lehine anlamlı fark olduğu belirlenmiştir.

Serin (2009), probleme dayalı öğrenmenin (PDÖ) öğrencilerin fen başarısına, fen dersine karşı tutumuna ve bilimsel süreç becerilerine olan etkisini incelemiştir. Çalışma Mayıs 2007'de Ankara'nın Gölbaşı ilçesindeki dört ilköğretim okulundan toplam 141 öğrencinin ve dört fen ve teknoloji öğretmeninin katılımıyla gerçekleşmiştir. Toplam sekiz sınıf çalışmaya katılmıştır. Bu sınıflardan dördü kontrol grubu, geri kalan dördü ise deney grubu olarak rastgele atanmıştır. Çalışmada iki farklı deney grubu kullanılmıştır. Bu gruplardan biri PDÖ'yü bireysel çalışma yaparak (PDÖ-B), diğer grup ise PDÖ'yü grup çalışması yaparak (PDÖ-G) almışlardır. Kontrol grubunda geleneksel öğretim yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre öğrencilerin derse karşı tutumu, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıları açısından anlamlı bir fark görülmemiştir. Başka bir ifadeyle, PDÖ ile öğretim, bağımsız değişkenlerin bazı kategorilerinde daha iyi çalışırken, bazı kategorilerde ise geleneksel öğretim daha etkili olmaktadır. Nitel veriler, öğrencilerin öz-değerlendirmeleri ile öğrenci ve öğretmenlerle yapılan yüz yüze görüşmeler sonucunda elde edilmiştir. Öz-değerlendirme formlarından elde edilen veriler doküman analizi yapılarak incelenmiştir. Bu analiz PDÖ öğrencilerinin çoğunlukla araştırma yapma, deney tasarlama ve yapma ile meşgul olduklarını göstermiştir. Kontrol grubunda yer alan öğrenciler ise genellikle öğretmeni dinlemekten, öğretmenden tanım ve formül yazmak, şekil veya grafik çizmek ve matematiksel işlem gerektiren problemler çözmekten söz etmişlerdir. Yüz yüze yapılan görüşme sonuçlarına göre öğrencilerin PDÖ derslerine karşı genelde olumlu tutum içinde oldukları görülmüştür.

Ural (2009), eğitsel bilgisayar oyunlarının barındırması gereken eğlendirici ve motive edici özellikleri tespit ederek beşinci sınıf öğrencileri için bu özelliklerin geçerliliğini belirlemiş ve belirlenen özelliklere uygun bir yazılımın geliştirilmesi, uygulanması ve sonuçlarının değerlendirilmesine dayalı bir araştırma yapmıştır. Birinci aşama olan özelliklerin belirlenmesinde nitel araştırma tekniklerinden yararlanılmıştır. 11 katılımcı ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerle veriler toplanmış ve analiz edilmiştir. Uygulama değerlendirme formu verileri incelendiğinde ise deney grubu ve kontrol grubu arasında anlamlı farklar gözlenmiştir. Deney grubu hem hazırlanan

yazılımı belirlenen özelliklerin tümü açısından daha yeterli bulunduğunu belirtmiş ve formlarda yer alan her maddeye daha yüksek puan almış, hem de bu uygulamanın ders içi ve ders dışı kullanımında daha istekli davranmış ve daha yüksek bir motivasyon düzeyi sergilemiştir. Bu çalışma sonucunda yapılan uygulama, başarıda anlamlı fark yaratmamasına rağmen motivasyonda anlamlı fark yaratmayı başarmıştır.

Aydın ve Yılmaz (2010), asit-baz ünitesinin öğretilmesinde yapılandırmacı yaklaşım ile geleneksel yöntemin; öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerine, fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına ve cinsiyetin konuyu anlamalarına etkisini incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubunu, 2007-2008 eğitim öğretim yılı 8. sınıfa devam eden 300 (166 kız, 134 erkek) öğrenci oluşturmuştur. Kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemi, deney grubunda ise 5E öğrenme modeline dayalı öğretim yapılmıştır. Öğrencilerin asit-baz konusunda bilgilerinin hangi düzeyde olduğunu belirlemek amacı ile asit-baz ön bilgi testi, bilimsel işlem beceri testi ve mantıksal düşünme yeteneği testi ön test olarak uygulanmıştır. İki gruba da asit-baz başarı testi ve fen bilgisi tutum ölçeği ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Sonuçlar 5E öğrenme modelinin öğrencilerin, asit baz konusunda üst düzey bilişsel becerileri üzerinde daha etkili olduğunu ve fen bilgisi dersine karşı daha olumlu tutuma yol açtığını göstermiştir.

Çetin (2010), ilköğretim 8. sınıf “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesine yönelik yapılandırmacı düşüncüyü temel alan “çoklu ortam tasarım modeli”ne göre tasarlanmış içeriğin öğrencilerin akademik başarılarına ve öğretme etkinliğine yönelik tutumlarına olan etkisini araştırmıştır. Araştırmada eşitlenmemiş öntest-sontest kontrol modeli kullanılmıştır. Araştırmada 29 kişilik deney grubunda web tabanlı öğretim, 31 kişilik kontrol grubunda ise mevcut öğretim programında yer alan etkinlikler uygulanmıştır. Deney ve kontrol grupları arasında başarı ve tutum bakımından deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur.

Çokadar ve Yılmaz (2010), yaratıcı drama uygulamalarının, 7. Sınıf öğrencilerinin fen başarılarına ve fene yönelik tutumlarına etkisini araştırmıştır. Araştırma 2005-2006 öğretim yılında, yedinci sınıfta okuyan 45 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda yaratıcı dramaya dayalı uygulamalar, kontrol grubunda geleneksel öğretim etkinliklerine göre uygulama yapılmıştır. Üç hafta süren araştırma sürecinde fen ve teknoloji dersinde ekosistemler ve madde döngüleri konuları

işlenmiştir. Fen tutum testi ve başarı testi ölçme aracı olarak kullanılmıştır. Yaratıcı drama uygulamalarının öğrencilerin başarı ve tutumlarını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Demirci (2010), işbirlikli öğrenmeye dayalı öğretimin öğrencilerin başarıları ve tutumlarına etkisini araştırmıştır. Araştırmada deney grubunda işbirlikli öğrenme, kontrol grubunda geleneksel öğretim kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, 2005-2006 öğretim yılı güz döneminde Eskişehir ili merkezinde bulunan bir İlköğretim okulunda 7. sınıfa devam eden 54 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmanın sonucunda fen ve teknoloji dersinde işbirlikli öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubunun başarı ve tutum puanlarının ortalamaları arasında deney grubunun lehine anlamlı fark bulunmuştur.

Günel, Memiş ve Büyükkasap (2010), araştırma–sorgulama aktiviteleri boyunca kullanılan “yaparak yazarak bilim öğrenimi” (YYBÖ) yaklaşımının öğrencilerin fen başarıları, derse ve yaklaşıma yönelik tutumlarına etkisini araştırmıştır. Araştırmaya 2006-2007 öğretim yılı Erzurum ili 6. sınıfta okuyan toplam 108 öğrenci katılmıştır. Deney grubunda sorulama temelli YYBÖ, kontrol grubunda geleneksel öğretim kullanılmıştır. Uygulama sonucunda, YYBÖ yaklaşımının 6. sınıf seviyesinde öğrencilerin fen başarılarına ve tutumlarına olumlu etki ettiği tespit edilmiştir.

Demirel ve Turan (2010) ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin başarısına, derse ilişkin tutumlarına, bilişötesi farkındalık ve güdü düzeyleri üzerine etkisini incelemiştir. Araştırma Ankara’da özel bir ilköğretim okulunda altıncı sınıf öğrencilerinden iki grup üzerinde yürütülmüştür. Kontrol gruplu ön test-son test desenin kullanıldığı araştırmada, veri toplama araçları olarak başarı testi, tutum ölçeği, bilişötesi farkındalık ve güdü ölçeği kullanılmıştır. Deney grubunda probleme dayalı öğrenme yaklaşımı, kontrol grubuna ise mevcut ilköğretim programı etkinlikleri uygulanmıştır. Araştırma sonunda deney grubu ile kontrol grubu arasında başarı, derse ilişkin tutum, bilişötesi farkındalık ve güdü ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

*Köse, Şahin, Ergün ve Gezer (2010), işbirlikli öğrenmenin öğrencilerin fen başarılarına ve fene yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Beş hafta boyunca deney grubunda işbirlikli öğrenme, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yolları

kullanılmıştır. Ölçme aracı olarak “Canlı Organizmalarda Üreme ve Gelişme” konusuna yönelik başarı testi ve fene yönelik tutum ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin akademik başarıları bakımından, deney ile kontrol grupları arasında deney grubu lehine anlamlı fark çıkarken, tutum puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Saygılı (2010), öğretim teknolojileri ve materyal destekli fen ve teknoloji öğretiminin, ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme ve öğrenme ve ders çalışma stratejileri ile üst düzey düşünme becerileri ve derse yönelik erişimi ve tutumları üzerindeki etkisini araştırmıştır. 2009–2010 öğretim yılında Giresun İli, Keşap İlçesinde bir ilköğretim okulunda beşinci sınıfa devam eden 56 öğrenci araştırmaya katılmıştır. Kontrol grubunda 2009-2010 eğitim-öğretim yılı Fen ve Teknoloji programında yer alan etkinlikler uygulanırken, uygulama grubunda Fen ve Teknoloji programında yer alan etkinliklerin yanında öğrenme paketi destekli bir öğretim uygulanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak “çocuklar için problem çözme envanteri”, “öğrenme ve ders çalışma strateji envanteri” “fen ve teknoloji tutum ölçeği” ve “akademik başarı testi” kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda uygulanan programın öğrencilerin; problem çözme becerilerini, öğrenme ve ders çalışma stratejilerini, bilimsel süreç becerilerini, erişimi ve tutumlarını anlamlı düzeyde artırmadığı görülmüştür.

Şahbaz (2010), ilköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji dersinde kullanılan farklı yöntemlerin (işbirlikli öğrenme yöntemi, probleme dayalı öğrenme yöntemi) öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, problem çözme becerileri, akademik başarıları ve hatırd tutma düzeyleri üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Araştırmada kontrol gruplu öntest-sontest deseni kullanılmıştır. Araştırmada deney gruplarından birinde probleme dayalı öğrenme yöntemi, diğer deney grubunda ise işbirlikli öğrenme kullanılmıştır. Kontrol grubuna özel işlem uygulanmamıştır. Probleme dayalı öğrenmenin ve işbirlikli öğrenmenin bilimsel süreç becerilerini ve akademik başarıyı geliştirmede mevcut öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu, problem çözme becerileri ve hatırd tutma açısından ise mevcut öğretim yöntemine benzer etkilere sahip olduğu görülmektedir.

Taşkın ve Kandemir (2010), bilgisayar destekli simülasyon uygulamalarının fen ve teknoloji dersinde başarı ve tutuma etkisini araştırmışlardır. 2009-2010 öğretim yılında, 7. Sınıfta okuyan toplam 40 öğrenci araştırmanın çalışma grubunu

oluşturmuştur. “Enerjinin Korunumu” konusunun öğretiminde deney grubunda bilgisayar destekli simülasyon, kontrol grubunda geleneksel öğretim uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, bilgisayar destekli simülasyon etkinliklerinin öğrenci başarısını artırmada geleneksel öğretim etkinliklerine göre daha etkili olduğu ortaya konulmuştur.

*Umdu Topsakal (2010), işbirlikli öğrenme yönteminin 8. sınıf fen ve teknoloji dersinde öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisini araştırmıştır. Araştırma Sakarya ili, Hendek ilçesinde devlete bağlı bir ilköğretim okulu 8. sınıf şubelerinde okuyan, 53 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. ‘Canlılar için Madde ve Enerji’ ünitesi deney grubunda, “birlikte soralım birlikte öğrenelim” tekniği ile kontrol grubunda ise geleneksel yöntemle işlenmiştir. Deney ve kontrol grubunun son test başarı puanı ortalamaları incelendiğinde anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Yapılan çalışmada bu yöntemin öğrencilerin tutumlarını olumlu bir şekilde etkilediği tespit edilmiştir.

Uzun (2010), kavramsal değişim stratejilerine dayalı etkinliklerle yürütülen fen ve teknoloji dersi 7. sınıf “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine, başarı güdülerine, problem çözme becerilerine ve fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisini araştırmıştır. Uygulamaya 2008 yılı bahar döneminde İzmir İlinde bir ilköğretim okulunun, 7. sınıfında okuyan toplam 48 öğrenci katılmıştır. 10 hafta boyunca, deney grubunda fen ve teknoloji dersi kavramsal değişime dayalı olarak işlenirken, kontrol grubunda fen ve teknoloji öğretim programına uygun olarak işlenmiştir. Kavramsal değişim amacıyla kullanılan materyaller, yapılandırmacı öğrenme kuramının 5E modelini temel almakta olup; çalışma yaprağı, kavramsal değişim metinleri ve analogilerdir. Uygulama öncesinde ve sonrasında her iki sınıfa da kavram testi, başarı güdüsü ölçeği, problem çözme becerileri ölçeği, fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği, ayrıca deney grubuna kavramsal değişim stratejileri tutum ölçeği uygulanmıştır. Ayrıca deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarını ve kavramsal değişimlerini belirlemek amacıyla öğrencilerin kavram testine verdikleri cevaplar incelenmiş ve her iki gruptan 6’şar öğrenci ile uygulama sonrasında yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Araştırmada deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında kavramsal anlama düzeyleri ve başarı güdüsü açısından deney grubu lehine anlamlı farklılıklar olduğu görülmüştür. Başarı güdüsü, problem çözme becerileri ve fen

ve teknolojiye yönelik tutumları açısından her iki grup öğrencileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Sadi ve Çakıroğlu (2011), zenginleştirilmiş uygulamalı etkinliklerin, 6. sınıf öğrencilerinin fen tutumu ve başarılarına olan etkisini araştırmıştır. Araştırmaya altıncı sınıfta okuyan 140 öğrenci katılmıştır. Araştırmada öntest-sontest kontrol gruplu deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. Deney grubunda zenginleştirilmiş uygulamalı etkinlikler, kontrol grubunda geleneksel öğretim etkinliklerine göre uygulama yapılmıştır. 36 hafta süren araştırma sürecinde fen ve teknoloji dersinde duyu organları konuları işlenmiştir. Fen tutum testi ve başarı testi ölçme aracı olarak kullanılmış, zenginleştirilmiş uygulamalı etkinliklerin öğrencilerin başarılarını artırmada geleneksel yöntemlere göre daha etkili olduğu, fen tutumlarında da deney ile kontrol grupları arasında anlamlı fark yarattığı saptanmıştır.

Çelik, Eroğlu ve Selvi (2012), ilköğretim 6. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde “Madde ve Isı” ünitesinin öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısı ile Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumuna etkisinin olup olmadığını incelemiştir. Deney grubunda probleme dayalı öğrenme yaklaşımı, kontrol grubunda ise geleneksel öğrenme yöntemi kullanılarak Fen ve Teknoloji Öğretim Programı çerçevesinde uygulamalar yapılmıştır. Araştırmada ölçme aracı olarak Madde ve Isı Ünitesi Akademik Başarı Testi ile Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre “Madde ve Isı” ünitesinin probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile öğretimi, öğrencilerin akademik başarıları ile Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilemiştir.

Güven ve Sülün (2012), bilgisayar destekli öğretimin “maddenin yapısı ve özellikleri” ünitesinde öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ve akademik başarı düzeylerine etkisini araştırmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Ankara ili, Sincan ilçesinde bulunan bir ilköğretim okulunun 8.Sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Deney grubunda maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle, kontrol grubunda ise geleneksel öğretimle sekiz hafta süreyle işlenmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak “fen ve teknoloji dersi başarı testi” ve “fen ve teknoloji dersine karşı tutum ölçeği” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, bilgisayar destekli öğretim yönteminin geleneksel öğretim metotlarına göre fen ve teknoloji

dersindeki akademik başarıyı artırdığı gözlenmiştir. Öğrencilerin derse yönelik tutumlarında ise her iki yöntem arasında herhangi bir değişiklik olmadığı saptanmıştır.

Türkiye’de 2002-2012 yılları arasında fen öğretiminde yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının öğrenci başarısına etkisini sınyan araştırmalar incelendiğinde, pek çok çalışmada yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının öğrenci başarısını olumlu yönde etkilendiği bulunmuştur (Akçay vd., 2005; Aydede & Matyar, 2009; Balım, 2009; Balım, Pekmez Şahin & Özaçık Erdem, 2004; Bozkurt vd., 2008; Buzludağ & Yılayaz, 2012; Candan, Türkmen & Çardak, 2006; Çelik, Eroğlu & Selvi, 2012; Çavaş, Karaoğlan & Çavaş, 2004; Çetin, 2010; Çetin & Günay, 2007; Çırakoğlu & Saracaloğlu, 2009; Demirci & Çınkı, 2009; Doymuş vd., 2006; Doymuş, Şimşek & Bayrakçeken, 2004; Duru, 2007; Gençosman & Doğru, 2012; Güven, 2009; Güven & Sülün, 2012; Efe & Bakır, 2006; Emrahoğlu & Öz, 2008; Harmandar & Çil, 2008; Kahyaoğlu, Yavuzer & Aydede, 2010; Karamustafaoğlu, Coştı & Ayas vd., 2005; Korkmaz & Kaptan, 2002; Oğur & Kılıç, 2005; Sadi & Çakıroğlu, 2011; Serin, 2011; Sülün vd., 2006; Şenol, Bal & Yıldırım, 2007; Uzun, 2010). Bununla birlikte geleneksel öğretime göre başarıya etkisi bakımından anlamlı fark yaratmayan çalışmalar da bulunmaktadır (Ayan, 2012; Demirel, Şahan & Ekinci vd., 2006; Kıncal & Timur, 2010; Küçükıylmaz, 2003; Saygılı, 2010; Serin, 2009; Ural, 2009; Umdu Topsakal, 2010).

Türkiye’de 2002-2012 yılları arasında fen öğretiminde yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının öğrencilerin fene/fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisini sınyan araştırmalar incelendiğinde; araştırmaların bazılarında yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının fen ve teknoloji dersinde tutumu olumlu yönde geliştirdiği (Altınok & Açıkgöz, 2006; Aydın & Yılmaz, 2010; Bilen & Aydoğdu, 2010; Çelik, Eroğlu & Selvi, 2012; Çetin, 2010; Çıbık Sert, 2009; Efe & Bakır, 2006; Doymuş, Şimşek & Bayrakçeken, 2004; Gök vd., 2009; Ören & Tezcan, 2009; Sadi & Çakıroğlu, 2011; Tatar & Kuru, 2009; Umdu Topsakal, 2010; Uzun, 2010; Yılmaz & Huyugüzel Çavaş, 2006); bazılarında ise geleneksel yaklaşımlara göre anlamlı bir fark yaratmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Akamca & Hamurcu, 2005; Demirel, Şahan & Ekinci vd., 2006; Güven & Sülün, 2012; Keleş, 2009; Özsevgeç, 2006; Saygılı, 2010; Serin, 2009; Uzun, 2010; Tok, 2008; Uzun, 2010; Ünal & Ergin,

2006). Görüldüğü gibi, çağdaş öğrenme yaklaşımlarının geleneksel öğretim yaklaşımlarından daha etkili olduğunu tespit eden çalışmaların sayısı oldukça fazladır. Bu nedenle etki büyüklüğünün hesaplanması yoluyla, gruplar arasındaki farkın gücünün ortaya konması katkı getirici olabilir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırma deseni (modeli), verilerin toplanması, analize dâhil edilme ölçütleri, kodlama yöntemi ve verilerin analizi üzerinde durulmuştur.

3.1. Araştırmanın modeli

Bu çalışmada 2002-2012 yıllarında yapılan araştırmalara göre, Türkiye’de fen ve teknoloji dersinde yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının akademik başarı ve fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutum üzerindeki etki büyüklüğü düzeyine ilişkin genel bir görüş elde etmek amaçlanmaktadır. Bu amaçla fen ve teknoloji öğretiminde, yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları ve tutumları üzerinde etkisini sınavan araştırmaların meta-analizi yapılmıştır. Bu çerçevede araştırma, meta-analiz yaklaşımına göre desenlenmiştir (Glass, 1976).

Yurtdışında yapılan meta-analiz çalışmalarında, alanyazında yer alan farklı görüşlere dayalı uygulama aşamaları tercih edilirken, yurt içinde yapılan çalışmalarda daha çok Durlak (1998)’in uygulama aşamaları tercih edilmektedir (Günhan, 2009; Şahin, 2005; Tarım, 2003). Bu meta-analiz araştırmasında da anlaşılır, kolay izlenir ve pratik olan Durlak (1998)’in aşamaları izlenmiştir. Araştırmada izlenen aşamalarda gerçekleştirilen çalışmalar aşağıdaki gibidir:

1. Değişkenleri tanımlama (bağımlı ve bağımsız) ve literatür tarama

Değişkenlerin belirlenebilmesi için öncelikle fen öğretiminde gerçekleştirilen araştırmalar taranmıştır. Fen öğretiminde yapılan araştırmalar incelendiğinde, yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının çeşitli bağımlı değişkenler üzerindeki etkisine bakıldığı ve bu değişkenlerden en çok “başarı” ve “tutum” bağımlı değişkenlerine odaklanıldığı tespit edilmiştir. Yapılan çalışmaların sonuçları incelendiğinde yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının, geleneksel öğretime göre daha etkili olduğunu belirleyenler olduğu gibi, geleneksel öğrenme-öğretme etkinlikleri ile yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamaları arasında anlamlı bir fark

bulmayan çalışmaların da yer aldığı görülmüştür. Bu tarama sonucunda, yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının, bağımsız; akademik başarı ve fene/fene yönelik tutumun ise bağımlı değişken olarak kabul edilmesine karar verilmiştir.

2. Araştırma sorularını şekillendirme

Bu aşamada belirlenen bağımlı ve bağımsız değişkenlere göre araştırma soruları şekillendirilmiştir.

3. Çalışmaların kodlanması

Belirlenen araştırma sorularına yanıt bulabilmek amacıyla meta-analizi yapılacak araştırmaların hangi ölçütler dâhilinde seçileceği belirlenmiş, tarama yapılmış ve bulunan araştırmalar kodlanmıştır. Bu aşamada yapılan çalışmalar “verilerin toplanması”, “dâhil edilme ölçütleri” ve “kodlama yöntemi” başlıkları altında açıklanmıştır.

4. Analizde kullanılacak programın (bilgisayar yazılımının) belirlenmesi

Meta-analizde kullanılacak birçok program bulunmaktadır (CMA, RevMan, SAS, SPSS, Excel, Metawin, DStat). Bu araştırmada CMA (comprehensive meta-analysis) programının kullanılmasına karar verilmiştir. CMA programının seçilmesinin nedeni “verilerin analizi” başlığı altında açıklanmıştır.

5. Sonuç çıkarma ve yorumlar

Analiz sonucunda ulaşılan sonuçlar yorumlanarak raporlaştırılmıştır.

3.2. Verilerin toplanması

Bu meta-analiz çalışmasında analiz yapılacak konu hakkında yayımlanmamış doktora tezleri ve hakemli dergilerde yayımlanmış makalelerden faydalanılmıştır. Verilerin toplanmasında yürütülen çalışmalar şöyledir:

- Yüksek Öğretim Kurulu'nun (YÖK) web sitesinden anahtar kelimeler yazılarak ilgili doktora tezleri tespit edilmiştir. Bu web sitesinden ulaşılamayan tezler, yazarlardan e-posta yoluyla istenmiş ya da merkez kütüphaneden temin edilmiştir. İlgili makaleler de, eğitimle ilgili hakemli dergiler ve çevrimiçi dergilerden internet yoluyla, çevrimiçi olmayanlar da üniversitelerin kütüphanelerine gidilerek temin edilmiştir.

- Katalog taraması hem Türkçe olarak hem de İngilizce olarak gerçekleştirilmiştir. Taramada; başlığında, özetinde ve anahtar kelimelerinde Türkçe olarak içinde “Fen bilgisi, fen ve teknoloji, başarı, fen ve teknoloji dersine yönelik tutum, eğitim-öğretim, probleme dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme, araştırmaya dayalı öğrenme (soruşturmaya dayalı öğrenme), işbirlikli öğrenme, yapılandırmacılık, çoklu zekâ, bilgisayar destekli öğretim, örnek olay, öğrenme halkası, 5E, aktif öğrenme, buluş yoluyla öğrenme”; İngilizce olarak “science, science education, achievement, attitude towards science and technology lesson, education, problem-based learning, project-based learning, inquiry-based learning, cooperative learning, constructivism, multiple intelligence, computer-assisted instruction, learning circle, 5E, active learning” kelimeleri olan araştırmalar listelenmiştir. Taranan süreli yayınlar şöyledir:

- Eğitim Araştırmaları Dergisi (EJER)
- Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi (KUHYPERLINK
"http://www.edam.com.tr/Kuyeb.asp"YHYPERLINK
"http://www.edam.com.tr/Kuyeb.asp"EBHYPERLINK
"http://www.edam.com.tr/Kuyeb.asp")
- Çağdaş Eğitim Dergisi
- TEHYPERLINK "http://www.ted.org.tr/"D Eğitim ve Bilim Dergisi
- Eğitim Bilimleri veHYPERLINK "http://www.ebuline.com/" HYPERLINK
"http://www.ebuline.com/"Uygulama Dergisi
- Milli Eğitim DergHYPERLINK
"http://yayim.meb.gov.tr/megitim.html"iHYPERLINK
"http://yayim.meb.gov.tr/megitim.html"si
- Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi

Üniversitelerce Yayımlanan Dergiler:

- Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi
- Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi
- Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi
- Atatürk Üniversitesi Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi
- Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi

- Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi
- Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi
- Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi (BAED)
- Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi
- Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi
- Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi
- Ege Eğitim Dergisi
- Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi
- Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi
- Gazi Üniversitesi Mesleki Eğitim Fakültesi/Mesleki Eğitim Dergisi
- Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi
- İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi
- Kastamonu Eğitim Dergisi
- Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi
- Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitim Dergisi
- Ondokuz Mayıs Üniversitesi (OMÜ) Eğitim Fakültesi Dergisi
- Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi
- Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi
- Türk Eğitim Bilimleri Dergisi
- Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi
- Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi
- Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi

Çevrim-İçi Dergiler:

- Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi
- G.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bilimler Araştırmaları Elektronik Dergisi
- Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi
- Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi
- Eğitim Teknolojileri Araştırmaları Dergisi
- İlköğretim Online
- Türk Fen Eğitimi Dergisi
- Türk Eğitim Bilimleri Dergisi

Yurtdışı yayınlar:

- Journal of Asia Pacific Studies
- Journal of Baltic Science Education
- Journal of Science Education and Technology
- Journal of Quafgaz

Veri tabanları:

- Academic Search Complete (EBSCOHOST)
- Eric
- JSTOR
- Sage
- ScienceDirect
- Taylor & Francis Online Journals
- Web of Science
- Wiley Interscience

3.3. Meta-Analize dâhil edilen çalışmaların seçiminde kullanılan ölçütler (dâhil edilme ölçütleri)

Bir çalışmanın meta-analize dâhil edilme ölçütleri, araştırma sınırları içerisinde olma ve analiz için gerekli istatistik verilere sahip olmasıyla ilgilidir (Wolf, 1986). Bu çalışmada kullanılan ölçütler şunlardır:

1. Ölçüt: Fen öğretimi alanı

Günümüzde bilim ve teknoloji alanlarındaki hızlı gelişmelerle değişen koşullar, modern toplumlarda bilgiye bakış açısı, değişikliklere ayak uydurma çabası, bu gelişmelere uyum sağlayacak bireylerin yetiştirilmesinin önemini arttırmıştır. Gelişmiş ülkeler, gelecekte güçlü ve söz sahibi olmak ve diğer ülkelerle rekabet ortamına girebilmek ve gerekli insan gücünü yetiştirebilmek için vatandaşlarının fen okuryazarı olarak yetiştirilmesine ve fen öğretimine önem vermeye başlamışlardır (Ersoy, 2001; Çepni, Ayvaci & Bacanak, 2004; Gürses, Açıkyıldız, Bayrak & Yalçın, 2004). Bu nedenle fen öğretiminin kalitesinin artırılması için günümüzde bilimsel çalışmaların sayısı hızla artmaktadır. Fen öğretimi alanında yapılmış, birbirinden bağımsız

çalışmalarda birbirinden farklı sonuçlara ulaşılabilmektedir. Bu bilgi yığınını yorumlamak ve yeni çalışmalara yol açmak için, kapsayıcı ve güvenilir nitelikte üst çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu nedenle fen öğretilimi alanında yapılmış araştırmaların meta-analizinin yapılmasına gerek duyulmuştur.

2. Ölçüt: 2002-2012 yılları arasında hem uygulaması yapılmış hem yayımlanmış olma

Alanyazında araştırmaların gerçekteştirilme yılı ile yayımlanma yılı bakımından net bir ifade verilmemesi nedeniyle dâhil edilme ölçütü, “2002-2012 yılları arasında hem uygulaması yapılmış hem yayımlanmış olma” olarak belirlenmiştir.

3. Ölçüt: Öğrenci başarısı

Eğitim ile ilgili yapılan çalışmalarda ortak amaç öğrenci başarısıdır. Bundan dolaydır ki yapılan araştırmalar genellikle öğrencilerin başarılarının nasıl artırılacağı konusunda yoğunluk göstermektedir (Kılıç, 2005). Fen öğretilimi alanında yapılan araştırmalar incelendiğinde de daha çok öğrenci başarısının nasıl artırılabilirliği üzerine odaklanıldığı görülmektedir. Bu nedenle bağımlı değişken olarak öğrencilerin akademik başarısı seçilmiştir.

4. Ölçüt: Fen ve teknoloji dersine ve/veya fene yönelik tutum

Fen başarıları ile öğrencilerin fene yönelik tutumları arasında olumlu bir ilişkinin olduğu; başka bir deyişle, öğrencilerin fene yönelik tutumlarının, onların fen başarılarına olumlu katkı sağladığını da ortaya koyan birçok araştırma bulunmaktadır (ör. Ceylan, 2009; Freedman, 1997; Oruç, 1993; Serin & Mohammadzadeh, 2008; Turhan vd., 2008). Fen başarısının artırılmasında öneme sahip olan fene yönelik tutum, bu araştırmanın bağımlı değişkenlerinden biri olarak kabul edilmiştir.

5. Ölçüt: Öğrenme-öğretme etkinlikleri-yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamaları

Öğrenme-öğretme süreci boyutu; öğrenmenin bu boyutta gerçekteşmesi nedeniyle programın en önemli boyutu olarak kabul edilmektedir (Demirel 2008). Fen öğretilimine ilişkin Türkiye’de yapılan araştırmalar incelendiğinde de genellikle eğitim

programının “öğrenme-öğretme süreci” boyutuna odaklanıldığı görülmektedir. Bu nedenle araştırmanın bağımsız değişkeni yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamaları olarak kabul edilmiştir.

6. Ölçüt: Kontrol Grupları

Meta-analiz çalışmasının temeli olan etki büyüklüğünün (effect size) hesaplanabilmesi için, dâhil edilen her bir deneysel çalışmanın kontrol veya karşılaştırma grubuna sahip olması gerekmektedir.

7. Ölçüt: Yeterli sayısal veri

Meta-analiz için gerekli olan etki büyüklüklerinin hesaplanabilmesi için taramaya dâhil edilen çalışmalarda deney ve kontrol grupları için bulunması gereken sayısal veriler şunlardır: Örneklem büyüklüğü, aritmetik ortalama, standart sapma.

8. Ölçüt: Kontrol grubunda geleneksel öğrenme-öğretme etkinliklerinin kullanımı

Kontrol grubunda, alanyazında geleneksel olarak kabul edilen (anlatım, sunuş yolu) öğretim etkinliklerinin kullanılmış olması gerekmektedir. Bazı araştırmalarda “kontrol grubunda 2005 yılından itibaren uygulamaya konulan ilköğretim programında yer alan etkinlikler uygulanmıştır” açıklaması bulunmaktadır. 2005 yılında uygulamaya konulan ilköğretim programının yapılandırmacılık yaklaşımını temel alan bir anlayışla düzenlendiği göz önüne alınırsa; uygulanmakta olan programda yer alan öğrenme-öğretme etkinlikleri ile deney grubunda uygulanan öğrenme-öğretme etkinlikleri arasındaki farkın net olarak açıklanması gerekliliği ön plana çıkmaktadır. Ancak araştırmalarda; “mevcut programda yer alan etkinliklerin uygulanmıştır” açıklamasından başka ayrıntılı bilgi verilmemektedir. Bu nedenle yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının, başarıyı ve tutum üzerindeki etki düzeyinin ortaya çıkarılmasında, kontrol grubunda geleneksel yolların kullanılmış olması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

9. Ölçüt: 5., 6., 7., ve 8. Sınıf düzeyinde gerçekleştirilmiş olma

2012 yılında yürürlüğe giren 4+4+4 sistemi nedeniyle 4. sınıf artık ilkököl kademesi olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle 5., 6., 7., 8. sınıflarda yapılan araştırmalar kapsama dâhil edilmiştir.

10. Ölçüt: Denel işlem süresi

Denel işlem süresi dört haftadan kısa süren araştırmalar meta-analize dâhil edilmemiştir.

3.4. Kodlama yöntemi

Meta-analiz için gerekli çalışmalar toplandıktan sonra bir diğeri adım, karşılaştırmalar yapabilmek için çalışmaların özelliklerini sürekli veya kategorik değışkenlere dönüştüreceğ bir kodlama yöntemi geliştirmektir. Bu kodlama sistemi tüm çalışmaları içerecek kadar genel, çalışma farklılıklarını ortaya çıkaracak kadar sınırlı olmalıdır.

Bu amaçla çalışmanın amacına uygun olarak bir kodlama formu oluşturulmuştur. Bu formu kullanarak kodlayıcılar tarafından şu bilgilere ulaşılması hedeflenmiştir: Referans bilgileri, örneklemin ya da çalışma grubunun özellikleri, deney grubunun özellikleri, kontrol grubu özellikleri, desenin özellikleri, etki büyüklükleri ile ilgili bilgiler. Kodlama formu Ek-1’de verilmektedir.

Kodlaması araştırmacı tarafından yapılan araştırmalar ayrıca üç kodlayıcıya gönderilmiştir. Diğeri kodlayıcıların yaptıkları kodlamalar, eleştiriler ve öneriler doğrultusunda araştırmalar incelenmiş, gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

20 Ocak 2013 tarihli yapılan son taramaya göre, araştırmanın dâhil edilme ölçütleri dikkate alınarak 25 doktora tezi, 77 makale olmak üzere toplamda 102 araştırmaya ulaşılmıştır. Bu araştırmaların ayrıntılı kodlaması yapıldığında, 81 tanesi meta-analize uygun bulunmamıştır. Bu araştırmaların meta-analize dâhil edilmeme nedenleri aşağıdadır:

Yapılandırıcılığın öğretilsel uygulaması olarak kabul edilen öğrenme-öğretme etkinlikleri aşağıdaki gibidir;

- Bilgisayar destekli öğretim,
- İşbirlikli öğrenme,
- Buluş yolu,
- Proje tabanlı öğrenme,
- Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme,
- Çoklu zekâ,
- Probleme dayalı öğrenme,
- Yapılandırmacı uygulamalar,
- Öğrenme halkası,
- 5E modeli
- Aktif öğrenme.

Yukarıda verilen yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının aşamalarını doğru şekilde izlemeyen ya da doğru uyguladığı halde denel işlem süresi üç hafta olan 24 çalışma elenmiştir. Yukarıda verilen yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının ne şekilde uygulanması durumunda meta-analize dâhil edilebilir olarak kabul edildiği ilgili alanyazında fen öğretiminde kullanılan öğrenme-öğretme etkinlikleri başlığı altında açıklanmıştır. Bu başlık altında her bir etkinliğin uygulama aşamaları, araştırmada nasıl ele alınması gerektiği açıklanmış; neden yapılandırmacılığın öğretimsel uygulaması olarak kabul edildiği alanyazın desteği ile ele alınmıştır.

- Bilgisayar destekli öğretim uygulaması adı altında, bilgisayarı anlatım yönteminde görsel materyal olarak kullanan iki çalışma,
- Proje tabanlı öğrenmede, proje konusunun öğretmen tarafından dağıtılmasını sağlayan bir çalışma,
- Çoklu zekâ kuramı adı altında, zekâ envanteri uygulayarak, öğrencileri baskın zekâ alanlarına göre gruplayarak öğretim yapan dört çalışma,
- 2005 yılından sonra uygulaması yapılan, kontrol grubunda geleneksel öğretim yapıldığını söyleyen ancak denel işlemlerle ilgili ayrıntılı açıklama yaparken mevcut programın uygulandığı bilgisini veren (2005'ten sonra ilköğretim

programının yapılandırmacı anlayışa dayalı olması sebebiyle geleneksel öğretim olarak kabul edilemeyeceğinden) 17 çalışma,

- Denel işlem materyalleri ile ilgili ya da kullanılan ölçme araçlarının geçerlilik ve güvenilirliği ile ilgili yeterli bilgi vermeyen ve denel işlem süresi üç hafta olan 13 çalışma,
- Doktora tezlerinin özetlerine bakıldığında tüm dâhil edilme ölçütlerine uygun olduğu tespit edilen, deney ve kontrol gruplarına ait sayısal verileri e-posta yoluyla yazarlardan istendiğinde geri dönüş yapılmayan ya da yayımlanma aşamasında olması nedeniyle verileri paylaşmak istenmeyen 12 çalışma,
- Fen ve teknoloji dersinin hangi ünite ya da konusu üzerinde yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının etkisinin sınındığına ilişkin bilgi vermeyen dokuz çalışma elenmiştir.

Bununla birlikte denel işlem hakkında yetersiz bilgi veren çalışmaların yazarlarına e-posta yoluyla ulaşılarak, bilgi eksiklikleri tamamlanan çalışmalar meta-analize dâhil edilmiştir.

Yukarıda sözü edilen elemelerden sonra, yapılan kodlamaya göre 31 araştırma meta-analize uygun bulunmuştur. Araştırmanın alt problemlerine göre meta-analize dâhil edilen araştırma sayıları Tablo 3.4.1.'de yer almaktadır.

Tablo 3.4.1.

Araştırmanın alt problemlerine göre meta-analize dâhil edilen araştırma sayıları

Araştırmanın alt problemleri	Meta-analize dâhil edilen araştırma sayısı
1.2002-2012 yılları arasında ilköğretim fen öğretimi alanında yapılan araştırmalara göre, yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının fen başarısı üzerindeki etki büyüklüğü ne düzeydedir?	27
2. 2002-2012 yılları arasında ilköğretim fen öğretimi alanında yapılan araştırmalara göre, yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutum üzerindeki etki büyüklüğü ne düzeydedir?	16
3. 2002-2012 yılları arasında ilköğretim fen öğretimi alanında yapılan araştırmalarda; fizik, kimya ve biyoloji konuları açısından bakıldığında yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının fen başarısı üzerindeki etki büyüklüğü ne düzeydedir?	fizik 10 kimya 8 biyoloji 9

4. 2002-2012 yılları arasında ilköğretim fen öğretimi alanında yapılan araştırmalarda; fizik, kimya ve biyoloji konuları açısından bakıldığında yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutum üzerindeki etki büyüklüğü ne düzeydedir?	fizik	6
	kimya	5
	biyoloji	5

Yapılan alanyazın taramasında meta-analize uygun bulunan araştırma sayılarının farklılık gösterdiği görülmektedir. Örneğın Han (2009) yaptığı taramada 44 araştırmaya ulaşmış, bunlardan 29'unu meta-analize uygun bulmuştur. Günhan (2009) 90 adet çalışma belirlemiş, 34'ünü meta-analiz yoluyla birleştirmiştir. Camnalbur (2008) ise 546 araştırmaya ulaşmış, 78 tanesini kodlama sonucunda meta-analize uygun bulmuştur. Bazı araştırmalarda ise doğrudan meta-analize uygun bulunan araştırma sayıları verilmiştir. Buna göre yurtdışında yapılan çalışmalara bakıldığında: Cassil (2005), 32; Neber, Finsterwald ve Urban (2001), 12; Cavanaugh (1998), 19; Weinburgh (1995) 18; Smith (1996) ise 35 çalışmayı meta-analize uygun bulmuş ve birleştirmiştir. Yurtiçinde yapılan araştırmalarda ise Bayraktar (2002)'ın 42, Tarım (2003)'ın 41, Şahin (2005)'in 58, Günhan (2009)'ın 34, Armağın Öner (2011)'in 42, Özdemirli (2011)'in 26, Kaşarcı (2013)'nın 32 çalışmayı meta-analize uygun bulduğu görülmektedir. Söz konusu araştırmalar dikkate alındığında, bu çalışmada meta-analize dâhil edilen araştırma sayısının yeterli olduğu söylenebilir.

Bu meta-analiz çalışmasının kapsamının nasıl daraltıldığı, bir başka deyişle nasıl sınırlandırıldığına ilişkin bir bakış açısı oluşturmak amacıyla incelenen çalışmalara yönelik bilgiler aşağıda verilmektedir. Böylelikle meta-analize dâhil edilen araştırmalara ilişkin genel bir görüş elde edilebilecektir.

Fizik, kimya ve biyoloji disiplinlerine ilişkin her bir konuda yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının etki düzeyini belirlemek, alana getirilebilecek bir katkı olabilir. Bu amaçla araştırmaya dâhil edilen çalışmalarda üzerinde çalışılan konular ile başarı ve tutum değışkenini inceleme durumlarına göre araştırma sayıları Tablo 3.4.2.'de verilmektedir.

Üzerinde çalışılan fizik, kimya, biyoloji konularına göre, başarı ve tutum değışkenini inceleme durumları dikkate alındığında her bir konu ya da ünite üzerinde bir veya iki araştırma bulunduğu görülmektedir (Bkz. Tablo 3.4.2.). Başka bir deyişle,

incelenen çalışmaların belirli bir fen disiplini ya da bir konu üzerinde yoğunlaşmadığı söylenebilir. Tabloda verilen araştırma sayıları dikkate alındığında, fen ve teknoloji dersi konulara göre, yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının fen başarısına etkisine ilişkin görüş elde etmek mümkün olmamaktadır.

Tablo 3.4.2. Meta-analize dâhil edilen araştırmalarda üzerinde çalışılan konular ile başarı ve tutum değişkenini inceleme durumlarına göre araştırma sayıları

	Sınıf düzeyi	Başarı değişkeni inceleyen araştırma sayısı	Tutum değişkeni inceleyen araştırma sayısı	Toplam araştırma sayısı
<u>Fizik konuları</u>				
Ses ve Işık ünitesi	5	2	1	3
Kuvvet ve Hareketin	7	2	2	4
Ya Basınç olmasaydı?	7	3	1	3*
Sıvıların ve Gazların Basıncı	7	1	1	1*
Manyetizma	8	1	1	1*
Yaşamımızdaki elektrik	7	1	-	1
Toplam		10	6	13
<u>Kimya konuları</u>				
Maddenin Tanecikli Yapısı	6	1	-	1
Maddenin Yapısı ve Özellikleri	7	2	2	2*
Madde ve Isı	6	1	1	1*
Asitler ve Bazlar konusu	8	1	-	1
Madde ve değişim	5	1	1	1*
Maddenin Yapısı ve Özellikleri	8	2	1	2*
Toplam		8	5	8
<u>Biyoloji konuları</u>				
Tüm canlılarla ortak yuvamız mavi gezegenimizi tanıyalım ve koruyalım	7	2	2	2*
Çiçekli Bitkiler konusu	6	1	-	1
Canlılarda üreme ve gelişme	6	2	1	2*
Üreme	8	1	-	1
Canlılar için Madde ve Enerji Ünitesi	8	2	2	2*
Destek ve Hareket sistemi, Sindirim Sistemi, Solunum Sistemi, Dolaşım Sistemi, Kan Grupları ve Boşaltım Sistemi Konuları	6	1	-	1
Genetik	8	1	-	1
Toplam		9	5	10

*Bazı araştırmalarda hem başarı hem de tutum değişkeni birlikte incelenmektedir. Bu nedenle toplam araştırma sayısı farklı gözükmektedir.

Fen ve teknoloji öğretim programında yer alan sınıf düzeylerine göre her bir öğrenme alanına ait üniteler Tablo 3.4.3. de verilmektedir. Taralı alanlar meta-analize dâhil edilen araştırmalarda üzerinde çalışılan üniteleri ifade etmektedir.

Tablo 3.4.3.

Meta-analize dâhil edilen çalışmalarda sınıf düzeylerine göre üzerinde çalışma yapılan fen ve teknoloji dersi üniteleri

Öğrenme Alanları	5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf
	Üniteler			
Canlılar ve Hayat	-Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim -Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanyalım	-Canlılarda Üreme Büyüme ve Gelişme -Vücudumuzda sistemler	-Vücudumuzdaki Sistemler -İnsan ve Çevre	-Hücre Bölünmesi ve Kalıtım -Canlılar ve Enerji ilişkileri
Madde ve Değişim	-Maddenin Değişimi ve Tanınması	-Maddenin Tanecikli Yapısı -Madde ve Isı	-Maddenin Yapısı ve Özellikleri	-Maddenin yapısı ve Özellikleri -Maddenin Halleri ve Isı
Fiziksel olaylar	- Kuvvet ve Hareket -Işık ve Ses - Yaşamımızdaki Elektrik	- Kuvvet ve Hareket - Işık ve Ses - Yaşamımızdaki Elektrik	- Kuvvet ve Hareket -Işık - Yaşamımızdaki Elektrik	-Kuvvet ve Hareket -Ses -Yaşamımızdaki Elektrik
Dünya ve Evren	-Dünya Güneş ve Ay	-Yer Kabuğu Nelerden Oluşur	- Güneş Sistemi ve Ötesi	-Doğal Süreçler

Tablo 3.4.3.'e göre tüm sınıf düzeylerinde üzerinde en çok çalışılan öğrenme alanı "Madde ve Değişim" dir. Altıncı sınıf düzeyinde "Canlılar ve Hayat" öğrenme alanına ait "Canlılarda Üreme Büyüme ve Gelişme", "Vücudumuzda Sistemler" üniteleri; yedinci sınıf düzeyinde "İnsan ve Çevre" ünitesi üzerinde gerçekleştirilen araştırmalar bulunmaktadır. "Fiziksel Olaylar" öğrenme alanına ait beşinci sınıf düzeyinde "Işık ve Ses", yedinci sınıf düzeyinde "Kuvvet ve Hareket" ile "Yaşamımızdaki Elektrik" ve sekizinci sınıf düzeyinde "Kuvvet ve Hareket" üniteleri üzerinde araştırmaların bulunduğu görülmektedir. "Canlılar ve Hayat" öğrenme alanına ait beşinci ve sekizinci sınıf düzeyinde, "Fiziksel Olaylar" öğrenme alanına ait altıncı sınıf düzeyinde ve "Dünya ve Evren" öğrenme alanına ait hiçbir ünite üzerinde

gerçekleştirilmiş araştırma bulunmamaktadır. Bu durumun nedeni; sözü edilen öğrenme alanlarına ait ünitelerin, öğretim programının sonunda yer alması nedeniyle öğretmenlerin ilgili ünitelere ait konuları yetiştirememesi olabilir.

Etkililiği sınanan yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarına göre; başarı ve tutum değişkenini inceleyen araştırma sayıları ile fizik, kimya, biyoloji konuları üzerinde gerçekleştirilen araştırma sayıları Tablo 3.4.4’de verilmektedir. Üzerinde en fazla çalışılan yapılandırmacılığın öğretimsel uygulaması işbirlikli öğrenmedir (Bkz. Tablo 3.4.4.).

Araştırmaya dayalı öğrenme ile bilgisayar destekli öğretim üzerinde üçer araştırma gerçekleştirilirken, diğer yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamaları üzerinde gerçekleştirilen ikişer araştırma bulunmaktadır. Yapılandırmacı uygulamalar adı altında geçen etkinliklerden ise bir araştırma olduğu görülmektedir. Buna göre fen ve teknoloji dersine yönelik başarı ve/veya tutum üzerinde etkisinin araştırıldığı yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarından her birinin ayrı ayrı etki büyüklüğü değerlerini ortaya koymak adına getirilecek bir katkı olarak düşünülebilir. Ancak alanyazında fen öğretimi alanında bu araştırma kapsamında belirlenmiş ölçütlere uygun olan yeterli sayıda çalışmanın bulunmayışı (Bkz. Tablo 3.4.4.) bu amaca ulaşmayı engellemektedir. Bu engel, öğrenme öğretme etkinliklerinin “yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamaları” başlığı altında toplanmasını gerektirmiştir. Fen öğretiminde yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının fen başarısı ve tutumu üzerindeki etkisini sınanan araştırma sayısı arttıkça, daha fazla sorunun yanıtı alınabilecektir.

Tablo 3.4.4.

Yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarına göre başarı, tutum değişkenini inceleyen ve fizik, kimya, biyoloji konuları üzerinde gerçekleştirilen araştırma sayıları

Yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamaları	Başarı değişkenini inceleyen araştırma sayısı	Tutum değişkenini inceleyen araştırma sayısı	Fizik konusu üzerinde gerçekleştirilen araştırma sayısı	Kimya konusu üzerinde gerçekleştirilen araştırma sayısı	Biyoloji konusu üzerinde gerçekleştirilen araştırma sayısı	Toplam araştırma sayısı
1.Bilgisayar destekli öğretim	3	1	-	1	2	3
2.İşbirlikli öğrenme	8	5	5	1	3	9
3.Buluş yolu	2	1	2	-	-	2
4.Proje tabanlı öğrenme	2	1	2	1		3
5.Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme	3	1	2	-	1	3
6.Çoklu zekâ	2	2	1	2		3
7.Probleme dayalı öğrenme	2	2	-	2	-	2
8.Yapılandırmacı uygulamalar (oyun-deney-benzetim-örnek olay)	1	1	-	-	1	1
9.Öğrenme halkası	2	1	2	-	1	3
10.Aktif öğrenme	2	1	-	1	1	2
Toplam	27	16	14	8	9	31

Dâhil edilme ölçütü olarak öğrenme-öğretme etkinliklerinin yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamaları başlığı altında toplanması, çok sayıda araştırmanın meta-analiz dışında kalmasını gerektirmiş diğer yandan meta-analiz çalışmalarının tümü için getirilen eleştirilerden biri olan “elma ve portakalların birleştirilmesi” şeklinde tanımlanan farklı çalışmalardan mantıksal bir sonuç çıkarma gücünün önlenmesini sağlamıştır. Bu sayede olabildiğince birbirine benzer araştırmalar meta-analize dâhil edilmiştir. Bu konunun anlaşılabilmesi için Tablo 3.4.5.’de yurtiçi ve yurtdışında öğrenme-öğretme etkinlikleri üzerine gerçekleştirilen meta-analiz çalışmalarında yer alan dâhil edilme ölçütleri ve değişkenlerine ilişkin bilgi verilmektedir.

Tablo 3.4.5.

Öğrenme-öğretme etkinlikleri üzerine gerçekleştirilen araştırmalarda dâhil edilme ölçütleri, bağımlı ve bağımsız değişkenler

Araştırma	Dâhil edilme ölçütleri		Bağımsız değişken	Bağımlı değişken
	Sınıf düzeyi	Ders		
Armağan Öner (2011)	Tüm sınıflar	fizik, kimya biyoloji	Kavramsal değişim metinleri	Başarı
Acar (2011)	Tüm sınıflar	fizik, kimya biyoloji matematik	Bilgisayar destekli öğretim	Tutum
Bayraktar (2001)	Ortaokul - lise	fizik, kimya biyoloji fen bilgisi	Bilgisayar destekli öğretim	Başarı
Cavanaugh (1998)	Yetişkin eğitimi yükseköğretim	Tüm dersler	Uzaktan eğitim	Başarı Tutum
Çelik (2013)	İlköğretim	matematik	Alternatif öğrenme ve etkinlikleri, şifreleme, oyunlar; analizle öğretim yöntemi, analogi, bilgisayar destekli öğretim, buluş yoluyla öğrenim, çoklu zekâ, disiplinler arası- tematik, drama, gerçekçi matematik eğitimi, kavramsal analizler, işbirlikli öğrenme, matematik tarihi kullanımı, materyal kullanımı, probleme dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme, tam öğrenme, yapılandırıcılık, 5E	Başarı

Gözüyeşil (2012)	Tüm sınıflar	Tüm dersler	Beyin temelli öğrenme	Başarı
Han (2009)	Sağlık alanı		Uzaktan eğitim	Başarı Başarı Öğrenci memnuniyeti
Johnson, Johnson Stanne (2000)	Tüm sınıflar	Tüm dersler	İşbirlikli öğrenme teknikleri	Başarı
Kaşarcı (2013)	Tüm sınıflar	Tüm dersler	Proje	Başarı Başarı Tutum
Kablan, Erkan Topan (2013)	Tüm sınıflar	Tüm dersler	Sınıf içi materyal kullanımı	Başarı
Kulik, Schwab ve Kulik (1982)	Ortaokul	Tüm dersler	Programlı öğretim	Başarı
Marzano, Pickering ve Pollock (2001) (meta-analiz çalışmalarının sentezi)	Tüm sınıflar Tüm öğrenciler (özel öğrenciler de dâhil)	Tüm dersler	Araştırmaya dayalı stratejiler: Benzerlik ve farklılıkları belirleme, özet çıkarma ve not tutma, çabayı destekleme ve takdir etme, ev ödevi ve alıştırma, dile dayalı olmayan temsiller, işbirliğine dayalı öğrenme, hedef belirleme ve geribildirim verme, varsayımlar üretme ve sınamaya, sorular, ipuçları ve ön örgütleyiciler	Başarı
Özdemirli (2011)	Tüm sınıflar	matematik	İşbirlikli öğrenme	Başarı Tutum Başarı Bilimsel süreç becerileri Eleştirel düşünme becerileri Laboratuvar becerileri Başarı
Smith (1996)	Tüm sınıflar	fen ve teknoloji	Sorgulamaya dayalı öğretim	Başarı Tutum
Tarım (2003)	Tüm sınıflar	Tüm dersler	İşbirlikli öğrenme teknikleri Çağdaş lab. Uygulamaları Adı altında:	Başarı Tutum
Zhou (1995)	Tüm sınıflar	fen ve teknoloji	- Araştırmaya dayalı öğretim - Öğrenme halkası - İç disiplinli yaklaşım - Tarihsel temelli yaklaşım Yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamaları: İşbirliğine dayalı öğrenme, araştırmaya dayalı öğrenme, bilgisayar destekli öğretim, probleme dayalı öğrenme, Buluş yolu, proje, aktif öğrenme, çoklu zekâ.	Başarı Tutum
*Bu meta-analiz çalışması	İlköğretim	fen ve teknoloji		Başarı Tutum

Tablo 3.4.5.'e göre öğrenme-öğretme etkinlikleri üzerine gerçekleştirilen meta-analiz araştırmalarının dâhil edilme ölçütlerinde tüm sınıf ve derslerin kabul edildiği görülmektedir (Johnson, Johnson & Stanne, 2000; Kablan, Erkan & Topan, 2013; Kaşarcı, 2013; Kulik, Schwab & Kulik, 1982; Marzano, Pickering & Pollock, 2001;

Tarım 2003). Fen ve teknoloji dersi ve onun alt disiplinleri olan fizik, kimya, biyoloji dersleri üzerinde gerçekleştirilen araştırmaları birleştiren meta-analiz araştırmalarında ise tüm sınıf düzeylerinde gerçekleştirilen araştırmaların dâhil edildiği görölmektedir (Acar, 2011; Armağan Öner, 2011; Bayraktar, 2001; Smith, 1996; Zhou, 1995). Bu meta-analiz araştırmasına benzer olarak belirli bir anlayış altında toplanabilen farklı öğrenme-öğretme etkinliklerinin bağımsız değişken olarak kabul edildiği araştırmalarda (Marzano, Pickering & Pollock, 2001; Zhou, 1995) tüm sınıf düzeylerinde yapılan araştırmalar birleştirilmiştir. Çelik (2013), matematik dersi ve ilköğretim düzeyinde yapılan araştırmaları birleştirmiş ancak öğrenme-öğretme etkinliklerinin belirlenmesinde belirli bir anlayışı dikkate almamıştır. Sözü edilen alanla ilgili meta-analiz çalışmalarının dâhil edilme ölçütleri ve bağımsız değişkenleri göz önüne alındığında, bu meta-analiz çalışmasının hem sınıf hem ders ölçütlerini sınırlı tutması ve bağımlı değişkendeki öğrenme-öğretme etkinliklerinin yapılandırmacı kuram şemsiyesi altında toplanabilenlerini dâhil edilme ölçütü olarak kabul etmesi, olabildiğince benzer araştırmaların birleştirildiğini göstermektedir. Tüm sınıf düzeyleri dikkate alındığında ya da lise düzeyinde biyoloji, fizik ve kimya konuları üzerinde çalışılan araştırmaların da meta-analize dâhil edilmesi durumunda, sonuçların değişip değişmeyeceği incelenmesi gereken başka bir araştırma konusudur.

İncelenen araştırmalara ilişkin genel bilgiler Tablo 3.4.6.'da verilmektedir.

Tablo 3.4.6.
Meta-analize dâhil edilen araştırmalara ilişkin bilgiler

Değişken	f	Yüzde
Çalışmanın Yayınlandığı Yıl		
2002	1	3.2
2003	1	3.2
2004	2	6.5
2005	2	6.5
2006	5	16.1
2007	3	9.7
2008	2	6.5
2009	5	16.1
2010	4	12.9
2011	1	3.2
2012	5	16.1
Uygulamanın Yapıldığı Yıl		
2002-2003	5	16.1
2003-2004	1	3.2
2004-2005	6	19.4
2005-2006	4	12.9

	2006-2007	5	16.1
	2007-2008	1	3.2
	2008-2009	1	3.2
	2009-2010	1	3.2
	2010-2011	1	3.2
	2011-2012	-	-
	Bilinmiyor	6	19.4
Disiplin			
	fizik	13	41.9
	kimya	8	25.8
	biyoloji	10	32.3
Veri grubu			
	Başarı	16	51.6
	Tutum	4	12.9
	Başarı ve tutum	11	35.5
Sınıf düzeyleri			
	5.sınıf	4	12.9
	6.sınıf	5	16.1
	7.sınıf	13	41.9
	8.sınıf	9	29.0
Başarı testi			
	Araştırmacı tarafından geliştirilen Önceden geliştirilmiş ölçme aracı kullanılan	27	100
		-	-
Çalışmanın yapıldığı yer			
	Adana	1	3.2
	Ankara	7	22.6
	Çanakkale	2	6.5
	Denizli	2	6.5
	Erzurum	1	3.2
	Eskişehir	1	3.2
	Hatay	1	3.2
	İzmir	6	19.4
	Kastamonu	1	3.2
	Sakarya	1	3.2
	Şanlıurfa	1	3.2
	Batman	1	3.2
	Yalova	1	3.2
	Bilinmiyor	4	12.9
	Ege bölgesi	1	3.2
Tutum Ölçeği			
	Araştırmacı tarafından geliştirilen Önceden geliştirilmiş ölçme aracı kullanılan	3	18.75
		13	81.25
Basım Şekli			
	Makale	26	83.9
	Doktora tezi	5	16.1

Araştırmanın Modeli			
	Deneysel	19	61.3
	Yarı deneysel	12	38.7
Denel İşlem Süresi	4-5 hafta	12	38.7
	6-7 hafta	8	25.8
	8 ve üstü	11	35.5

Tablo 3.4.6'ya göre meta-analize dâhil edilen araştırmalarda uygulamaların en çok 2004-2005 (%19.4) öğretim yılında gerçekleştirildiği görülmektedir. 2006, 2009 ve 2012 yıllarında ise araştırmaların basılma sayısı diğer yıllara göre daha fazladır. 2004-2005 öğretim yılında şu anda kullanılmakta olan yapılandırmacı uygulamalara dayalı öğretim programına geçilmesi bu durumun nedeni olabilir. En fazla 13 araştırma ile Fizik konuları üzerinde çalışılmış ve yedinci sınıf düzeyinde uygulama yapılmıştır. Başarının ölçülmesinde, bütün araştırmaların ölçme araçlarının araştırmacılar tarafından geliştirildiği; fene/fen ve teknolojiye yönelik tutumun ölçülmesinde ise genel olarak önceden geliştirilmiş ölçme aracı kullanıldığı görülmektedir. Tutumların ölçülmesinde önceden geliştirilmiş ölçme araçlarının kullanılması alanyazında oldukça yaygındır. Uygulamanın yapıldığı yer bakımından incelendiğinde yedi araştırma ile en çok Ankara ve altı araştırma ile İzmir illerinde araştırmaların gerçekleştirildiği görülmektedir. Araştırmaların 26 tanesi makale, beş tanesi ise doktora tezidir. Doktora tezleri sayısının, yayımlanmış araştırma sayısına göre az olmasının nedeni, doktora tezlerinde kontrol grubunda geleneksel öğretim etkinlikleri yerine mevcut programa dayalı etkinliklerin uygulanmasıdır. Bu nedenle ilgili doktora tezleri araştırma dışında bırakılmıştır. Bu meta-analiz araştırmasında çok sayıda yayımlanmamış çalışma(doktora tezi, yüksek lisans tezi, bildiri ve konferans sunuları) meta-analize dâhil edilmemiştir. Yayımlanma yanlılığının meta-analiz sonuçlarını etkilememesi, yayımlanmış ya da yayımlanmamış birden fazla kaynaktan elde edilen çalışmaların, analize dâhil edilmesi yoluyla sağlanabilir (Wolf, 1986). Diğer yandan analize dâhil edilen çalışmaların kalitesi kadar elde edilen sonuçların güvenilir olacağı (Hamer & Pippa, 2002; Hedges & Olkin, 1986) hesaba katılmalıdır. Kaliteli olmayan çalışmaların meta-analiz yoluyla birleştirilmesi, araştırmanın değerli bilgi vermesini önleyecektir (Slavin, 1984). Hakemli dergilerde yayımlanmamış çalışmaların bağımsız kişiler tarafından değerlendirilmemesi nedeniyle niteliği sorgulanabilmektedir. Bu nedenle meta-analiz çalışmalarında olabildiğince

yayımlanmış çalışmalara yer verilmesi, hakemli dergilerde yayımlanmamış çalışmaları hariç tutmanın haklı bir sebebini oluşturmaktadır (Borenstein, Hedges & Higgins, vd., 2009). Bununla birlikte analize dâhil edilen tüm çalışmaların mükemmel olması olası değildir. Bu konu, tüm meta-analiz çalışmalarının ortak sınırlılığıdır. Bu nedenle bu araştırmada dâhil edilme ölçütleri dikkatle seçilerek sınırlandırılmış; konferans, bildiri, yüksek lisans tezleri araştırma dışında tutulmuştur.

Bu meta-analiz çalışmasının bağımlı değişkenleri dikkate alındığında (fen başarısı ve fene/fen ve teknoloji derine yönelik tutum), incelenen araştırmalarda dikkate alınması gereken bazı ara değişkenler bulunmaktadır. Bunlardan biri, deney ve kontrol gruplarında cinsiyete göre öğrenci sayılarının verilme durumudur. Bu amaçla Tablo 3.4.7.'de meta-analize dâhil edilen araştırmalarda cinsiyete göre öğrenci sayılarının verilme durumu gösterilmektedir.

Tablo 3.4.7.

Meta-analize dâhil edilen araştırmalarda cinsiyete göre öğrenci sayılarının verilme durumu

Çalışma no	Cinsiyete göre öğrenci sayısı	Çalışma no	Cinsiyete göre öğrenci sayısı
1	Verilmemiş	17	Verilmemiş
2	Verilmemiş	18	Verilmemiş
3	Toplamda: 30 erkek 27 kız	19	Verilmemiş
4	Verilmemiş	20	Deney: 16 kız, 18 erkek Kontrol: 20 kız, 12 erkek
5	Deney: 8 kız, 14 erkek Kontrol: 10 kız, 12 erkek	21	Verilmemiş
6	Verilmemiş	22	Deney: 17 kız, 13 erkek Kontrol: 12 kız, 11 erkek
7	Verilmemiş	23	Toplamda 52 kız 70 erkek
8	Verilmemiş	24	Deney: 15 kız, 21 erkek Kontrol: 17 kız, 27 erkek
9	Deney: 27 kız, 25 erkek Kontrol: 23 kız, 29 erkek	25	Deney: 18 kız, 15 erkek Kontrol: 13 kız, 22 erkek
10	Verilmemiş	26	Verilmemiş
11	Verilmemiş	27	Verilmemiş
12	Toplamda: 36 kız 36 erkek	28	Verilmemiş
13	Verilmemiş	29	Verilmemiş
14	Verilmemiş	30	Deney: 17 kız, 16 erkek Kontrol: 14 kız, 18 erkek
15	Verilmemiş	31	Deney: 20 kız, 13 erkek Kontrol: 12 kız, 18 erkek
16	Deney: 13kız, 20 erkek Kontrol: 14 kız, 19 erkek		

Tablo 3.4.7.'ye göre üç, 11 ve 23 nolu araştırmalarda deney ve kontrol gruplarındaki toplam kız ve ve erkek öğrenci sayıları verilmektedir. Araştırmaların 19'unda cinsiyet sayıları verilmezken, dokuz araştırmada kız-erkek öğrenci sayılarının deney ve kontrol grupları için ayrı ayrı verildiği görülmektedir. Buna göre incelenen araştırmalarda deney ve kontrol grubunda yer alan öğrenciler arasındaki cinsiyet farklılıklarına dikkat edilmediği görülmektedir.

Denel işlem süresine göre tutum değişkeninin etki büyüklüğündeki değişimi hakkında bir bakış açısı yaratmak amacıyla Tablo 3.4.8.'de meta-analize dâhil edilen tutum değişkeni içeren araştırmalardaki denel işlem süresi ve etki büyüklükleri düzeylerine göre araştırma sayıları verilmektedir.

Tablo 3.4.8.

Meta-analize dâhil edilen tutum değişkeni içeren araştırmalardaki denel işlem süresi ve etki büyüklükleri düzeylerine göre araştırma sayıları

Tutum değişkeni içeren araştırmalar		Etki büyüklüğü düzeyine göre araştırma sayısı			
		Negatif yönde küçük düzeyde	Pozitif yönde küçük düzeyde	Pozitif yönde orta düzeyde	Pozitif yönde geniş düzeyde
Denel işlem süresi	Ara değişkenler				
	4-5 hafta	2	1	2	2
	6-7 hafta	1	-	-	3
	8 üstü	-	-	3	2

Tablo 3.4.8'e göre dört-beş hafta denel işlem süreli araştırmalarda etki büyüklüğü değerleri negatif yönde küçük düzeyden, pozitif yönde geniş düzeye kadar her düzeyde benzer bir dağılım göstermektedir. Denel işlem süresi altı-yedi hafta olan araştırmaların tutum değişkeni için denel işlem süresi ağırlıklı olarak pozitif yönde ve geniş düzeyde iken sekiz hafta ve üzeri denel işlem süresi olan araştırmaların tamamının pozitif yönde, orta ve geniş düzeyde olduğu görülmektedir. Buna göre, yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutum üzerindeki etkisinin sınanmasında denel işlem süresinin sekiz hafta ve üstünde olmasına dikkat edilmesi gerektiği söylenebilir.

Son olarak ele alınması gereken bir diğer ara değişken sınıf mevcududur. Başarı değişkenini inceleyen araştırmalardaki çalışma gruplarının sınıf mevcudu ve etki büyüklüğü değerlerinin düzeylerine göre araştırma sayıları ile tutum değişkenini

inceleyen araştırmalardaki çalışma gruplarının sınıf mevcudu ve etki büyüklüğü değerlerinin dzeyelerine göre araştırma sayıları Tablo 3.4.9. da gösterilmektedir.

Tablo 3.4.9.

Meta-analize dâhil edilen araştırmalardaki çalışma gruplarının sınıf mevcudu ve etki büyüklükleri dzeyelerine göre araştırma sayıları

Ara değişken	Bağımsız değişken	Etki büyüklüğü düzeyine göre araştırma sayısı				
		Pozitif yönde kk düzeyde	Pozitif yönde orta düzeyde	Pozitif yönde geniş düzeyde		
Sınıf mevcudu	20-25 kişi	Başarı değişkeni	1	2	2	
	25-30 kişi		2	1	3	
	30-35 kişi	içeren araştırmalar	1	5	5	
	35 st		-	-	5	
			Negatif yönde kk düzeyde	Pozitif yönde kk düzeyde	Pozitif yönde orta düzeyde	Pozitif yönde geniş düzeyde
Sınıf mevcudu	20-25 kişi	Tutum değişkeni	1	-	1	2
	25-30 kişi		2	-	1	2
	30-35 kişi	içeren araştırmalar	-	1	3	1
	35 st		-	-	-	2

Tablo 3.4.9.'de görüldüğü gibi kalabalık sınıflarda da (30 kişi ve üstü) yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının etki büyüklüğü, hem fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutuma hem de fen ve teknoloji dersine yönelik başarıya etki etmede ağırlıklı olarak pozitif yönde ve orta ve geniş düzeydedir. Sınıf mevcudu 35 kişinin üstünde olduğu durumlarda, her iki değişken için de (başarı ve tutum) etki büyüklüğünün pozitif yönde, geniş düzeyde olduğu görülmektedir. Buna göre öğrenme-öğretme sürecine ilişkin diğer tüm değişkenler yapılandırıcı anlayışa uygun hale getirildiğinde, kalabalık sınıflarda yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının kullanılmasının, fen başarısı ve tutumunu olumlu yönde geliştirmeye engel oluşturmayacağı düşünülebilir.

3.5. Verilerin analizi

3.5.1. Etki büyüklüğü ölçüm çeşidi ve yorumlanması

Özsoy ve zsoy (2013)'un etki büyüklüğünü ele alan çalışmasında, raporlanan etki büyüklüğünün çoğunlukla Cohen'in d formülü olduğu belirtilmektedir. Cohen'in d sinin kullanımının tercih edilmesi, bu değerin aynı zamanda örneklem büyüklüğünün yeterliğinin kestirilmesi amacıyla da kullanılabilmesidir. Cohen'in d formülü ile elde

edilen küçük etki büyüklükleri, daha büyük örneklem gerekliliğini göstermektedir (Özsoy & Özsoy, 2013). Ayrıca Cohen (1988), etki düzeyinin yorumlanması için verdiği kesme değerlerinin, araştırılan konuda fazla çalışmanın olmadığı yeni alanlarda işe yarayacağını söylemiştir. Başka bir deyişle, Cohen'in d 'si çalışmadan elde edilen etkinin büyüklüğünü anlayabilmek için alanyazında karşılaştırma yapılacak hiçbir çalışma yoksa ya da çalışmalar yetersiz olduğunda işlevseldir.

Bu çalışmada meta-analize dâhil edilen her çalışmanın etki büyüklüğü, bağımsız iki grup için etki büyüklüğü ölçüm çeşitlerinden biri olan Cohen'in d 'sine göre hesaplanmıştır. Etki büyüklüklerinin yorumlanması; Cohen (1988) ile Thalheimer ve Cook (2002)'un etki büyüklüğü düzeyinin anlamsal ifadesinin sınıflandırmasına göre yapılmıştır. Bu meta-analiz araştırmasının örneklem büyüklüğünün yeterince büyük olması ($n > 20$) ve Türkiye'de fen öğretiminde ilgili konuda bir meta-analiz araştırmasının bulunmayışı nedeniyle Cohen'in d formülünün kullanımı tercih edilmiştir. Böylece örneklem büyüklüğünün yeterliği kestirilebilecek, elde edilen etki büyüklüğünün düzeyi daha anlaşılır şekilde yorumlanabilecektir.

3.5.2. Kullanılan istatistik programı

Bu çalışmada meta-analize dâhil edilen her çalışmaya ait etki büyüklükleri ile varyansları, grupların birleştirilmiş etki büyüklükleri ve grupların karşılaştırmaları CMA (comprehensive meta-analysis) istatistik programı kullanılarak hesaplanmıştır. CMA'nın diğer programlara göre avantajları şöyledir (CMA Software-Comparisons, 2013):

CMA'da veri girişi, RevMan'a göre çok daha basittir. Exceldeki verileri kopyalayıp yapıştırmak kadar çalışma tablosunun oluşturulması kolaydır. RevMan'da ise veri girişine başlamadan önce tablo ve karşılaştırmaların kullanıcı tarafından düzenlenmesi gerekmektedir. Revman, sadece iki formatta özet veriyi kabul eder, örneğin ortalama ve standart sapma ya da örneklem büyüklüğü sonuçlar gibi. Eğer çalışmalar farklı bir formatta veri içeriyorsa, odds oranı ve güven aralığı gibi, etki büyüklüğü ve varyansı manuel olarak hesaplamak gerekecektir. CMA'da ise veriler 100'den fazla formatta girilebilir ve etki büyüklüğü ile varyans bu formatların tümünde hesaplanabilir. Stata programında ise araştırma verilerinin girişinde ya da kod yazarken

sadece üç formatı kabul eder. Stata'daki formatlar dışındaki veri girişlerinin manuel olarak yapılması gerekmektedir. Bu programda verilerin aynı formatta girilmesi gerekirken, CMA'da aynı analizde, her çalışmayı kendi veri formatında girmek mümkündür. SPSS ve SAS'da da meta-analiz çalışmaları yapılabilmektedir ancak, etki büyüklükleri ve varyans her bir çalışma için ayrı ayrı hesaplanmalı daha sonra programa bu değerler girilmelidir. CMA ise bu işlemleri kendisi otomatik olarak yapmaktadır. Ayrıca SAS'da CMA'da yapılabilen grafiklerin (forest plot) oluşturulması mümkün değildir.

Excel de meta-analiz için kullanılabilir programlardan biridir. Ancak meta-analiz için gerekli formüllerin bilinmesi ve programa girilmesi gerekmektedir. Bu da zaman alıcı olacaktır. Ayrıca Excel'de CMA'daki grafiklerin oluşturulması için gerekli mekanizma bulunmamaktadır.

Alanyazında oldukça sık kullanılan programlardan biri de MetaWin'dir. Metawin aynı CMA gibi meta-analiz için geliştirilmiş bir programdır, ancak CMA, Metawine göre seçenekleri daha geniş ve daha kapsamlı geliştirilmiş bir şekilde verileri birleştirir. Metawin, CMA'ya göre veri formatları konusunda daha dar seçenek sunar ve tüm verilerin aynı formatta girilmesini gerektirir. MetaWin'de etki büyüklüğü daha az göstergelerle çalışır. MetaWin sadece hesaplanmış verileri gösterirken, CMA ise tüm değerleri, hangi çalışmaların analiz edildiğini, çalışmaların ağırlığını vb. gösterir. Grafikler konusunda ise CMA araştırmacının isteğine göre ayarlanabilmektedir. MetaWin ise çok temeldir ve biçimlendirme konusundaki kontrol daha azdır.

Yukarıda sıralanan avantajları nedeniyle CMA istatistik programının kullanılması uygun görülmüştür.

3.5.3. Homojenlik testi ve meta-analizde kullanılan istatistiksel model

Bu çalışmada her bir araştırma sonucunun istatistiksel olarak diğerleri ile uyumlu olup olmadığı, başka bir deyişle meta-analize dâhil edilen araştırmaların homojenliği Q istatistiği sonuçlarına göre değerlendirilmiştir (Borenstein, Hedges & Higgins, vd., 2009; Hedges & Olkin, 1986). Ayrıca meta-analiz çalışmasına dâhil edilen çalışmaların birleştirilmesinin istatistiksel olarak uygun olup olmadığı, etki büyüklüklerinin güven aralıkları dağılımının görsel olarak sunulması yoluyla

verilmiştir. Yüzde 95 güven aralığı, sunulan değerler hangi hata aralığı içinde gözlenebileceğini, yani kestirimin güvenilirliğini göstermektedir (Cumming & Finch, 2005). Ortalamaların hangi alt ve üst sınırdaki gözlenebileceği hakkında bilgi verilmesi, bulguların hem tek değer tahmini hem de aralıklı tahmini üzerinden tartışılması için tercih edilmektedir (APA, 2010).

Çalışmada, etki büyüklüklerinin gösterimi için kutuların (karelerin) kullanıldığı diyagram tercih edilmiştir. Bu gösterim çizgilerin kullanıldığı diyagrama göre bazı avantajlar sağlamaktadır. Kutular, önemli bir görsel işareti simgelemekte, dikkat çekici olmakta, farklı çalışmaların etkisinin daha çabuk ve kolay görebilmesini sağlamaktadır (Borenstein, Hedges & Higgins, vd., 2009).

Alanyazında genellikle Q istatistiği sonucuna göre model seçilmektedir. Model seçiminde bu yolun izlenmesi, “ilgili alanyazın” bölümünde (sf 53-55) belirtilen birçok nedenle sorunlu olmaktadır. Bu nedenle araştırmanın taşıdığı özellikler dikkate alınarak model seçiminin yapılması gerekmektedir. Bu çalışmada Q istatistiği sonuçlarına göre hareket edilmemiş, rastgele etkiler modeline göre birleştirilmiş etki büyüklüğü dikkate alınmıştır. Rastgele etkiler modelinin seçilmesinin nedenleri aşağıda verilmektedir (Borenstein, Hedges & Higgins, vd., 2009):

- Bu çalışmada, etki tahmini için “uygulanan yöntemler ortalamaya bir fayda sağlar mı?” sorusunun cevabı aranmaktadır.
- Sosyal bilimler ve eğitim bilimlerinde yapılan çalışmalarda, analiz sonuçlarını etkileyecek, yan tutmalar veya bilinmeyen etki değiştirici faktörler var olabilir. Bağımsız olarak çalışan araştırmacılar tarafından yapılmış bir dizi çalışmaların verilerini toplandığında, pratik olarak tüm çalışmaların eşit olma durumu olasılığı olmamaktadır. Bu çalışmalardaki konular veya karışan etkiler sonuçları bir şekilde etkileyeceğinden, ortak etki büyüklüğü varsayımı karşılanmamaktadır. Bu durumda rastgele etki modeli, sabit etki modelinden daha kolay doğrulanmaktadır.
- Bu çalışmada, çalışmalar ağırlıklı olarak yayımlanmış kaynaklardan toplanmıştır, bu nedenle rastgele etkiler modeli daha uygun olmaktadır.

Rastgele etkiler modeline göre hesaplanan ortalama etki büyüklüğü dikkate alırsa da, sabit etkiler modeline göre ortaya çıkan değerler de bulgularda verilmiştir.

Her iki modele göre ortalama etki büyüklüğünün verilmesi hasas bir meta-analiz için önerilmektedir (Borenstein, Hedges, Higgins, vd., 2009). Böylelikle istatistik yönteminin etkisinin görülmesi sağlanmaya çalışılmıştır.

3.5.4. Yayınlanma yanlılığının belirlenmesi

Yayınlanma yanlılığının belirlenmesi için ilk olarak “yanlılığın bir kanıtı var mı?” sorusunun yanıtını veren huni grafiği kullanılmıştır (Borenstein, Hedges & Higgins vd., 2009; Copas & Shi, 2000; Long, 2001). Diyagramın yorumlanması oldukça subjektif olduğu için, huni diyagramı tarafından yakalanan önyargı miktarını ölçmek amacıyla, yanlılık göstergelerine ilişkin Begg-Mazumdar ve Egger testleri yapılmıştır (Borenstein, 2005). Bu iki testte de nitelik ya da örneklem büyüklüğü ile etki büyüklüğü arasındaki ilişkiyi test etmek amaçlanmaktadır ve kullanımı oldukça yaygındır. Ancak bu testlerden elde edilen korelasyon ya da regresyonun anlamlı olmayışı simetrisinin kanıtı olarak kabul edilmediğinden “yanlılık ne kadardır ve sonuçlara etkisi nedir?” sorusunun yanıtı verilmek üzere, bulunan etki büyüklüğünü anlamsız kılacak çalışma sayısını (hata koruma sayısı-fail safe number) belirlemek üzere Rosenthal yöntemiyle Orwin (1983) yönteminden yararlanılmıştır (Borenstein, Hedges & Higgins, 2009). Rosenthal yönteminde gerçek anlamlılıktan çok istatistiki anlamlılık üzerine odaklanılır ve kayıp çalışmalardaki ana etki büyüklüğünün sıfır olduğu varsayılır. Rosenthal yöntemindeki bu iki soruna Orwin yöntemi çözüm üretmektedir (Borenstein, 2005). Bu bağlamda çalışmada her iki yöntem kullanılarak hata koruma sayısının hesaplanması yoluna gidilmiş, böylelikle bulguların güvenilirliği artırılmaya çalışılmıştır. Ayrıca yayınlanmış çalışmaların ortalama etki büyüklüğü ile yayınlanmamış çalışmaların ortalama etki büyüklükleri karşılaştırılarak da değerlendirme yapılmıştır.

Verilerin analizinde kullanılan yöntemler yoluyla elde edilen bulguların raporlaştırılmasında izlenen dört temel basamak (Lipsey & Wilson, 2001) aşağıda verilmektedir.

1. Meta-analize dâhil edilen araştırmaların her birinin etki büyüklüğü (birleştirilmemiş etki büyüklükleri) hesaplanır.

2. Etki büyüklüklerinin ortalama etki büyüklüğü (birleştirilmiş etki büyüklüğü) hesaplanır.
3. Bulunan ortalama için güven aralığı belirlenir.
4. Homojenlik analiz edilir.

Bu bağlamda birleştirilmiş etki büyüklüğünün hesaplanmasına temel oluşturan meta-analize dâhil edilen araştırmaların başarı ve tutum değişkenlerine göre “birleştirilmemiş” meta analitik etki analizleri, %95 güven aralığı dağılımı ve ağırlıkları Tablo 3.5.1. ile Tablo 3.5.2.’de verilmiştir.

Tablo 3.5.1.

Başarı değişkenini inceleyen araştırmaların birleştirilmemiş meta analitik etki analizleri, %95 güven aralığı dağılımı ve ağırlıkları

Çalışma No	Etki Büyüklüğü (Cohen'in <i>d</i> si)	Üst Sınır	Alt Sınır	Standart Hata	Varyans	Çalışmanın ağırlığı
1	0.672	1.242	0.103	0.291	0.085	3.578
3	1.748	2.359	1.138	0.311	0.097	3.439
4	0.830	1.392	0.268	0.287	0.082	3.605
6	1.768	2.255	1.281	0.249	0.062	3.863
7	2.229	3.018	1.440	0.403	0.162	2.858
8	1.549	1.909	1.188	0.184	0.034	4.284
9	0.946	1.351	0.540	0.207	0.043	4.140
10	0.994	1.361	0.626	0.187	0.035	4.262
11	0.662	1.210	0.114	0.280	0.078	3.654
12	0.547	1.017	7.629	0.240	0.058	3.921
13	0.637	1.256	1.674	0.316	0.100	3.406
15	0.741	1.256	0.226	0.263	0.069	3.769
16	1.457	2.017	0.897	0.286	0.082	3.612
17	0.205	0.797	-0.387	0.302	0.091	3.500
18	0.003	0.546	-0.540	0.277	0.077	3.669
19	0.194	0.677	-0.289	0.247	0.061	3.876
20	0.790	1.290	0.288	0.256	0.065	3.815
22	0.210	0.754	-0.334	0.278	0.077	3.665
23	1.915	2.531	1.298	0.314	0.099	3.419
24	0.751	1.257	0.243	0.259	0.067	3.795
25	1.199	1.715	0.682	0.263	0.069	3.763
26	1.032	1.318	0.746	0.146	0.021	4.503
27	2.486	3.311	1.660	0.421	0.198	3.675
28	0.951	1.492	0.408	0.276	0.076	3.826
29	0.810	1.308	0.312	0.254	0.065	3.820
30	0.675	1.175	0.175	0.255	0.065	3.533
31	1.768	2.351	1.185	0.297	0.088	2.750

Tablo 3.5.2.

Tutum değişkenini inceleyen araştırmaların birleştirilmemiş meta analitik etki analizleri, %95 güven aralığı dağılımı ve ağırlıkları

Çalışma No	Etki Büyüklüğü (Cohen'in d si)	st Sınır	Alt Sınır	Standart Hata	Varyans	Çalışmanın ağırlığı
2	1.103	1.587	0.621	0.246	0.061	6.607
5	0.855	1.472	0.238	0.315	0.099	5.976
7	0.700	1.338	0.061	0.326	0.106	5.876
9	0.827	1.227	0.426	0.204	0.042	6.968
11	0.734	1.285	0.183	0.281	0.079	6.290
13	-0.241	0.366	-0.848	0.310	0.096	6.025
14	-0.144	0.363	-0.650	0.259	0.067	6.497
15	1.109	1.645	0.575	0.273	0.074	5.945
21	1.647	2.270	1.023	0.318	0.101	6.119
22	1.174	1.761	0.586	0.300	0.090	6.474
23	-0.206	0.305	-0.718	0.261	0.068	6.498
24	0.740	1.246	0.233	0.258	0.067	6.633
25	0.238	0.715	-0.239	0.244	0.059	4.806
27	2.793	3.663	1.922	0.444	0.198	6.397
28	0.676	1.203	0.147	0.270	0.073	6.524
31	0.458	0.959	-0.043	0.256	0.065	6.366

Tablo 3.5.1 ve Tablo 3.5.2 incelendiğinde başarı değişkenini inceleyen tüm araştırmaların etki büyüklüklerinin pozitif yönde olduğu görülmektedir. Tutum değişkenini inceleyen araştırmalarda ise 13, 14 ve 23 nolu araştırmalar dışında tüm araştırmaların etki büyüklüğü değeri pozitif yöndedir.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde, verilerin analiziyle elde edilmiş bulgular sunularak yorumlanmıştır.

4.1. Yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının fen başarısı üzerinde etkisine ilişkin bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi olan, “2002-2012 yılları arasında ilköğretim fen öğretimi alanında yapılan araştırmalara göre yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının fen başarısı üzerindeki etki büyüklüğü ne düzeydedir?” sorusuna yanıt bulmak amacıyla 27 araştırmanın verileri birleştirilmiştir.

Yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının fen başarısı üzerinde etkisini araştıran çalışmaların etki modellerinde homojen dağılım değeri, ortalama etki büyüklüğü ve güven aralıkları Tablo 4.1’de verilmektedir.

Tablo 4.1.

Yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının fen başarısı üzerinde etkisini araştıran çalışmaların etki modellerinde homojen dağılım değeri, ortalama etki büyüklüğü ve güven aralıkları

Model türü	n	Z	p	Q	ES	Etki büyüklüğü için	
						%95 güven aralığı	
						Alt sınır	Üst sınır
Sabit etkiler modeli	27	20.160	0.000	115.609	0.983	0.887	1.078
Rastgele etkiler modeli	27	9.552	0.000	32.474	1.003	0.797	1.208

Tablo 4.1.’de görüldüğü gibi, meta-analize dâhil edilen araştırmalardaki veriler sabit etkiler modeline göre; 0.049 standart hata ve % 95’lik güven aralığının üst sınırı 1.078 ve alt sınırı 0.887 ile etki büyüklüğü değeri ES=0.983 olarak hesaplanmıştır (Hunter & Schmidt 1990; Lipsey & Wilson, 200; Rosenthal, 1991; Wolf, 1986). İstatistik mânidarlığı Z-testine göre hesaplandığında 20.160 (p=0,000) olarak bulunmuştur. Q-istatistiği homojenlik testi değeri 115.609 olduğu hesaplanmıştır (Lipsey & Wilson, 2001).

χ^2 —tablosundan (Spiegel, 1961) % 95 anlamlılık düzeyinde 26 serbestlik derecesi için kritik değer 38.885 olarak bulunmuştur. Yirmi yedi çalışmadaki verilerin sabit etkiler modeline göre Q-istatistiği homojenlik testi değeri, 26 serbestlik derecesi için ki-kare dağılımının kritik değerini aştığı için etki büyüklüklerinin dağılımına ait homojenlik, sabit etkiler modelinde reddedilmiştir. Bu nedenle ayrı çalışmalardaki bulgulardan tahmin edilebilen altta yatan bir tek gerçek etkinin var olduğu varsayımı savunulamaz olmuştur (Akgöz, Ercan & Kan, 2004).

Araştırmadaki dağılım heterojen yapıya sahip olduğundan rastgele etkiler modeline uygun analizler yapılarak, örneklemin heterojen olmasından kaynaklanan yanlısamların ortadan kaldırılması amaçlanmıştır (Yıldız, 2002). Bununla birlikte araştırmanın taşıdığı özellikler gereği kullanılacak en uygun model rastgele etkiler modeli olmaktadır.

Tablo 4.1. incelendiğinde meta-analize dâhil edilen araştırmalardaki veriler rastgele etkiler modeline göre; 0.105 standart hata ve %95'lik güven aralığının üst sınırı 1.208 ve alt sınırı 0.797 ile etki büyüklüğü değeri ES=1.003 olarak hesaplanmıştır (Wolf 1986; Hunter ve Schmidt 1990; Rosenthal, 1991; Lipsey & Wilson 2001). Bu etki büyüklüğü istatistik mânidarlığı Z-testine göre hesaplandığında 9.552 ($p=0.000$) olarak bulunmuştur. Q-istatistiği homojenlik testi değerinin 32.474 olduğu hesaplanmıştır (Lipsey & Wilson 2001). Q-istatistiği homojenlik testi değeri, 26 serbestlik derecesi için ki-kare dağılımının kritik değerini aşmadığı için etki büyüklüklerinin dağılımına ait homojenlik, rastgele etkiler modelinde kabul edilmiştir. Diğer bir deyişle etki büyüklükleri dağılımı rastgele etkiler modeline göre homojen bir özelliğe sahip olduğu belirlenmiştir.

Rastgele etkiler modeline göre bulunan 1.003 ortalama etki büyüklüğü değeri Cohen (1988) ile Thalheimer ve Cook (2002)'un sınıflandırmasına göre geniş düzeyde, pozitif yönde bir etki büyüklüğünü ifade etmektedir. Buna göre yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıyı artırma konusunda geleneksel yollara göre geniş düzeyde daha etkili olduğu söylenebilir.

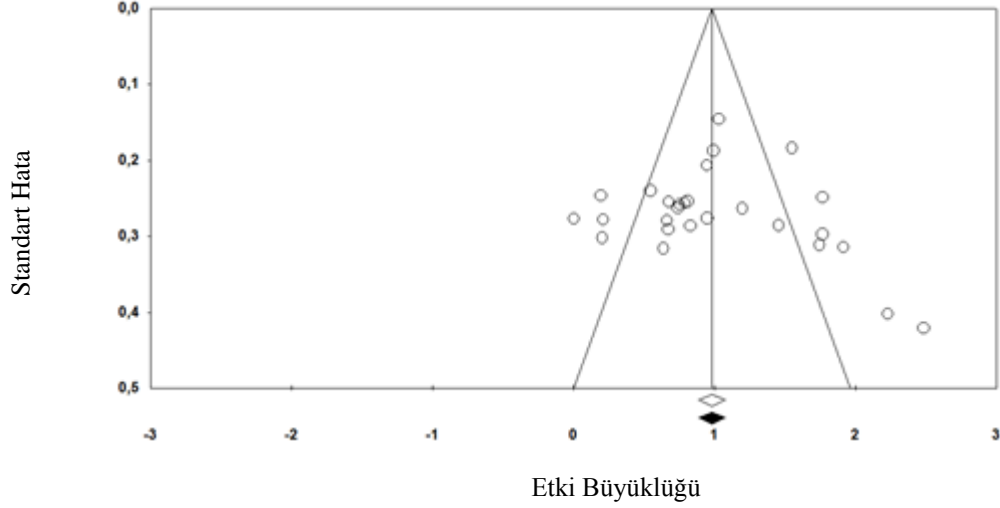
Mevcut araştırmanın bulguları, yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının öğrencilerin fen başarılarını artırmada geleneksel öğretim etkinliklerine göre daha etkili olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, farklı yıllarda gerçekleştirilmiş,

yapılandırıcılığın öğretimsel uygulaması olarak kabul edilen öğrenme-öğretme etkinliklerinin, fen başarısına etkisini sınavan yurtiçi ve yurtdışında yapılmış meta-analiz çalışmalarının bulgularını da doğrulamaktadır (Armağan Öner, 2011; Johnson, Johnson & Stanne, 2000; Kablan, Topan & Erkan, 2013; Kaşaracı, 2013; Tarım, 2003; Zhou, 1995).

4.1.1. Meta-analize dâhil edilen başarı değişkenini inceleyen araştırmaların yayımlanma yanlılığı

Meta-analiz çalışmalarına yöneltilen en büyük eleştirilerden biri, meta-analize dâhil edilen çalışmaların büyük oranda yayımlanan çalışmalardan oluşması, sonuçların yanlı çıkma ihtimalini doğurmasıdır. Bu durumun temel sebebi olumlu sonuçlara ulaşan çalışmaların yayım şansının yüksek olması ve küçük örneklemlerle makalelerin daha zor yayımlanmasıdır. Yayınların örnek büyüklüklerinin sonuçlar üzerindeki etkisini görmenin en iyi ve kolay anlaşılır yöntemlerinden biri huni grafikleridir. Bir merkez etrafında toplanan ve simetrik dağılım gösteren bir huni grafiğinde yayıma bağlı yanlılığın olmadığı söylenebilir (Copas & Shi, 2000; Long, 2001). Yayın yanlılığının olmadığı durumlarda örneklem hatasının tesadüfi olması nedeniyle, çalışmaların etki büyüklükleri ana etki büyüklüğü çevresinde simetrik olarak dağılmaktadır. Yayın yanlılığının olması durumunda çalışmaların etki büyüklüklerinin üstte simetrik olarak, bazı çalışmaların eksikliğinde ortada ve çok sayıda çalışmanın eksikliğinde ise alta çok yakın noktada toplanması beklenmektedir (Borenstein, Hedges & Higgins, vd., 2009). Bununla birlikte saçılım sadece görsellik içindir ve istatistik üzerine bir etkisi bulunmamaktadır.

Başarı değişkeni içeren çalışmalara ait etki büyüklüklerinin huni saçılma grafiği Şekil 4.1.1’de verilmektedir.



Şekil 4.1.1.

Başarı değişkeni içeren çalışmalara ait etki büyüklüklerinin huni saçılma grafiği

Şekil 4.1.1. incelendiğinde başarı değişkenini inceleyen araştırmaların etki büyüklüğü dağılımlarının simetrik bir dağılım göstermediği görülmektedir. Huni grafiği etki büyüklüğü ve hassasiyet arasındaki ilişkinin görsel bir duygusu sunar, ancak bu grafiğin yorumlanması büyük ölçüde öznelidir. Bu nedenle huni saçılma grafiği tarafından yakalanan önyargı miktarını ölçmek amacıyla yanlılık göstergelerine ilişkin Begg-Mazumdar veya Egger testleri değerlendirilir (Borenstein, 2005). Bu testlerde örneklem büyüklüğü ile etki büyüklüğü arasındaki ilişkiyi test etmede ya da yanlılığın niteliğini belirlemede kullanılmaktadır. Bu çalışmada Begg-Mazumdar Kendall's tau = 0.099 p = 0.465 ve Egger: bias = 0.998 (95% CI = -2.751 to 4.747) p=0.588 olarak tespit edilmiştir. Her iki analiz de yanlılığın anlamlı olmadığını göstermektedir (Borenstein, 2005).

Meta-analizin güvenilirliğini belirlemek amacıyla, bulunan etki büyüklüğünü anlamsız kılacak çalışma sayısı, bir başka deyişle, konu hakkında etki büyüklüğünü sıfır verecek kaç tane çalışmanın meta-analize dâhil edilmesi gerektiği hesaplanmıştır. Bu sayı “hata koruma sayısı” (fail safe number) olarak adlandırılmaktadır. Elde edilen hata koruma sayısı, alanyazında bulunduğu meta-analizde elde edilen etki büyüklüğünü

geçersiz hâle getirebilecek zıt yönde değerlere sahip, var olması olası çalışma sayısıdır (Borenstein, 2005; Hunter & Schmidt, 1990; Lipsey & Wilson, 2001). Bu meta-analiz çalışması için Rosenthal metoduyla elde edilen sağlama sayısı 2758'dir. Bir başka deyişle, 27 araştırmanın verisinden oluşan bu meta-analizin bulgularının geçersiz sayılabilmesi için, literatürde en az 2758 adet eldeki bulgulara zıt değerlere sahip çalışma olması gerekir. Orwin (1983) metoduna göre ise bu meta-analiz sonucunda elde edilen ortalama etki büyüklüğünün (EB=1.003), Cohen (1988)'in sınıflandırmasında "küçük" (EB=0.2) düzeyde etki büyüklüğüne düşmesi için meta-analize dâhil edilmesi gereken araştırma sayısı 108 bulunmuştur. Her iki metodla da elde edilen hata koruma sayılarına bakıldığında, bu meta-analiz çalışmasının güvenilir olduğu söylenebilir.

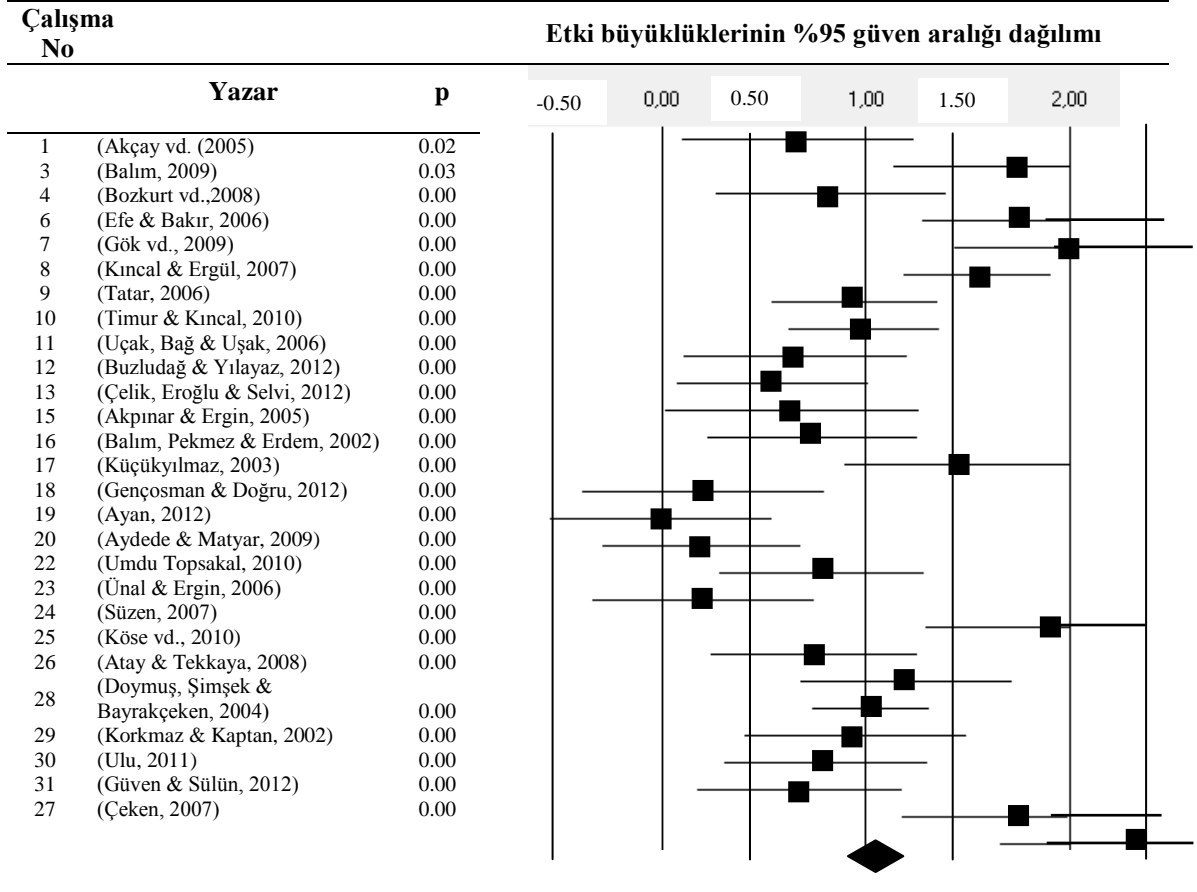
Başarı değişkeni için araştırmaya dâhil edilen çalışmaların yayımlanma durumlarının ortalama etki büyüklüğü üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla araştırmalar, yayımlanmış ve yayımlanmamış olmak üzere iki farklı gruba ayrılmıştır. Yayımlanma durumuna göre etki büyüklükleri ayrı ayrı hesaplanarak birbiriyle karşılaştırılmıştır (Wolf, 1986; Borenstein, Hedges & Higgins, vd., 2009).

Yayımlanmış çalışmaların etki büyüklüğü 1.017; yayımlanmamış çalışmaların ise 0.952 olarak bulunmuştur. Yayımlanma durumlarına göre ortalama etki büyüklüklerinin ikisi de Cohen (1988) ile Thalheimer ve Cook (2002)'un sınıflandırmasına göre geniş etkiye sahiptir.

4.1.2. Başarı değişkenini inceleyen araştırmaların etki büyüklüklerinin güven aralıkları dağılımı

Meta-analiz yoluyla araştırmaların birleştirilmesinin istatistiksel uygunluğu, araştırmaya dâhil edilen çalışmaların etki büyüklüklerinin kendi içinde tutarlı bir dağılım göstermesine bağlıdır. Güven aralığının dar olması, yapılan ölçümün daha az hata payı ile gerçekleştirildiğini ve bulgunun daha güvenilir olduğunu göstermektedir. Güven aralığı değerleri, istatistik test değerinin anlamlılık düzeyine ilişkin çıkarım imkânı vermektedir. Gücü ve hassasiyeti yüksek çalışmalar, daha dar güven aralığı ve de daha güvenilir sonuçlar vermektedir (Murphy & Myors, 2004). Meta-analize dâhil edilen araştırmaların %95 güven aralığı geçersiz bir değer içermediğinde, p değeri 0.05'in altında olmaktadır.

Bu bağlamda Şekil 4.1.2.'de başarı değişkenini inceleyen araştırmaların etki büyüklüklerinin güven aralıkları dağılımı verilmiştir.



Şekil 4.1.2.

Başarı değişkenini inceleyen araştırmaların etki büyüklüklerinin güven aralıkları ve ağırlıklarının diyagramı

Şekil 4.1.2.'de tüm çalışmaların p değeri 0.05'in altında olması nedeniyle analize dâhil edilen araştırmaların aykırı değere sahip olmadığı söylenebilir. Verilen dağılım meta-analiz çalışmasına dâhil edilen bütün çalışmaların güven aralıkları içinde bulunduğunu göstermektedir. Bu nedenle araştırmaların birleştirilmesinin istatistiksel olarak uygun olduğu söylenebilir. Etki büyüklüklerinin ve ağırlıklarının gösterimi için kutular (kareler) kullanılmıştır. Kutular her bir çalışmanın etki büyüklüğünü temsil etmektedir. Karelerin büyüklüğü çalışmaların önemini göstermektedir (Borenstein, Hedges & Higgins, vd., 2009). Karelerin büyüklüğünün birbiriyle aynı olması rastgele etkiler modelinin kullanımından kaynaklanmakta olup, çalışmaların tutarlılığını

göstermektedir. Genel etkiyi temsil eden elmas görselinin yayvan bir şekle sahip olmaması yani “dar” olması, gücü ve hassasiyeti yüksek bir bulguyu ifade etmektedir.

4.2. Yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutum üzerinde etkililiğine ilişkin bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi olan; “2002-2012 yılları arasında ilköğretim fen öğretimi alanında yapılan araştırmalara göre yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutum üzerindeki etki büyüklüğü ne düzeydedir?” sorusuna yanıt bulmak amacıyla 16 araştırmanın verileri birleştirilmiştir. Yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutum üzerinde etkisini araştıran çalışmaların etki modellerinde homojen dağılım değeri, ortalama etki büyüklüğü ve güven aralıkları Tablo 4.2’de verilmektedir.

Tablo 4.2.

Yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutum üzerinde etkisini araştıran çalışmaların etki modellerinde homojen dağılım değeri, ortalama etki büyüklüğü ve güven aralıkları

Model türü	n	Z	p	Q	ES	Etki büyüklüğü için %95 güven aralığı	
						Alt sınır	Üst sınır
Sabit etkiler modeli	16	9.905	0.000	75.472	0.679	0.544	0.813
Rastgele etkiler modeli	16	4.784	0.000	19.503	0.743	0.439	1.048

Tablo 4.2.’ye göre, meta-analize dâhil edilen araştırmalardaki veriler sabit etkiler modeline göre; 0.069 standart hata ve % 95’lik güven aralığının üst sınırı 0.813 ve alt sınırı 0.544 ile etki büyüklüğü değeri ES=0.679 olarak hesaplanmıştır (Hunter & Schmidt 1990; Lipsey & Wilson, 200; Rosenthal, 1991; Wolf, 1986). İstatistik mânidarlığı Z-testine göre hesaplandığında 9.905 (p=0,000) olarak bulunmuştur. Q-istatistiği homojenlik testi değeri 75.472 olduğu hesaplanmıştır (Lipsey & Wilson 2001).

χ^2 —tablosundan (Spiegel, 1961) %95 anlamlılık düzeyinde 15 serbestlik derecesi için kritik değeri 24.995 olarak bulunmuştur. Q-istatistiği homojenlik testi

değeri, 15 serbestlik derecesi için ki-kare dağılımının kritik değerini aştığı için etki büyüklükleri dağılımının sabit etkiler modeline göre heterojen bir özelliğe sahip olduğu belirlenmiştir (Akgöz, Ercan & Kan, 2004).

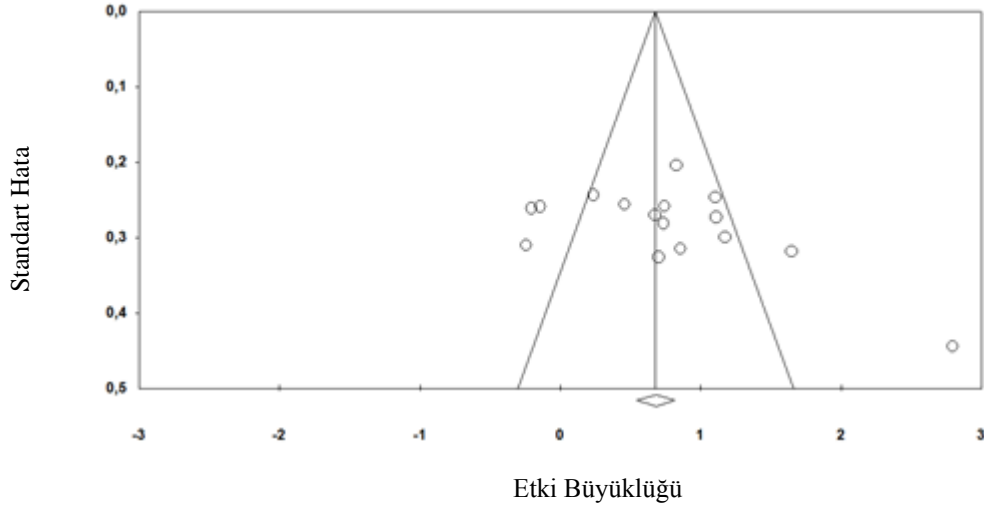
Meta-analize dâhil edilen araştırmalardaki veriler rastgele etkiler modeline göre; 0.155 standart hata ve % 95'lik güven aralığının üst sınırı 0.438 ve alt sınırı 1.048 ile etki büyüklüğü değeri ES=0.743 olarak belirlenmiştir. Bu etki büyüklüğünün istatistik mânidarlığı Z-testine göre hesaplandığında 4.874 (p=0,000) bulunmuştur. Q-istatistiği homojenlik testi değeri 19.503 (Lipsey & Wilson 2001), Bu değer; χ^2 —tablosundan (Spiegel, 1961) %95 anlamlılık düzeyinde 15 serbestlik derecesi için kritik değer olan 24.995'i aşmadığından etki büyüklüklerinin dağılımının homojen bir özelliğe sahip olduğu ortaya çıkmıştır.

Rastgele etkiler modeline göre bulunan 0.743 ortalama etki büyüklüğü değeri, Cohen (1988) ile Thalheimer ve Cook (2002)'un sınıflandırmasına göre orta düzeyde etkiye sahiptir. Buna göre yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının fen ve teknoloji dersine yönelik tutumu olumlu yönde geliştirme konusunda geleneksel yollara göre orta düzeyde daha etkili olduğu söylenebilir.

Elde edilen bu bulgu, yapılandırmacılığın öğretimsel uygulaması olarak kabul edilen öğrenme-öğretme etkinliklerinin fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutuma etkisini sınavan yurtiçi ve yurtdışında yapılmış meta-analiz çalışmalarının bulgularını desteklemektedir (Acar, 2011; Kaşaracı, 2013; Zhou, 1995).

4.2.1. Meta-analize dâhil edilen fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutum değişkenini inceleyen araştırmaların yayımlanma yanlılığı

Daha önce söz edildiği gibi, yayımların örnek büyüklüklerinin sonuçlar üzerindeki etkisini görmenin en iyi ve kolay anlaşılır yöntemlerinden biri huni grafikleridir. Aşağıda verilen Şekil 4.2.1.'de tutum değişkenini inceleyen araştırmalara ait etki büyüklüklerinin huni saçılım grafiğinin bir merkez etrafında toplanmadığı ve simetrik dağılım göstermediği görülmektedir (Copas & Shi, 2000; Long, 2001).



Şekil 4.2.1.
Tutum değişkenini inceleyen çalışmalara ait etki büyüklüklerinin huni saçılım grafiği

Şekil 4.2.1. ortaya konulan önyargı miktarı Begg-Mazumdar Kendall's tau = 0.233 $p = 0.207$ ve Egger: bias = 5.986 (95% CI = -1.240 to 13.213) $p = 0.0973$ olarak tespit edilmiştir. Her iki analiz de yanlılığın anlamlı olmadığını göstermektedir (Borenstein, 2005).

Bu meta-analiz çalışması için Rosenthal metoduyla elde edilen sağlama sayısı 432'dir. Yani 16 araştırmanın verisinden oluşan bu meta-analizin bulgularının geçersiz sayılabilmesi için, literatürde en az 432 adet eldeki bulgulara zıt değerlere sahip çalışma olması gerekmektedir (Borenstein, 2005). Orwin (1983) metoduna göre ise bu meta-analiz sonucunda elde edilen ortalama etki büyüklüğünün (EB=0.743) Cohen (1988)'in sınıflandırmasında "küçük" (EB=0.2) düzeyde etki büyüklüğüne düşmesi için meta-analize dâhil edilmesi gereken araştırma sayısı 43 bulunmuştur. Her iki metodla da elde edilen hata koruma sayılarına bakıldığında, bu meta-analiz çalışmasının güvenilir olduğu söylenebilir.

Tutum değişkeni için çalışmaya dâhil edilen araştırmalardan yayımlanmış çalışmaların etki büyüklüğü 0.615; yayımlanmamış çalışmaların ise 1.372 olarak bulunmuştur. Beklenen, istatistiksel olarak önemli sonuçlar içeren çalışmaların yayımlanma olasılığının daha fazla olması ve bu nedenle de yayımlanmış çalışmaların ortalama etki büyüklüğünün daha büyük olması yönündedir (Durlak, 1998; Rosenthal, 1991). Bu anlamda çalışmada yayımlanma yanlılığının olmadığı söylenebilir. Bu durum

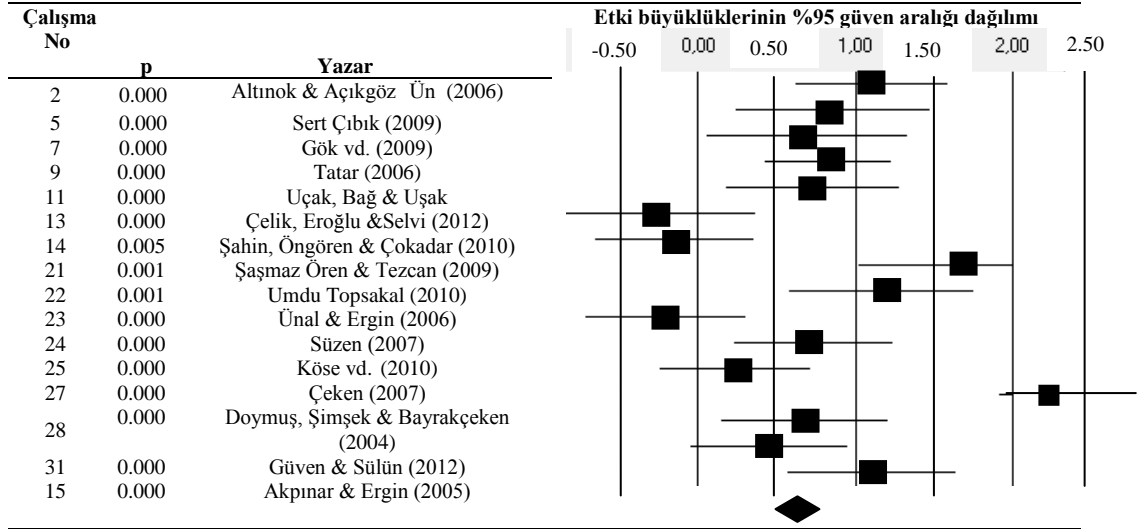
etki büyüklüklerinin, ortalama etki büyüklüğü hesaplanmasında kullanılmaya uygun olduğunu göstermektedir.

Bununla birlikte yayımlanma durumlarına göre ortalama etki büyüklükleri Cohen (1988) ile Thalheimer ve Cook (2002)'un sınıflamasına göre farklı düzeylerde etkiye sahiptir. Yayımlanmamış araştırmaların ortalama etki büyüklüğü 0.615, Cohen (1988) ile Thalheimer ve Cook (2002)'un sınıflamasına göre “orta”; yayımlanmamış (doktora tezi) çalışmaların ortalama etki büyüklüğü 1.372 ise, Cohen (1988)'e göre geniş; Thalheimer ve Cook (2002)'un sınıflamasına göre “muazzam” düzeyde etkiye sahiptir. On altı araştırma için ortalama etki büyüklüğü değeri rastgele etkiler modeline göre 0.743 bulunmuştur ve bu değeri, Cohen (1988) ile Thalheimer ve Cook (2002)'un sınıflandırmasına göre “orta” düzeye karşılık gelmektedir.

4.2.2. Tutum değişkenini inceleyen araştırmaların etki büyüklüklerinin güven aralıkları dağılımı

Meta-analiz yoluyla araştırmaların birleştirilmesinin istatistiksel uygunluğunu göstermek amacıyla Şekil 4.2.2.'de tutum değişkenini inceleyen araştırmaların etki büyüklüklerinin güven aralıkları dağılımı verilmiştir.

Tüm çalışmaların p değeri 0.05'in altında olduğu (Bkz. Şekil 4.2.2.) gözönüne alındığında, meta-analize dâhil edilen ve tutum değişkenini inceleyen araştırmaların etki büyüklüklerinin güven aralığı içinde bulunduğu söylenebilir. Etki büyüklükleri dağılımının dalgalanma göstermemesi, tutum değişkenini inceleyen araştırmaların birleştirilmesinin istatistiksel olarak uygun olduğunu göstermektedir. Ayrıca çalışmaların önemini ve etki büyüklüklerini temsil eden karelerin (kutuların) birbirine çok yakın büyüklükte olması tutarlı çalışmaların birleştirildiğini ifade etmektedir. (Borenstein, Hedges & Higgins, vd., 2009). Genel etkiyi temsil eden elmas görselinin dar oluşu, gücü ve hassasiyeti yüksek bir ortalamanın ortaya çıktığını göstermektedir.



Şekil 4.2.2.

Tutum değişkenini inceleyen araştırmaların etki büyüklüklerinin güven aralıkları ve ağırlıklarının diyagramı

4.3. Fen disiplinine göre yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının başarıya etkisine ilişkin bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi olan “2002-2012 yılları arasında ilköğretim fen öğretimi alanında yapılan araştırmalarda; fizik, kimya ve biyoloji konuları açısından bakıldığında yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının fen başarısı üzerindeki etki büyüklüğü ne düzeydedir?” sorusuna yanıt almak amacıyla her bir disiplin için homojen dağılım değeri, ortalama etki büyüklüğü ve güven aralıkları aşağıdaki başlıklar altında verilmektedir.

4.3.1. Fizik konularına göre yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının başarıya etkisi

Fizik konularına göre yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının başarıya etkisini belirlemek amacıyla 10 araştırmanın verileri birleştirilmiştir. Fizik konularına göre yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının başarıya etkisinin etki modellerinde homojen dağılım değeri, ortalama etki büyüklüğü ve güven aralıkları Tablo 4.3.1.’de verilmektedir.

Tablo 4.3.1.

Fizik konularına göre yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının başarıya etkisinin etki modellerinde homojen dağılım değeri, ortalama etki büyüklüğü ve güven aralıkları değeri

Model türü	n	Z	p	Q	ES	Etki büyüklüğü için %95 güven aralığı	
						Alt sınır	Üst sınır
Sabit etkiler modeli	10	12.395	0.000	64.639	1.001	0.842	1.159
Rastgele etkiler modeli	10	4.628	0.000	10.892	1.025	0.591	1.460

Tablo 4.3.1’de görüldüğü gibi, meta-analize dâhil edilen araştırmalardaki veriler sabit etkiler modeline göre; 0.081 standart hata ve % 95’lik güven aralığının üst sınırı 1.159 ve alt sınırı 0.842 ile etki büyüklüğü değeri ES=1.001 olarak hesaplanmıştır (Hunter & Schmidt 1990; Lipsey & Wilson, 200; Rosenthal, 1991; Wolf, 1986). İstatistik mânidarlığı Z-testine göre hesaplandığında 12.395 (p=0.000) olarak bulunmuştur. Q-istatistiği homojenlik testi değeri 64.639’dır (Lipsey & Wilson 2001).

Bulunan Q-istatistiği homojenlik testi değeri, χ^2 —tablosundan (Spiegel, 1961) %95 anlamlılık düzeyinde dokuz serbestlik derecesi için kritik değer olan 16.918’i aştığı için etki büyüklükleri dağılımı sabit etkiler modeline göre heterojen bir özelliğe sahiptir.

Meta-analize dâhil edilen araştırmalardaki veriler rastgele etkiler modeline göre; 0.222 standart hata ve % 95’lik güven aralığının üst sınırı 1.460 ve alt sınır 0.591 ile etki büyüklüğü değeri ES=1.025 olarak hesaplanmıştır (Wolf, 1986; Hunter & Schmidt 1990; Rosenthal, 1991; Lipsey & Wilson, 2000). Bu etki büyüklüğü istatistik mânidarlığı Z-testine göre hesaplandığında 4.628 (p=0.000)’dir. Bulunan Q-istatistiği homojenlik testi değerinin 10.892 (Lipsey & Wilson 2001), χ^2 —tablosunda (Spiegel, 1961) yer alan %95 anlamlılık düzeyinde dokuz serbestlik derecesi için kritik değerini (16.918) aşmaması nedeniyle etki büyüklükleri dağılımı rastgele etkiler modeline göre homojen olduğu söylenebilir.

Buna göre meta-analize dâhil edilen iki araştırmanın verileri doğrultusunda rastgele etkiler modeline göre gerçekleştirilen analiz sonucunda ortalama etki büyüklüğü ES=1.025 değeri, Cohen (1988)’e göre geniş ile Thalheimer ve Cook (2002)’un sınıflandırmasına göre çok geniş düzeyde etkiye sahiptir. Yani Fizik konuları

açısından ele alındığında, yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının, geleneksel yollara göre başarıyı artırmada geniş düzeyde daha etkili olduğu söylenebilir.

4.3.2. Kimya konularına göre yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının başarıya etkisi

Kimya konularına göre yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının başarıya etkisini belirlemek amacıyla sekiz araştırmanın verileri birleştirilmiştir. Kimya konularına göre yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının başarıya etkisinin etki modellerinde homojen dağılım değeri, ortalama etki büyüklüğü ve güven aralıkları Tablo 4.3.2.'de verilmektedir.

Tablo 4.3.2.

Kimya konularına göre yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının başarıya etkisinin etki modellerinde homojen dağılım değeri, ortalama etki büyüklüğü ve güven aralıkları

Model türü	n	Z	p	Q	ES	Etki büyüklüğü için %95 güven aralığı	
						Alt sınır	Üst sınır
Sabit etkiler modeli	8	9.117	0.000	23.738	1.005	0.789	1.221
Rastgele etkiler modeli	8	4.897	0.000	7.791	1.087	0.652	1.522

Tablo 4.3.2.'ye göre, meta-analize dâhil edilen araştırmalardaki veriler sabit etkiler modeline göre; 0.110 standart hata ve % 95'lik güven aralığının üst sınırı 1.221 ve alt sınırı 0.789 ile etki büyüklüğü değeri ES=1.005 olarak bulunmuştur (Hunter & Schmidt 1990; Lipsey & Wilson, 200; Rosenthal, 1991; Wolf, 1986). İstatistik mânidarlığı Z-testine göre 9.117 (p=0,000)'dir. Q-istatistiği homojenlik testi değeri ise 23.738 olduğu belirlenmiştir (Lipsey & Wilson 2001).

Q-istatistiği homojenlik testi değeri; χ^2 —tablosundaki (Spiegel, 1961) %95 anlamlılık düzeyinde yedi serbestlik derecesi için ki-kare dağılımının kritik değerini (14.067) aşmaktadır. Bu nedenle etki büyüklükleri dağılımı sabit etkiler modelinde heterojen bir özelliğe sahiptir.

Meta-analize dâhil edilen araştırmalardaki veriler rastgele etkiler modeline göre; 0.222 standart hata ve % 95'lik güven aralığının üst sınırı 1.522 ve alt sınırı 0.652 ile

etki büyüklüğü değeri $ES=1.087$ olduğu görülmektedir (Hunter & Schmidt 1990; Lipsey & Wilson, 200; Rosenthal, 1991; Wolf, 1986). İstatistik mânidarlık Z-testine göre 4.897 ($p=0.000$)’dir. Q-istatistiği homojenlik testi değerinin 7.791 olduğu belirlenmiştir (Lipsey & Wilson 2001). Bu değer yedi serbestlik derecesi ile ki-kare dağılımının kritik değerini (14.067) aşmadığı için etki büyüklükleri dağılımının rastgele etkiler modeline göre homojen bir özelliğe sahip olduğu belirlenmiştir.

Buna göre meta-analize dâhil edilen sekiz araştırmanın verileri doğrultusunda rastgele etkiler modeline göre ortalama etki büyüklüğü $ES=1.087$ değeri, Cohen (1988) ile Thalheimer ve Cook (2002)’un sınıflandırmasına göre geniş etkiye sahiptir. Başka bir deyişle, kimya konuları açısından ele alındığında yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının, geleneksel yollara göre başarıyı artırmada geniş düzeyde daha etkili olduğu söylenebilir.

4.3.3. Biyoloji konularına göre yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının başarıya etkisi

Biyoloji konularına göre yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının başarıya etkisini belirlemek amacıyla dokuz araştırmanın verileri birleştirilmiştir. Biyoloji konularına göre yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının başarıya etkisinin etki modellerinde homojen dağılım değeri, ortalama etki büyüklüğü ve güven aralıkları Tablo 4.3.3.’de verilmektedir.

Tablo 4.3.3.

Biyoloji konularına göre yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının başarıya etkisinin etki modellerinde homojen dağılım değeri, ortalama etki büyüklüğü ve güven aralıkları

Model türü	n	Z	p	Q	ES	Etki büyüklüğü için %95 güven aralığı	
						Alt sınır	Üst sınır
Sabit etkiler modeli	9	12.130	0.000	23.761	0.923	0.774	1.072
Rastgele etkiler modeli	9	6.583	0.000	8.978	0.892	0.626	1.157

Tablo 4.3.3.’e göre, meta-analize dâhil edilen araştırmalardaki veriler sabit etkiler modeline göre; 0.076 standart hata ve % 95’lik güven aralığının üst sınırı 1.072

ve alt sınırı 0.774 ile etki büyüklüğü değeri $ES=0.923$ 'dir (Hunter & Schmidt 1990; Lipsey & Wilson, 200; Rosenthal, 1991; Wolf, 1986). İstatistik mânidarlığı Z-testine göre hesaplandığında 12.130 ($p=0,000$) olarak bulunmuştur. Q-istatistiği homojenlik testi değeri 23.761'dir (Lipsey ve Wilson 2001). Bu değer χ^2 —tablosundaki (Spiegel, 1961) %95 anlamlılık düzeyinde sekiz serbestlik derecesi için kritik değer olan 15.507'den büyüktür. Buna göre etki büyüklükleri dağılımı sabit etkiler modeline göre heterojen bir özelliğe sahiptir.

Meta-analize dâhil edilen araştırmalardaki veriler rastgele etkiler modeline göre; 0.135 standart hata ve % 95'lik güven aralığının üst sınırı 1.157 ve alt sınır 0.626 ile etki büyüklüğü değeri $ES=0.892$ olarak hesaplanmıştır (Hunter & Schmidt 1990; Lipsey & Wilson, 200; Rosenthal, 1991; Wolf, 1986). Bu etki büyüklüğünün istatistik mânidarlığı Z-testine göre 6.583 ($p=0,000$) olarak bulunmuştur. Rastgele etkiler modeline göre Q-istatistiği homojenlik testi değeri 8.978; χ^2 —tablosunda yer alan (Spiegel, 1961) %95 anlamlılık düzeyinde sekiz serbestlik derecesi için kritik değeri 15.507'den küçüktür (Lipsey & Wilson 2001). Buna göre rastgele etkiler modelinde etki büyüklükleri dağılımı homojen bir özelliğe sahiptir.

Buna göre meta-analize dâhil edilen altı araştırmanın verileri doğrultusunda rastgele etkiler modeline göre yapılan analiz sonucunda ortalama etki büyüklüğü $ES=0.892$ değeri, Cohen (1988) ile Thalheimer ve Cook (2002)'un sınıflandırmasına göre geniş etkiye sahiptir. Başka bir deyişle, biyoloji konuları açısından ele alındığında yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının, geleneksel yollara göre fen ve teknoloji dersine yönelik akademik başarıyı artırmada geniş düzeyde daha etkili olduğu söylenebilir.

4.4. Fen disiplinlerine göre yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutum üzerinde etkisine ilişkin bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi olan; *“2002-2012 yılları arasında ilköğretim fen öğretimi alanında yapılan araştırmalarda; fizik, kimya ve biyoloji konuları açısından bakıldığında yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutum üzerindeki etki büyüklüğü ne düzeydedir?”*

sorusuna yanıt almak amacıyla her bir fen disiplini için homojen dağılım değeri, ortalama etki büyüklüğü ve güven aralıkları aşağıda verilmektedir.

4.4.1. Fizik konularına göre yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutuma etkisi

Fizik konularına göre yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutuma etkisini belirlemek amacıyla altı araştırmanın verileri birleştirilmiştir. Fizik konularına göre yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutuma etkisinin etki modellerinde homojen dağılım değeri, ortalama etki büyüklüğü ve güven aralıkları Tablo 4.4.1.'de verilmektedir.

Meta-analize dâhil edilen araştırmalardaki veriler sabit etkiler modeline göre; 0.112 standart hata ve % 95'lik güven aralığının üst sınırı 0.693 ve alt sınırı 0.253 ile etki büyüklüğü değeri ES=0.490 olarak hesaplanmıştır (Hunter & Schmidt 1990; Lipsey & Wilson, 200; Rosenthal, 1991; Wolf, 1986). İstatistik mânidarlığı Z-testine göre hesaplandığında 4.213 (p=0.000) olarak bulunmuştur. Q-istatistiği homojenlik testi değerinin 21.540 olduğu hesaplanmıştır (Bkz. Tablo 4.4.1.) (Lipsey & Wilson 2001). χ^2 —tablosundan (Spiegel, 1961) %95 anlamlılık düzeyinde beş serbestlik derecesi ile kritik değeri 11.070 olarak bulunmuştur. Altı çalışmadaki verilerin sabit etkiler modeline göre Q-istatistiği homojenlik testi değeri beş serbestlik derecesi için ki-kare dağılımının kritik değerini aştığından etki büyüklüklerinin dağılımına ait homojenlik, sabit etkiler modelinde reddedilmiştir.

Tablo 4.4.1.

Fizik konularına göre yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutuma etkisinin etki modellerinde homojen dağılım değeri, ortalama etki büyüklüğü ve güven aralıkları

Model türü	n	Z	p	Q	ES	Etki büyüklüğü için %95 güven aralığı	
						Alt sınır	Üst sınır
Sabit etkiler modeli	6	4.213	0.000	21.540	0.490	0.253	0.693
Rastgelel etkiler modeli	6	2.089	0.037	4.588	0.473	0.030	0.949

Meta-analize dâhil edilen araştırmalardaki veriler rastgele etkiler modeline göre; 0.235 standart hata ve % 95'lik güven aralığının üst sınırı 0.949 ve alt sınırı 0.030 ile etki büyüklüğü değeri ES=0.473 olarak bulunmuştur (Hunter & Schmidt 1990; Lipsey & Wilson, 200; Rosenthal, 1991; Wolf, 1986). Bu etki büyüklüğünün istatistik mânidarlığı Z-testine göre 2.089 (p=0.037)'dur. Q-istatistiği homojenlik testi değeri ise 4.588 bulunmuştur (Lipsey & Wilson 2001). Bu değer χ^2 —tablosunda (Spiegel, 1961) yer alan %95 anlamlılık düzeyinde beş serbestlik derecesi için kritik değeri (11.070) aşmadığından, etki büyüklüklerinin dağılımı rastgele etkiler modeline göre homojen bir özelliğe sahiptir.

Buna göre meta-analize dâhil edilen altı araştırmanın verileri doğrultusunda rastgele etkiler modeline göre yapılan analiz sonucunda ortalama etki büyüklüğü ES=0.473 değeri, Cohen (1988)'in sınıflandırmasına göre küçük, Thalheimer ve Cook (2002)'un sınıflandırmasına göre ise orta düzeyde etkiye sahiptir. Başka bir deyişle, Fizik konuları açısından ele alındığında yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının, geleneksel yollara göre fene/fen ve teknoloji dersine yönelik olumlu tutum geliştirmede küçük düzeyde daha etkili olduğu söylenebilir.

4.4.2. Kimya konularına göre yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutuma etkisi

Kimya konularına göre yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutuma etkisini belirlemek amacıyla beş araştırmanın verileri birleştirilmiştir. Kimya konularına göre yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutuma etkisinin etki modellerinde homojen dağılım değeri, ortalama etki büyüklüğü ve güven aralıkları Tablo 4.4.2.'de verilmektedir.

Tablo 4.4.2.

Kimya konularına göre yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutuma etkisinin etki modellerinde homojen dağılım değeri, ortalama etki büyüklüğü ve güven aralıkları

Model türü	n	Z	p	Q	ES	Etki büyüklüğü için %95 güven aralığı	
						Alt sınır	Üst sınır
Sabit etkiler modeli	5	5.102	0.000	32.287	0.667	0.411	0.924
Rastgele etkiler modeli	5	2.224	0.026	6.532	0.843	0.100	1.587

Tablo 4.4.2.'de görüldüğü gibi, meta-analize dâhil edilen araştırmalardaki veriler sabit etkiler modeline göre; 0.131 standart hata ve %95'lik güven aralığının üst sınırı 0.924 ve alt sınırı 0.411 ile etki büyüklüğü değeri ES=0.667 olarak hesaplanmıştır (Hunter & Schmidt 1990; Lipsey & Wilson, 200; Rosenthal, 1991; Wolf, 1986). İstatistik mânidarlığı Z-testine göre 5.102 (p=0.000), Q-istatistiği homojenlik testi değeri 32.287'dir (Lipsey & Wilson 2001).

χ^2 —tablosundan (Spiegel, 1961) %95 anlamlılık düzeyinde dört serbestlik derecesi için kritik değer 9.487 olarak bulunmuştur. Q-istatistiği homojenlik testi değeri dört serbestlik derecesi için ki-kare dağılımının kritik değerini aştığından, etki büyüklükleri dağılımı sabit etkiler modeline göre heterojen bir özelliğe sahip olduğu görülmektedir.

Meta-analize dâhil edilen araştırmalardaki veriler rastgele etkiler modeline göre; 0.379 standart hata ve % 95'lik güven aralığının üst sınırı 1.587 ve alt sınır 0.100 etki büyüklüğü değeri ES=0.843 olarak hesaplanmıştır (Hunter & Schmidt 1990; Lipsey & Wilson, 200; Rosenthal, 1991; Wolf, 1986). Bu etki büyüklüğünün istatistik mânidarlığı Z-testine göre hesaplandığında 2.224 (p=0.026) olarak bulunmuştur. Q-istatistiği homojenlik testi değeri 6.532'dir (Lipsey & Wilson 2001) Bu değer χ^2 —tablosunda (Spiegel, 1961) %95 anlamlılık düzeyinde dört serbestlik derecesi için verilen kritik değerden (9.487) küçüktür Bu nedenle etki büyüklükleri dağılımının rastgele etkiler modeline göre homojen bir özelliğe sahip olduğu belirlenmiştir.

Buna göre meta-analize dâhil edilen beş araştırmanın verileri doğrultusunda rastgele etkiler modeline göre yapılan analiz sonucunda ortalama etki büyüklüğü ES=0.843 değeri Cohen (1988)'e göre orta, Thalheimer ve Cook (2002)'un sınıflandırmasına göre geniş düzeyde etkiye sahiptir. Kimya konuları açısından ele alındığında yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının, geleneksel yollara göre fen ve teknoloji dersine yönelik olumlu tutum geliştirmede daha etkili olduğu söylenebilir.

4.4.3. Biyoloji konularına göre yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının fene / fen ve teknoloji dersine yönelik tutuma etkisi

Biyoloji konularına göre yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutuma etkisini belirlemek amacıyla beş araştırmanın verileri birleştirilmiştir. Biyoloji konularına göre yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutuma etkisinin etki modellerinde homojen dağılım değeri, ortalama etki büyüklüğü ve güven aralıkları Tablo 4.4.3’de verilmektedir.

Tablo 4.4.3.

Biyoloji konularına göre yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutuma etkisinin etki modellerinde homojen dağılım değeri, ortalama etki büyüklüğü ve güven aralıkları

Model türü	n	Z	p	Q	ES	Etki büyüklüğü için %95 güven aralığı	
						Alt sınır	Üst sınır
Sabit etkiler modeli	5	7.844	0.000	14.449	0.904	0.678	1.130
Rastgele etkiler modeli	5	4.338	0.000	4.213	0.970	0.532	1.408

Tablo 4.4.3.’de görüldüğü gibi, meta-analize dâhil edilen araştırmalardaki veriler sabit etkiler modeline göre; 0.115 standart hata ve % 95’lik güven aralığının üst sınırı 1.130 ve alt sınırı 0.678 ile etki büyüklüğü değeri ES=0.904 olarak bulunmuştur (Hunter & Schmidt 1990; Lipsey & Wilson, 200; Rosenthal, 1991; Wolf, 1986). İstatistik mânidarlığı Z-testine göre 7.844 (p=0.000), Q-istatistiği homojenlik testi değeri 14.449 olarak bulunmuştur (Lipsey & Wilson 2001).

Sabit etkiler modeline göre Q-istatistiği homojenlik testi değeri; χ^2 —tablosunda yer alan (Spiegel, 1961) %95 anlamlılık düzeyinde dört serbestlik derecesi için kritik değeri 9.487 aştığı için, etki büyüklükleri dağılımı sabit etkiler modeline göre heterojen bir özelliğe sahiptir.

Meta-analize dâhil edilen araştırmalardaki veriler rastgele etkiler modeline göre; 0.224 standart hata ve % 95’lik güven aralığının üst sınırı 1.408 ve alt sınır 0.532, etki büyüklüğü değeri ES=0.970 olarak hesaplanmıştır (Hunter & Schmidt 1990; Lipsey & Wilson, 200; Rosenthal, 1991; Wolf, 1986). Bu etki büyüklüğünün istatistik mânidarlığı Z-testine göre hesaplandığında 4.338 (p=0.000), Q-istatistiği homojenlik testi değeri

4.213 olarak bulunmuştur (Lipsey & Wilson, 2001). Bu değer χ^2 —tablosunda yer alan (Spiegel, 1961) %95 anlamlılık düzeyinde dört serbestlik derecesi için verilen kritik değeri 9.487 aşmadığından, etki büyüklükleri dağılımının rastgele etkiler modeline göre homojen bir özelliğe sahip olduğu belirlenmiştir.

Buna göre meta-analize dâhil edilen beş araştırmanın verileri doğrultusunda rastgele etkiler modeline göre yapılan analiz sonucunda ortalama etki büyüklüğü $ES=0.970$ değeri, Cohen (1988) ile Thalheimer ve Cook (2002)'un sınıflandırmasına göre geniş düzeyde etkiye sahiptir. Başka bir deyişle, biyoloji konuları açısından ele alındığında yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının, geleneksel yollara göre fen ve teknoloji dersine yönelik olumlu tutum geliştirmede geniş düzeyde daha etkili olduğu söylenebilir.

BÖLÜM V

SONUÇ TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde elde edilen sonuçlar tartışılmış, bağımlı değişkenlere etki edebilecek ara değişkenler ile ilgili tespitlerde bulunulmuş ve meta-analize dâhil edilen araştırmalar; sınırlılıkları ve üstün yönleri bakımından değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuç ve değerlendirmeler doğrultusunda öneriler sunulmuştur.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu meta-analiz çalışmasında yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının, fen ve teknoloji dersine yönelik başarıyı artırmada ve fene/fen ve teknoloji dersine yönelik olumlu tutum geliştirmede geleneksel etkinliklere göre daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının, geleneksel etkinliklere göre fen ve teknoloji dersine yönelik başarıyı artırmada ve fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutumu olumlu yönde geliştirmede; tüm fen disiplin alanlarına ilişkin konularda daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Aşağıda her alt probleme dair bulgular ışığında tespit ve eleştiriler sunulmuştur:

Bulgulara göre, yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamaları, geleneksel yollara göre fen ve teknoloji dersine yönelik başarıyı artırmada geniş düzeyde (%95'lik güven aralığının üst sınırı 1.208 ve alt sınırı 0.797 ile etki büyüklüğü değeri $ES=1.003$) daha etkili olduğu bulunmuştur. Yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının öğrenme üzerinde birçok olumlu etkisi bulunmaktadır. Örneğin; konular, sorular ve ödevler öğrencilerin ezberlemelerini engelleyecek şekilde biçimlendirilmektedir. Öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini kullanarak bilgiyi anlamlandırmalarına, sorgulamalarına fırsat sağlanmaktadır. Öğrenciler, etkili öğrenme stratejilerini kullanmaları için desteklenmekte; sınıfta oturup sadece dinleyerek, önceden hazırlanmış, düzenlenmiş bilgileri ezberleyerek ve bilinçsizce cevaplar vererek öğrenmemektedirler. Böylelikle yeni öğrendikleri bilgiler ile önceden öğrendikleri arasında bağlantı kurabilmekte, günlük yaşamda uygulayabilmektedirler (EARGED, 2007).

Yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamaları yoluyla yeni bilgiyi ön bilgileriyle benzersiz ve anlamlı bir şekilde bağlantılandırabilen öğrenciler için öğrenme daha kalıcı ve anlamlı olmaktadır (McCombs & Whisler, 1997). Öğrenci için anlamlı olan konuların öğrenilmesi daha kolay olmakta, kolay öğrenilen konular da beraberinde akademik başarıyı getirmektedir. Öğrencilerin fen ve teknoloji dersinde zorlandıkları konuların belirlenmesi amacıyla farklı yıllarda gerçekleştirilen iki çalışmanın (Aksu, 2011; Polat, 2005) sonuçları karşılaştırıldığında; öğrencilerin zorlandıkları fen ve teknoloji konularının zorluk indeksi değerlerindeki değişim bu yargıyı desteklemektedir. Polat (2005) tarafından 2000 yılında gerçekleştirilen araştırmada öğrencilerin zorlandıkları fen ve teknoloji konularının zorluk indeksi değerleri, 2010 yılında gerçekleştirilen Aksu (2011)'nin araştırmasında daha düşük çıkmıştır. Polat (2005)'in araştırmasının gerçekleştirildiği yıl, geleneksel etkinliklere dayanan fen bilgisi öğretim programı uygulanırken, Aksu (2011)'nin araştırmasının gerçekleştirildiği yılda yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarına dayanan fen ve teknoloji öğretim programı uygulanmaktadır. 2005 yılından itibaren uygulanan fen ve teknoloji programı yapılandırmacı anlayışa dayanan ve öğrenciyi etkin kılan çeşitli öğretim stratejilerinin kullanımını öngörmektedir (MEB TTKB, 2009). Bu açıdan, fen konularının zorluk indekslerindeki azalma yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarına dayanan fen öğretim programının olumlu etkilerine bağlanabilir.

Yukarıda sözü edilen bulgular, PISA ve TIMSS sonuçlarıyla da örtüşmektedir. Yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarına dayanan fen ve teknoloji programının henüz uygulamaya konulmadığı yıllarda gerçekleştirilen TIMSS 1999 sonuçlarında, Türkiye tüm alt alanlarda (yer bilimleri, fizik, kimya, biyoloji, çevre kaynakları ve sorunları, bilimsel yöntem ve bilimin doğası) uluslararası ortalamanın altında kalmıştır. Yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarına dayanan fen ve teknoloji programının uygulamaya konulduğu yıl olan 2005-2006 öğretim yılından sonra gerçekleştirilen TIMSS 2007'de ise Türkiye'nin fen başarısı ortalamasında TIMSS 1999'a göre 21 puanlık bir artış gözlenmiştir. PISA verileri incelendiğinde, Türkiye 2006 ile 2009 arasında fen okuryazarlığı testinde en yüksek puan artışı yakalayan OECD ülkesi olmuştur (EURYDICE, 2011; ERG, 2011b; Özenç & Arslanhan, 2010). Ayrıca PISA 2012 raporunda Türkiye'nin fen başarısında anlamlı bir gelişim gösterdiği belirtilmiştir

(OECD, 2013). Bununla birlikte, her ne kadar son yıllarda TIMSS ve PISA sonuçlarında olumlu gelişmeler gözlenirse de, veriler ayrıntılı incelendiğinde iyileşmenin yetersiz olduğu söylenebilir. Nitekim Türkiye'nin TIMSS 2011'de 4. ve 8. sınıf düzeylerinde fen ve teknoloji dersi puan ortalaması TIMSS ölçek ortalamasının altındadır (ERG, 2011a). Yeterlik düzeyleri açısından bakıldığında öğrenme süreçleri ve kalitesinin gereken düzeyde olmadığı görülmektedir (Yücel, Karadağ & Turan, 2013). PISA sonuçlarına göre ise Türkiye'deki öğrencilerin yalnızca % 1'i üstün başarı göstermiş, % 30'u temel beceri düzeyinin altında kalmıştır. Önemli puan artışına rağmen üstün performans gösteren öğrenci sayısında iyileşme yakalanamamıştır (EURYDICE, 2011; ERG, 2011b; Özenç & Arslanhan, 2010). Aralık 2013'de açıklanan PISA 2012 sonuçlarına göre, Türkiye'nin yine OECD fen başarıları ortalamasının altında kaldığı görülmektedir (OECD, 2013).

TIMSS 2011 ve PISA 2012 sonuçları incelendiğinde, uluslararası düzeyde yapılan değerlendirmelerde Türkiye başarısının arttığı, ancak hâlen istenilen düzeye ulaşamadığı görülmektedir. Ulaşılan bu yargı, deneysel araştırmalarda yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarıyla istenilen başarıya ulaşılabilirken; Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı okullarında beklenen başarıya ulaşılamaması olarak açıklanabilir. İlköğretim okullarında beklenen başarı yakalanamazken, deneysel çalışmalarda başarı düzeyinin anlamlı şekilde artmasının birçok nedeni olabilir: Deneysel araştırmalarda deney gurubundaki uygulamayı ya araştırmacının kendisi yapmakta ya da araştırmacı, öğretmene araştırma öncesi ve sırasında destek vermektedir. Etkinlikler, ders planları ayrıntılı bir şekilde hazırlanmakta, uygulamada çıkabilecek sorunlar önlenmeye çalışılmaktadır. Deneysel işlemlerdeki öğretimsel uygulamaların aşamaları derinlemesine çalışılmakta, doğru şekilde uygulanmaya özen gösterilmektedir. Özenle hazırlanmış ve planlanmış bu süreç, hem uygulayıcıyı motive etmekte, hem de yapılan işe, gönül verilmesini sağlamaktadır. Diğer yandan etkinlikler için gerekli tüm araç-gereç ve donanımlar yeterli hâle getirilmektedir. Kalabalık sınıflarda bile tüm bu olumlu etkiler deneysel çalışmaların başarıya ulaşmasını sağlıyor olabilir.

Bilindiği gibi, dünyadaki genel eğilim sınıf mevcutlarını azaltmak yönündedir. Ancak birçok Asya ülkesinde, Türkiye'de olduğu gibi sınıf mevcutları oldukça yüksek

olmasına rağmen, çok yüksek başarı görülmektedir (Şişman vd., 2011). Sınıf mevcutlarının belirlenmesinde ülkelerin farklı politikaları, deneyimleri ve gerekçeleri olduğu için sınıf mevcudu ve başarı arasında bağ kurmak oldukça zor olacaktır. Ancak meta-analize dâhil edilen araştırmalardaki sınıf mevcudu ve etki büyüklükleri düzeylerine göre araştırma sayılarına bakıldığında (Bkz. Tablo 3.4.9.) kalabalık sınıflarda da (30 kişi ve üstü) yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının etki büyüklüğünün, hem fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutuma hem de fen ve teknoloji dersine yönelik başarıya etki etmede daha çok pozitif yönde, orta ve geniş düzeyde olduğu görülmektedir. Üstelik sınıf mevcudu 35 kişinin üstünde olduğu durumlarda, her iki değişken için de (başarı ve tutum) etki büyüklüklerinin tamamının pozitif yönde, geniş düzeyde olduğu görülmektedir. Ulaşılan bu sonuç, TIMSS 2007 sonuçlarıyla tutarlılık göstermektedir. TIMSS 2007 verilerine göre, Türkiye'deki öğrencilerin %61'i 25-40 mevcutlu sınıflarda öğrenim görmektedir. Türkiye için ortalama fen başarısı sınıf mevcutlarına göre karşılaştırıldığında, sınıf mevcudu 25-40 arasında olan sınıflardaki öğrencilerin fen başarısı en yüksek düzeyi oluşturmaktadır (Şişman vd., 2011). Kalabalık sınıflarda yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının uygulanması ve organizasyonunun oldukça zor olduğu birçok araştırmada belirtilmektedir (Gelbal & Kelecioğlu 2007; Yapıcı & Demirdelen 2007). Şüphesiz kalabalık sınıflarda sınıf yönetimi sorunları artacak, öğretmenin üzerindeki sorumluluk fazla olacaktır. Ancak Aydede ve Matyar (2009) ile Süzen (2007)'in elde ettiği bulgulara göre, kalabalık sınıflarda da yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının kullanılabilmesi, yeterli donanıma sahip öğretmenlerin yapacağı uygulamaların başarılı olabileceği belirtilmektedir. Türkiye açısından değerlendirildiğinde; yeterli donanım, araç-gereç bulunması, öğretmenlerin bilgi ve beceri düzeylerinin yeterli seviyede olması durumunda, sınıfların kalabalık olmasının yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının fen başarısını olumlu yönde geliştirmesine engel oluşturmayacağı söylenebilir.

Diğer yandan okullarda öğretmenlerin yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarını doğru yapmaması da istenilen başarının yakalanamamasının nedenlerinden biri olabilir (Ceylan & Berberoğlu, 2007). Fen ve teknoloji dersi öğretim programında yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarına dayanan bir öğretim

amaçlandığı halde, sınıflarda geleneksel öğretim anlayışına dayalı etkinliklerle öğretim daha sıklıkla uygulanmaktadır (Demirbaş, 2008; Serin, 2008; Sözbilir, Şenocak & Dilber, 2006). Bu tespit, Ceylan ve Berberoğlu (2007)'nin araştırma bulgularını da desteklemektedir. Araştırmalarında öğrenci merkezli etkinlikler ile öğrenci başarısı arasında ters yönlü bir ilişki bulan Ceylan ve Berberoğlu (2007), bu bulguyu, öğrenci merkezli etkinlikler adı altında sınıflarda geleneksel etkinliklere dayanan bir anlayışla öğretim yapılmasına bağlamışlardır.

Resmi olarak yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarına dayalı bir fen öğretim programı varken, uygulamada geleneksel anlayışın devam etmesinin birçok nedeni olabilir. Bu nedenler; kültürel ve bölgesel özellikler, merkeziyetçi eğitim sistemi, öğrencilerin akademik başarı ve öğrenme farklılıkları, seviye belirleme sınavları, yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının öğretmenler tarafından anlaşılabilmesi ve bu uygulamaları yeterince bilmemeleri ya da değişime karşı dirençli olmaları olarak sıralanabilir (Balım, Deniz, İnel & Evrekli, 2009; ERG, 2009; EURYDICE, 2011; Ünal, Coştu & Karataş, 2004; Şişman vd., 2011).

Geleneksel sistemle yetişmiş öğretmenler tarafından yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarına dayanan öğretim programlarının yürütülmesi; öğretmenlerin bu yenilikleri mevcut bilgilerine indirgeyerek anlama ve uygulama çabasına girmelerine neden oluyor olabilir (Gülpınar, 2005). Örneğin Tekbıyık ve Akdeniz (2008) araştırmalarında; öğretmenlerin yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamaları anlayışına dayanan öğretim programlarını yeterince tanımadığı ve geleneksel anlayışa dayanan öğretim programının geleneksel öğretime dayanan alışkanlıkları beraberinde getirdiği için bu alışkanlıkları değiştirmenin zaman alacağı sonucuna ulaşmışlardır.

Yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarına dayalı mevcut fen öğretim programıyla istenilen başarı seviyesine ulaşamamasının bir diğer nedeni, öğretmenlerin bu uygulamalara dönük bilgi eksiklikleri olabilir. Atila (2012) araştırmasında, öğretmenlerin programın kendilerine yüklediği rolün farkında olmalarına rağmen öğretim programının dayandığı anlayış ve kullanılacak yöntem-teknikler hakkında bilgi eksiklikleri olması nedeniyle yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının gereklerini yerine getiremedikleri sonucuna ulaşmıştır. PISA verileri kullanılarak yapılan bir çalışmaya göre Türkiye'deki fen öğretmenlerinin derslerde

uygulamalı deneyler yapma, öğrencilerin deneyler tasarlamasına ortam oluşturma, fen derslerindeki konularla günlük hayat arasında bağlantı kurma, öğrencilerin araştırma konularını belirlemelerine imkân tanıma, fikir tartışmalarına olanak sağlama ve teknoloji uygulamaları konusunda eksiklikleri olduğu görülmüştür (Balım vd., 2010). Bazı araştırmalarda (ör: Atila, 2012; Yaşar, 2012) teknolojiye ve görsel materyallere yönelik yenilikleri uygulamada öğretmenlerin istekli oldukları ancak buna rağmen geleneksel yolları derslerde daha fazla kullandıkları belirtilmektedir.

Öğretmenlerin yapılandırmacı anlayışa ilişkin rollerini tam olarak bilmemeleri (Çelik Şen & Şahin Taşkın, 2010) ele alınması gereken bir diğer nedendir. Uygulayıcılar tarafından yeterli düzeyde algılanamayan yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamaları öğelerinin geleneksel bir anlayışla uygulamaya yansıtılmasına dayanan tutarsız bir sınıf iklimi oluşmaktadır. Rehberlik görevini olması gerektiği gibi yerine getiremeyen öğretmenler, yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının disiplinsiz bir sınıf ortamına sebep olduğundan şikâyet etmektedirler (Kalender & Berberoğlu, 2009; Atila, 2012). Hâlbuki TIMSS ve PISA’da fen başarısı ve fen okuryazarlığında üst sıralarda yer alan Finlandiya’da; öğrenme-öğretme sürecinin nasıl gerçekleştirildiğini gözlemleyen bazı yabancı araştırmacılar (Simola, 2005; akt: Çobanoğlu & Kasapoğlu, 2010), sınıf uygulamalarının bir hayli geleneksel olduğu yönünde görüş bildirmektedirler. Gerçekte yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamaları ile pedagojik disiplin ve düzenin birlikteliği vazgeçilmez olmalıdır. Sonuçta öğretmenler geleneksel ortamlarda yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarına dayanan bir sınıf ortamı sağlamaya çalışırlarsa, yapılandırmacı anlayışın oturması mümkün olmayacaktır (Atila, 2012; Kalender & Berberoğlu, 2009).

Öte yandan, Türkiye’de öğrencilerin girmek zorunda oldukları seviye belirleme sınavı (SBS), yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının planlandığı şekilde uygulanmasını önleyebilmektedir. SBS’nin etkisiyle sınav odaklı eğitim anlayışı, öğretim programı temelinde yer alan felsefi ve kuramsal anlayıştan daha baskın hale gelmiştir. Öğrenme-öğretme süreçlerinin SBS odağına indirgenmesi, öğretim programlarına uygun öğretim yapılmasını engellemekte ve öğrenme öğretme süreçlerini sınırlayarak olumsuz etkilemektedir (MEB, 2010). Nitekim Güneş ve Baki (2011)’ye göre yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarıyla ders işlediğinde, öğrencilerinin

ulusal sınavlarda başarısız olacağını düşünen bazı öğretmenler, sınava yönelik çoktan seçmeli test çözmeyi tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin sınav odaklı bir öğretimi tercih etmelerinde veli ve yönetici baskıları da gözardı edilmemelidir. Bu nedenle öğrencinin sorumluluk alması, öğrenme sürecine bizzat katılımı yoluyla etkin öğrenmenin ön plana çıktığı yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamaları önemini yitirmektedir. Öğretmen merkeziliğinin ön plana çıktığı, ezberci, yarışmacı bir öğrenme ortamıyla öğrencilerin pasif alıcı konumuna geçmesi söz konusu olmaktadır.

Resmi olarak yapılandırmacı anlayışa dayanan fen öğretim programı bulunmasına rağmen, uygulamada geleneksel anlayışın devam ettiğini öznel gözlemlerle destekleyen bazı araştırmalar da ele alınması gereken bir diğer konudur. Fen öğretimi üzerine gerçekleştirilen bazı araştırmalarda deney grubunda yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının kullanıldığı, kontrol grubunda ise mevcut programa ait etkinliklerin işe koşulduğu belirtilmektedir (Çetin, 2010; Demirel & Tural, 2010, Evrekli & Balım, 2010; Güçlüer & Kesercioğlu, 2010; Özyılmaz Akamca, 2008; Saygılı, 2010; Şahbaz, 2010; Uzun, 2010). Uygulaması 2005 yılından sonra yapılan çalışmalarda, kontrol grubunda geleneksel öğretim yapıldığını söyleyen ancak denel işlemle ilgili ayrıntılı açıklama yaparken mevcut programın uygulandığı bilgisini veren (2005'den sonra ilköğretim programının yapılandırmacı anlayışa dayalı olması sebebiyle geleneksel öğretim olarak kabul edilemeyeceğinden) 17 çalışma analize dâhil edilmemiştir. Sözü edilen araştırmaların bazılarında ise kontrol gruplarında resmi öğretim programının uygulanmasına rağmen, öznel gözlemlere göre geleneksel yolların kullanıldığı belirtilmektedir. Öznel gözlemlere dayanarak ortaya konulan bu ifade, okullarda yapılandırmacı program adı altında geleneksel yolların uygulamaya döküldüğünü kabul eden bir anlayışın varlığını ortaya koymaktadır. Bu noktada ele alınması gereken önemli bir sorun ortaya çıkmaktadır: *Araştırmacılar yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının etkililiğini mi sınamaktadır, yoksa sınıflarda geleneksel yolların kullanılıp kullanılmadığı mı kanıtlanmaya çalışılmaktadır? Öğretmenler gerçekte (resmi olarak) yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarına dayanan öğretim programını, geleneksel etkinliklerle mi uygulamaktadır?* Bu iki önemli sorunun yanıtlanabilmesi, öğrenme-öğretme sürecinin çok yönlü irdelenmesini gerektirmektedir.

Bu meta-analiz araştırmasından elde edilen bir diğer sonuç, yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının geleneksel yollara göre fene/fen ve teknoloji dersine yönelik olumlu tutum geliştirmede orta düzeyde (% 95'lik güven aralığının üst sınırı 0.438 ve alt sınırı 1.048 ile etki büyüklüğü değeri $ES=0.743$) daha etkili olmasıdır. Yapılandırmacı anlayışa dayanan öğrenme-öğretme etkinliklerinin duyuşsal alana yönelik birçok olumlu etkisi bulunmaktadır (Akınoğlu, 2011; Byrne, 1987; Mc Combs & Whisler, 1997). Aşağıda açıklanan duyuşsal alana yönelik olumlu etkileri, fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutumun olumlu yönde gelişimini destekliyor olabilir:

Yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamaları, öğrencilerin düşünme için üst düzey stratejiler kullanmalarını, zihinsel işlemleri denetleyip, izlemelerini; yaratıcı ve eleştirel olmalarını gerektirmektedir. Bu gereklilikler, öğrenme üzerinde olumlu motivasyonel etki yaratmaktadır. Derin ve geniş bilgiyi işleme süreci ile ne öğrendiğini ve ne kadar hatırladığını gören bireyin; kişinin dikkatinin kendisi üzerine toplanması ve benliğin, onun bilincinin objesi haline gelme durumu olan öz farkındalık, öz kontrol (irade) ve yetenekleri hakkında kendine olan inancı da etkilenmektedir. Birey bu süreçte kendi ilgi, değer ve hedeflerini belirleme konusunda daha etkin hâle gelmekte, başarı için bireysel farkındalık artmaktadır. Tüm bunlar, duyguları ve öğrenmeye yönelik motivasyonu olumlu yönde etkilemektedir (Mc Combs & Whisler, 1997). Bununla birlikte yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarına dayanan bir öğrenme-öğretme ortamında öğretmenin destekleyici, sıcak ve rahat tavrı öğrencilerin derse yönelik güdülenmesini artırmakta ve derse yönelik meraklı ve ilgili olmalarını sağlamaktadır. Öğrenciler bireysel olarak kendilerini ve öğrenmelerinin önemsendiğini hissetmektedirler (Byrne, 1987).

Öğrenme-öğretme sürecinde yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının kullanıldığı sınıflarda öğretmen rolü ve öğrenciye yüklenen öğrenme sorumluluğu da, derse yönelik olumlu tutum gelişimini destekliyor olabilir. Bu sınıflarda, öğrenciler sınıfta sessizce oturup öğretmenin anlattıklarını dinlemekle ya da ezberlemekle ve sınav için ezberlediklerini tekrarlamakla yetinmemektedirler. Öğretmen yönlendirme, destekleme ve paylaşma yoluyla öğrenme sürecini organize etmektedir. Böylece öğrenci, öğrenme işini kendi isteğiyle gerçekleştirmektedir. Süreçte kullanılan öğrenme öğretme etkinliklerinin ortak özelliği öğretmenin dikte eden, buyruk veren, hazır bilgi

sunan değil; karşılıklı saygıya dayanan, bireysel değil iş birliğine dayalı, başarısızlık korkusuna değil öğrenmeye yöneltici, bazılarının takdir edilmesi ve ödüllendirilmesine değil, herkesin değerli olduğu yaklaşımına odaklanmasıdır (Akınoğlu, 2011; EARGED, 2007). Öğretmenin bu anlayışı, sınıf içinde kendini güvende hissetmeye ve başarıyı tatmaya, kendini değerli hissetmeye, sevmeye ve kabul edilmeye gereksinimi olan öğrencilere destek olmaktadır. Duyuşsal anlamda gereksinimleri karşılanan öğrencilerin derse yönelim ve eğilimleri olumlu yönde gelişmektedir (EARGED, 2007).

Öğrencinin dersteki başarısı için o derse yönelik tutumun yeri önemlidir (Özyürek & Eryılmaz, 2001; Schibeci & Riley, 1986; Wilson, 1983). Fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ile başarı arasında pozitif ilişki olduğu birçok araştırmada ortaya konulmuştur (ör. Dieck, 1997; Martinez, 2002). Fen başarısı ile tutum arasındaki ilişkinin olumlu ve yüksek düzeyde olduğunu gösteren meta-analiz çalışmaları da bulunmaktadır (ör. DeBaz, 1994; Weinburgh, 1995). Bu açıdan yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının fen ve teknoloji dersine yönelik olumlu etkilerinin ders başarısının artmasını sağladığı söylenebilir. Diğer yandan yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamaları yoluyla artırılan fen ve teknoloji dersine yönelik başarı beraberinde fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutumun da olumlu yönde gelişmesini sağlıyor olabilir. Bu meta-analiz araştırmasıyla ortaya konulan yapılandırmacı anlayışa dayanan öğrenme-öğretme etkinliklerinin fen ve teknoloji dersindeki başarıya ve tutuma olumlu yönde etkileri, birbirini destekler nitelikte sonuçların ortaya çıkarıldığını göstermektedir.

Yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutum değişkeni üzerine etkisine yönelik elde edilen meta-analitik sonuçlara etki edebilecek ara değişkenlere ilişkin çıkarımlar ise şöyledir: Denel işlem süresinin, tutumun değişmesi için yeterli olması elde edilecek sonuçlar için önem taşımaktadır (Kayıran & İflazoğlu, 2007). Bu açıdan meta-analize dâhil edilen araştırmaların denel işlem süreleri bakımından etki büyüklüğü düzeyleri incelendiğinde; denel işlem süresinin sekiz hafta ve üstü olduğu araştırmalarda tutum için etki büyüklüğü orta ve geniş düzeyde olduğu görülmektedir (Bkz. Tablo 3.8.). Ellington (2003) meta-analiz araştırmasında; yapılandırmacı anlayışa dayanan öğrenme-öğretme etkinliklerinin bağımsız değişken olarak kabul edildiği araştırmaların denel işlem süresi dokuz hafta

üzerinde olan çalışmalarda tutumun olumlu yönde artırılabilirliğini bulmuştur. Bu bağlamda denel işlem süresinin, yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutuma etkisinin sınanması için dikkate alınması gereken önemli bir ara değişken olduğu düşünülebilir. Nitekim incelenen araştırmalarda tutumlar üzerinde anlamlı fark elde edilemeyen çalışmaların tartışma bölümünde, denel işlem süresinin tutumun anlamlı düzeyde değişmesi için yetersiz olduğu ile ilgili ifadeler kullanılmaktadır (ör. Ünal & Ergin, 2006; Şahin, Öngören & Çokadar, 2010; Eroğlu & Selvi, 2012; Güven & Sülün, 2012).

Deney ve kontrol gruplarında bulunan kız-erkek öğrenci sayıları, araştırmanın sonuçlarını etkileyebilecek bir diğer ara değişken olabilir. Weinburgh (1995)'un meta-analiz araştırmasında, erkeklerin kızlara oranla fene yönelik tutumlarının daha olumlu olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca farklı fen disiplinlerine yönelik tutum, cinsiyete göre değişmektedir. Erkekler daha çok fizik konularına yönelik olumlu tutuma sahipken; kızlar daha çok biyoloji konularına yönelik olumlu tutuma sahiptirler (Weinburgh & Englehar, 1994). Jones, Howe ve Rua (2000)'nin araştırmasına göre erkeklerin biyoloji konularına, kızların ise fizik konularına yönelik tutumları daha olumsuzdur.

ROSE (Relevance of Science Education - öğrencilerin fen derslerine yönelik tutum ve görüşlerini analiz eden uluslararası araştırma) çalışmasında, fen öğretiminde ilgi ve motivasyon üzerinde cinsiyet farklılıklarının dikkate alınması önerilmektedir (Sjöberg & Schreiner, 2010 akt: EURYDICE, 2011). Bu açıdan bakıldığında deney ve kontrol gruplarında kız ve erkek öğrenci sayılarının eşit ya da yakın sayıda olmaması sonuçları etkileyebilir. Bu nedenle meta-analize dâhil edilen araştırmalarda, deney ve kontrol gruplarında cinsiyet dağılımlarının dikkate alınıp alınmadığı incelendiğinde (Bkz. Tablo 3.4.7.); araştırmaların 19 tanesinde, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin cinsiyete göre dağılımlarının verilmediği görülmektedir (Akçay vd. 2005; Akpınar & Ergin, 2005; Altınok & Açıkgöz Ün, 2006; Atay Doğru & Takkaya, 2008; Ayan, 2012; Bozkurt, Orhan, Keskin vd., 2008; Çeken, 2007; Çelik, Eroğlu & Selvi, 2012; Doymuş, Şimşek & Bayrakçeken, 2010; Efe & Bakır 2006; Gençosman & Doğru 2012; Gök vd., 2009; Kıncal, Ergül & Timur, 2007; Korkmaz & Kaptan, 2002; Küçükıılmaz, 2003; Şahin, Öngören, Çokadar, 2010; Şaşmaz Ören & Tezcan, 2009; Timur, Kıncal, 2010; Uçak, Bağ & Uşak, 2006). Geriye kalan 12 araştırmanın üç

tanesinde (Balım, 2009; Buzludağ & Yılayaz, 2009; Ünal & Ergin, 2006) cinsiyete göre dağılım deney ve kontrol gruplarına göre değil, toplamda kız-erkek sayısı şeklinde verilmektedir. Diğer dokuz araştırmada deney ve kontrol grupları için cinsiyete göre öğrenci sayıları verilmiştir (Aydede & Matyar, 2009; Balım, Pekmez Şahin & Özaçık Erdem, 2004; Güven & Sülün, 2012; Köse vd., 2010; Sert Çıbık, 2009; Tatar, 2006; Süzen, 2007; Ulu, 2011; Umdu Topsakal, 2010). Üç araştırmada (Balım, Pekmez Şahin & Özaçık Erdem, 2004; Sert Çıbık, 2009; Ulu, 2011) deney ve kontrol gruplarındaki cinsiyete göre öğrenci sayılarının birbirine yakın olduğu; altı araştırmada (Aydede & Matyar, 2009; Güven & Sülün, 2012; Köse vd., 2010; Süzen, 2007; Tatar, 2006; Umdu Topsakal, 2010) ise oldukça farklı olduğu görülmektedir. Sadece iki araştırmada (Ayan, 2012; Tatar, 2006) cinsiyete göre öğrenci sayısının araştırma sonuçlarını etkileyip etkilemediğini ortaya koymak için istatistiksel analiz yapılmış ve sonuçları etkilemediği ortaya konulmuştur. Geriye kalan tüm araştırmalarda cinsiyete göre öğrenci sayısının sonuçları etkileyip etkilemediğine ilişkin herhangi bir analiz yapılmamış ve tartışma bölümünde bu konu ele alınmamıştır.

Denel işlem uygulamasının kim tarafından yapıldığı da ele alınması gereken bir diğer ara değişken olabilir. Deneysel ve yarı-deneysel çalışmalarda, deney ve kontrol gruplarında uygulamayı araştırmacının yapıp yapmaması, farklı öğretmenlerin dersi işleme öğrencilerin derse yönelik tutumlarını etkileyebilir. Araştırmacının uygulamayı bizzat yapması durumunda hem avantaj hem de dezavantajlar ortaya çıkabilir. Araştırmacının yeterli sınıf yönetimi deneyimine sahip olup olmaması ve sınıf yönetimi becerilerinin düzeyi sonuçlara etki edebilir. Diğer yandan araştırmacıların uygulamayı yürütmesi sayesinde, yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının olması gerektiği gibi uygulanabilmesi mümkün olacaktır. Eğitim bilimlerinde, fen bilimlerinde olduğu gibi sonucu etkileyebilecek çevresel faktörlerin tamamının kontrol altına alınması mümkün olmayacaktır. Ancak sonucu etkileyebilecek değişkenlerin olabildiğince kontrol altına alınması, daha sağlam bulgulara ulaşmayı sağlamak bakımından önem taşımaktadır. Meta-analize dâhil edilen araştırmalar, deney ve kontrol gruplarında uygulamayı yapan kişi bakımından sınıflandırıldığında; deney ve kontrol grubunda aynı araştırmacının uygulama yaptığı araştırma sayısı dört, farklı öğretmenlerin uygulama yaptığı araştırma sayısı ise altıdır. Deney grubunda araştırmacının, kontrol grubunda ise

öğretmenin uygulama yaptığı araştırma sayısı bir'dir. Araştırmaların 16'sında uygulayıcının araştırmacı ya da öğretmen olma durumu hakkında bilgi verilmemektedir.

Yukarıda ele alınan ara değişkenlere ilişkin tespitlerin ileride fen öğretimi üzerine gerçekleştirilecek deneysel araştırmalarda ve meta-analiz çalışmalarında dikkate alınması önem taşımaktadır.

Bu araştırmadan elde edilen üçüncü sonuç, tüm fen disiplin alanlarında yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının geleneksel etkinliklere göre, fen ve teknoloji dersi başarısını geniş düzeyde (fizik konularında, ES=1.025; kimya konularında, ES=1.087; biyoloji konularında, ES=0.923) etkilemesidir. Başka bir deyişle, yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamaları, tüm fen disiplin alanlarında başarıyı artırmaktadır. Yapılandırmacı anlayışa dayanan öğrenme-öğretme etkinliklerinde, öğrencilerin sürece katılımının desteklenmesi, bilinenden bilinmeyene, basitten karmaşığa, somuttan soyuta doğru, bilginin bir önceki bilgiyle ilişkilendirilerek verilmesi ve araç-gereç kullanımı fen öğretiminde etkili öğrenme gereklerini desteklemektedir. Sözü edilen tüm bu olumlu etkiler, fen disiplin alanlarına ait bütün fen konularında başarının artmasını sağlıyor olabilir.

Yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamaları yoluyla gerçekleştirilen laboratuvar uygulamalarına dayanan kimya konularının öğretimi, ezbere öğrenmeyi engellemektedir (Özden, 2007). Ağırlıklı olarak soyut kavramlardan oluşan biyoloji konularının anlaşılabilmesi için gerekli koşullardan biri olan; öğrencilerin bizzat araç, gereç, model ve numune yoluyla öğrenmeleri yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamaları yoluyla sağlanabilmektedir (Saygın, Atılboz & Salman, 2006; Kaya & Gürbüz, 2002). Yine yapılandırmacı anlayışa dayanan öğrenme-öğretme etkinliklerinde, disiplinlerarası anlayışla konuların ele alınması sayesinde özellikle matematiksel formüllere ve işlemlere dayanan fizik konuları, matematik konularıyla ilişkilendirilerek verilebilmektedir (Aycan & Yumuşak, 2003; Bahar & Polat, 2007; Kara, Kanlı & Yağbasan, 2003).

Etkili bir fen öğretiminde; laboratuvar uygulamaları, araç-gereç kullanımı, konuların günlük yaşamla ilişkilendirilmesi ve öğrencinin sürece bizzat katılımı önem taşımaktadır. Bir bilgiyi öğrenmek için o konuda düşünmek, bilgiyi derinlemesine araştırmak, deneysel uygulamalar yapmak ve konunun başka konularla ilişkisini ortaya

koymak gerekmektedir (Akdeniz & Karamustafaoğlu, 2003). Öğrencilerin aktif oldukları öğretim stratejilerini kullanan öğretmenler, onları yaşadıkları dünya hakkında daha çok düşünmeye yöneltir ve bu düşüncelerini yeni elde ettikleri bilgilerle geliştirme becerisi kazanmalarını sağlar (Smith, Blakeeslee & Anderson, 1993). Bu beceriler, kazanılan bilgilerin günlük hayatta kullanımını kolaylaştırır. Hâlbuki öğretmenin merkezde olduğu sınıflarda fenin nasıl öğretilceğinden çok ne öğretilceği üzerinde durulur (Eltिंगe & Roberts, 1993). Bu nedenle öğrenciler feni günlük hayatlarında nasıl kullanacaklarını neredeyse hiç öğrenememektedirler.

Geleneksel öğrenme-öğretme etkinliklerinde anlatım ve soru-cevap ağırlıklı öğretimin ön plana çıkması, laboratuvar çalışmalarında öğrencilerin bilgiye sorgulamadan ve düşünmeden doğrudan ulaşmaları, ezbere dayanan bir öğrenmeyi doğurmaktadır. Hâlbuki yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamaları yoluyla gerçekleşen bir süreçte; öğrenciler ön bilgileri ile yeni bilgilerini ilişkilendirmekte, bilgiye kendisi ulaştığı için düşünmeye, sorgulamaya yöneltilmektedir (Saygın, Atılboz & Salman, 2006). Geleneksel etkinliklere dayanan fen öğretimi ile yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarına dayanan fen öğretimi arasındaki bu farklar, başarının tüm fen disiplin konularında artmasını sağlıyor olabilir.

Ayrıca Aksu (2011)'nin araştırmasında öğrencilerin fen ve teknoloji dersini zor olarak algıladıklarını ancak yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamaları ile dersin her aşamasında sürece aktif olarak katılmaları sayesinde fen ve teknoloji dersine yönelik mevcut korkunun azaldığı, derse katılmak ve konuları anlamak için çaba sarf edildiği belirtilmektedir. Yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının belirtilen duyuşsal boyuttaki olumlu etkileri de “tüm konularda” başarıyı arttırmayı sağlıyor olabilir.

Öte yandan bu araştırmanın dâhil edilme ölçütlerini karşılayan ve her sınıf düzeyinde üzerinde hiç çalışma yapılmamış fen üniteleri ya da konuları da bulunmaktadır (Bkz. Tablo 3.4.2.) Beşinci ve sekizinci sınıf düzeylerinde “Canlılar ve Hayat” öğrenme alanında, altıncı sınıf düzeyinde “Fiziksel Olaylar” öğrenme alanında araştırma bulunmamaktadır. Bununla birlikte tüm sınıf düzeylerinde ünitelendirilmiş yıllık planlarda işlenme tarihi olarak son sırada yer alan “Dünya ve Evren” öğrenme alanına ait hiçbir ünite üzerinde çalışma yapılmamıştır. Aksu (2011)'e göre bu öğrenme alanlarına ait ünitelerin öğretim programının sonunda yer alması nedeniyle son konulara

zaman yetmemektedir. Bu nedenle ilgili üniteler üzerinde araştırma yapılmıyor olabilir. Fen öğretiminde çalışılacak ünite ve konuların belirlenmesinde üzerinde hiç çalışma yapılmamış konuların dikkate alınması gerekmektedir (Karamustafaoğlu, 2009). Bu bağlamda, alana katkı getirmesi bakımından araştırmacıların deneysel çalışmalarda sözü edilen konular üzerinde çalışmaları faydalı olabilir.

Bu meta-analiz çalışmasından elde edilen dördüncü sonuç, yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının geleneksel etkinliklere göre, fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutumu olumlu yönde geliştirmede fizik konularında Cohen (1988)'e göre küçük Thalheimer ve Cook (2002)'un sınıflandırmasına göre orta ($ES=0.473$); kimya konularında Cohen (1988)'e göre orta Thalheimer ve Cook (2002)'un sınıflandırmasına göre geniş ($ES=0.843$) ve biyoloji ($ES=0.970$) konularında ise geniş düzeyde daha etkili olmasıdır. Başka bir deyişle yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamaları, tüm fen disiplin alanlarında tutumu olumlu yönde geliştirmede geleneksel etkinliklere göre daha etkili olmaktadır.

Geleneksel etkinliklerle gerçekleştirilen fen öğretiminde öğrencilerden beklenen, öğretmen tarafından sunulan bilgilerin tekrarlanması ve hatırlanmasıdır. Öğrencilere öğretilecek konu ve kavramlar öğretmen tarafından sözlü olarak sunulur, daha sonra sunulan bilginin doğrulanması için doğrulama deneyi yapılır. Bir başka uygulama şekli ise, öğretmen tarafından gösteri deneyi yapılarak tüm öğrencilerin bunu izlemelerinin sağlanmasıdır. Öğrencilere deneyde yapılacak işlemler basamak basamak açıklanır ve bunları takip ederek sonuca ulaşmaları beklenir. Bu şekilde öğretilen fen derslerini öğrenciler, sıkıcı ve gerçek dünya ile ilişkisiz görmektedirler (Billings, 2001; Yager, 1991). Bu nedenle geleneksel etkinliklerle gerçekleştirilen fen öğretimi, öğrencilerde ilgi kaybına, motivasyon düşüklüğüne ve derse karşı olumsuz tutum geliştirmelerine etki edebilmektedir. Buna karşın yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının öğrencilerin derse aktif katılımını gerektirmesi; derse katılımlarını ve öğrenmelerini artırmak için, öğrencilere araştırmalar tasarlayıp, hipotez oluşturup, sonuçlarını yorumlayacakları, bilgi ve anlayışlarını kendilerinin oluşturacakları fırsatlar sağlaması fen ve teknoloji dersine yönelik tutumun olumlu yönde gelişmesine katkı sağlıyor olabilir (Roth & Roychoudhury, 1994).

Çalışmada her fen disiplin alanına ilişkin tutum değişkeni için ortalama etki büyüklüğü düzeyleri incelendiğinde; kimya ve biyoloji konularındaki etki büyüklüğü değerleri geniş düzeyde iken, fizik konularında etki büyüklüğü değerinin Cohen (1988)'in sınıflandırmasına göre küçük, Thalheimer ve Cook (2002)'un sınıflandırmasına göre ise orta düzeyde etkiye sahip olduğu görülmektedir. Fen disiplinlerine göre etki büyüklüğü değerindeki bu farklılık; öğrencilerin fizik konularını öğrenmede, kimya ve biyoloji konularına göre daha fazla zorlanmalarından kaynaklanıyor olabilir (Aksu, 2011; Polat, 2005). Aksu (2011)'nin 6., 7. ve 8. sınıf düzeylerine yaptığı araştırmaya göre öğrencilerin zor olarak algıladıkları konuların genellikle % 43 oranla “Fiziksel Olaylar” öğrenme alanına ait olduğu görülmektedir. Öğrencilerin en fazla zorlandıkları konular; Enerji ve Dönüşümleri, Elektrik Akımı, Elektrik Devreleri ve Elektrostatiktir. Bu bulgular Polat (2005)'in araştırmasında da %51 oranla aynı öğrenme alanına dayanmaktadır. Bu bulgunun bir diğer nedeni, öğrencilerin fizik konularının anlaşılabilmesi için gerekli olan matematiksel ifadelerin ve hesaplamaların öğrenilmesinde (Aycan & Yumuşak, 2003; Bahar & Polat, 2007; Kara, Kanlı & Yağbasan, 2003) zorlanmaları olabilir. Ayrıca öğrenciler arasında sosyal etkileşim yoluyla aktarılan, “fizik dersini anlamak zordur” şeklindeki düşünceler de etkili olabilir (White, 1993). Bu nedenle öğrenciler fizik konularını öğrenmeye önyargıyla yaklaşıyor olabilirler.

Öte yandan bulgulara göre, kimya (ES=0.843) konularında Cohen (1988)'e göre orta Thalheimer ve Cook (2002)'un sınıflandırmasına göre geniş düzeyde etki büyüklüğü bulunurken; biyoloji (ES=0.970) konularına yönelik etki büyüklüğü değeri geniş düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır. Biyoloji konularına ait etki büyüklüğünün kimya konularına göre daha yüksek çıkmasının nedeni; bireysel çalışmalarda belirtilen, öğrencilerin biyoloji konularına yönelik tutumlarının fizik ve kimya konularına göre daha olumlu olmasından kaynaklanıyor olabilir (Jones, Howe & Rua, 2000; Sungur & Tekkaya, 2003).

Bu çalışmada belirlenen alt problemlere göre fen konuları; fizik, kimya, biyoloji disiplinleri altında değerlendirilmiştir. Fen konularının ayrı başlıklar halinde incelenmesi, her bir konu için yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarından hangisinin daha etkili olduğunun tespit edilmesi alana değerli katkılar sağlayabilir.

Ancak bu bulguların elde edilmesi için yeterli sayıda araştırmanın alanyazında bulunmaması, gözlenen önemli bir eksikliklerdir (Bkz. Tablo 3.2.). Başarı değişkenini inceleyen araştırmalar içinde, on araştırma ile en çok fizik konuları üzerinde çalışma yapıldığı görülmektedir. Kimya konularında sekiz ve biyoloji konuları üzerine dokuz araştırma yapılmıştır. Bu araştırmaların konu düzeyinde ele alınması durumunda “Ya Basınç Olmasaydı?” konusunda üç araştırma yapıldığı, diğer disiplinlere ait her bir konuya ilişkin ise bir veya iki araştırma yapıldığı görülmektedir. Benzer durum, tutum değişkenini inceleyen araştırmalar için de geçerlidir. Fizik konuları üzerinde fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutum değişkeni üzerinde çalışılan toplam altı araştırma, kimya ve biyoloji konularında beşer araştırma bulunmaktadır. Dolayısıyla fen öğretimi üzerine yapılan çalışmaların, belirli bir fen disiplini ya da bir konu üzerinde yoğunlaşmadığı görülmektedir. Öte yandan konulara göre yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarından hangisinin fen ve teknoloji dersine yönelik başarıyı artırmada daha etkili olduğunu bulabilmek amacıyla, meta-analiz için yeterli sayıda araştırmanın bulunmadığı görülmektedir.

Bu meta-analiz çalışmasına dâhil edilen araştırmaların, diğer çalışmalardan özgün ve üstün yönleri ile sınırlı yönleri aşağıda açıklanmıştır. İleride fen öğretimi üzerine gerçekleştirilecek çalışmalarda, araştırmacıların sözü edilen ayrıntılara dikkat etmesi faydalı olacaktır:

İncelenen bazı araştırmaları diğerlerinden ayıran özgün ve üstün yönler şöyledir: Bazı alışmalarda (Akçay vd., 2005; Akpınar & Ergin, 2005; Altınok & Aıköz Ün, 2006; Atay Doğru & Tekkaya, 2008; Aydede & Matyar, 2009; Balım, Pekmez şahin & Özaık Erdem, 2004; Buzludağ & Yılayaz, 2012; çeken, 2007; elik, Eroğlu & Selvi, 2012; Doymuş, şimşek & Bayrakçeken, 2004; Gençosman & Doğru, 2012; Gök vd., 2009; Küçükyılmaz, 2003; Tatar, 2006; Ünal & Ergin, 2006 Balım, 2009; Sert ıbık, 2009; Timur & Kıncal, 2010; Ulu, 2011; Umdu Topsakal, 2010) yöntem bölümünün, okuyucunun dikkat etmesi gereken tüm ayrıntıları içerecek şekilde hazırlandığı görülmüştür. Sınıf düzeyi deney ve kontrol gruplarının oluşturulması, üzerinde çalışılan konu, denel işlem süresi, yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının aşamaları gibi tüm gerekli bilgiler ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Bazı araştırmaların (Ayan, 2012; Gençosman & Doğru, 2012) tartışma kısmında diğer araştırmacılara ve öğretmenlere

yaşanan olumsuz durumların açıklanması, ilgili yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamasını kullanacak eğitimciler için faydalı bir bilgi kaynağı oluşturmaktadır. Bazı araştırmaların; (Doymuş, Şimşek & Bayrakçeken, 2004; Tatar, 2006; Timur & Kıncal, 2010; Ulu, 2011) tartışma bölümlerinde etkililiği sınanan yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamasına özgü öğretmenlerin taşıması gereken niteliklerin açıklanması, ve uygulamanın başarılı olabilmesi için ortamın düzenlenmesi, öğretmenin alanla ilgili yeterliliği, materyallerin hazırlanması gibi ana noktaların verilmesi, gözlenen bir diğer özgün özelliktir. Balım (2009), Buzludağ ve Yılayaz (2012), Çelik, Eroğlu ve Selvi (2012), Doymuş, Şimşek ve Bayrakçeken (2004), Gençosman ve Doğru (2012), Tatar (2006), Ulu (2011)'nin çalışmalarında; öğretmenlerin sınıf yönetiminde, etkinliklerin uygulama basamaklarında, iletişimde ya da grup aktivitelerinde dikkat etmesi gereken durumların açıklanması da bir diğer ayırt edici özellik arasındadır.

Öte yandan incelenen araştırmalara ait bir takım sınırlı yönler de bulunmaktadır. Fen ve teknoloji dersine yönelik başarı ve tutum üzerinde yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının geleneksel etkinliklere göre anlamlı düzeyde daha etkili olduğunu tespit eden araştırmaların bazılarında (Ayan, 2012; Bozkurt, Orhan, Keskin vd., 2008; Efe & Bakır, 2006; Korkmaz & Kaptan, 2002; Uçak, Bağ & Uşak, 2006) yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının adımları hakkında oldukça yüzeysel bilgi verilmekte, kullanılan materyallerin özellikleri, sınıf içi etkileşim, öğretmen nitelikleri gibi konulara değinilmemektedir. “Yaparak yaşayarak öğrenme ortamı oluşturulmalı, öğrencinin aktif katılımı sağlanmalı” gibi klasik ifadelerle öğrenme-öğretme süreci açıklanmaktadır. Bu durum, hakemli dergilerde yayımlanan araştırmalar için getirilen sayfa sınırından kaynaklanıyor olabilir. Ancak etkili olduğu kanıtlanan yapılandırmacılığın öğretimsel uygulaması için uygulamada dikkate alınan her koşul, bu etkinlikleri uygulayacak olan öğretmenlere yol göstermesi bakımından önem taşımaktadır. Bir öğrenme-öğretme etkinliği anlamlı düzeyde fen ve teknoloji dersine yönelik başarıyı artırıyor ve tutumu olumlu yönde geliştiriyorsa, ilgili etkinliklerin kullanılması çalışmaların değerini artıracaktır.

Bir diğer sınırlılık, incelenen araştırmaların getirdiği önerilerin kalıplaşmış ifadelerden oluşmasıdır. Bilindiği gibi araştırmaların özgün öneriler getirmesi, diğer çalışmaların tekrarı niteliğindeki açıklamalardan kaçınması önemlidir. Bu sayede alana

katkı sağlanabileceği ve araştırmanın kalitesinin derecesinin artacağı söylenebilir. Meta-analize dâhil edilen bazı araştırmaların (Balım, Pekmez Şahin & Özaçık Erdem, 2004; Bozkurt, Orhan, Keskin vd., 2008; Güven & Sülün, 2012; Kıncal, Ergül & Timur, 2007; Küçükyılmaz, 2003; Sert Çıbık, 2009; Timur & Kıncal, 2010) öneriler kısmında bir araştırmadan diğerine kendini tekrarlayan kalıplaşmış ifadelerin kullanıldığı görülmüştür. Bu ifadeler; “ilgi ve dikkat çekici materyaller kullanılmalı, bilgisayardan yararlanılmalı, öğretmenlerin hizmetiçi eğitim alması sağlanmalı, üniversite ile işbirliği yapılmalı, haftalık ders saatleri artırılmalı, daha geniş örneklem üzerinde çalışılmalı” şeklindedir. Burada dikkate alınması gereken ana nokta, öneriler bölümünde daha araştırmaya özel, alana özgün katkı sağlayabilecek nitelikte yaratıcı ifadelerin eksikliğidir. Ayrıca bazı araştırmalarda (Atay Doğru & Tekkaya, 2008; Gençosman & Doğru, 2012; Gök vd., 2009; Korkmaz & Kaptan, 2002; Şahin, Öngören & Çokadar, 2012; Uçak, Bağ & Uşak, 2006; Umdü Topsakal, 2010; Ünal & Ergin, 2006) öneriler başlığına hiç yer verilmemiştir.

Görüldüğü gibi meta-analiz yoluyla ara değişkenlere ve daha geniş sorulara yanıt bulabilmek, ülkede gerçekleştirilen kaliteli bireysel araştırmaların sayısı arttıkça mümkün hâle gelebilecektir. Bu bağlamda yapılabilecek öneriler şöyledir:

4.2. Öneriler

1. Yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının fen öğretiminde uygulanması yaygınlaştırılmalıdır.
2. Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yayımlanan fen öğretim programlarında yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamaları yer almasına rağmen öğrenci başarılarının istenen düzeyde olmamasının sebepleri araştırılmalı, yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının önündeki engeller belirlenmelidir.
3. Bu araştırmada 5.,6.,7. ve 8. düzeyinde gerçekleştirilen çalışmalar meta-analize dâhil edilmiştir. Fen öğretimi üzerine lise ve yükseköğretim düzeyinde gerçekleştirilen araştırmalar da dâhil edilerek, her bir öğrenme-öğretme etkinliğinin etkililiği araştırılabilir. Böylelikle Türkiye’de fen öğretiminin tüm

düzeylelerde, hem bir bütün olarak hem de karşılaştırmalı değerlendirmesi yapılabilir.

4. Yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının, fen ve teknoloji dersine yönelik başarı ve tutum üzerindeki etkilerini irdeleyen farklı değişkenlerin olup olmadığı araştırılabilir. Bunun için dâhil edilme ölçütleri değiştirilerek benzer araştırmalar gerçekleştirilebilir.
5. Etkililiği test edilerek kanıtlanan yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarına dayanan günlük planlar ve materyaller toplanarak öğretmen el kitabı haline getirilebilir. Bu etkinlikler, materyal ve planları dikkate alarak ders kitaplarını hazırlayan yayınevlerine; Talim ve Terbiye Kurulu tarafından ek puan verilerek, akademik çalışmalardan yararlanmaları özendirilebilir.
6. Yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının kullanılmasında, “kalabalık sınıfların” bir engel olarak görülmesinden vazgeçilmelidir. Öğretmenlere kalabalık sınıflarda yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamaları ile pedagojik disiplin ve düzenin birlikteliğini temele alan, etkinliklerin organizasyonunu kolaylaştıracak sınıf yönetimi üzerine mesleki gelişimlerini sağlayacak program geliştirilebilir.
7. Yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının tutum üzerindeki etkisini araştıran çalışmalarda güvenilir sonuç elde edebilmek için denel işlem süresinin sekiz haftadan kısa olmamasına dikkat edilmelidir.
8. Deneysel araştırma sürecinde motive olmuş, alan ve meslek bilgisi yeterli düzeyde olan öğretmenler yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarını hakkıyla yerine getirmekte ve doğal olarak öğrencilerini fen bilimlerinde istenen öğrenme düzeyine ulaştırabilmektedirler. Öğretmenlik mesleğinin statü ve saygınlığını artıracak politikalar geliştirilmesi yoluyla öğretmen motivasyonu artırılmalıdır.
9. Dâhil edilme ölçütleri azaltılarak fen öğretiminde gerçekleştirilen daha çok sayıda araştırmaya ulaşılarak, öğrenme-öğretme etkinliklerinin etkisinin “sınıf düzeylerine” göre değişip değişmediği araştırılabilir.

10. Beşinci sınıftan, 8. sınıfa kadar her yıl sarmal anlayışla tekrarlanan öğrenme alanları üzerinde öğrenme öğretme etkinliklerinin fen başarısı ve tutumuna etkisini sınyan uzun süreli boylamsal araştırmalar yapılabilir.
11. Çalışmanın fizik konularına ilişkin bulgularından hareketle, farklı sınıf düzeylerinde ve fizik konuları üzerinde gerçekleştirilen öğrenme öğretme etkinliklerinin tutuma etkisini sınyan araştırmaların meta-analizi yoluyla, hangi öğrenme öğretme etkinliklerinin fizik konularında tutumu olumlu yönde etkilediği araştırılabilir.
12. Bu meta-analiz araştırmasının dâhil edilme ölçütleri çerçevesinde kodlanan araştırmalara göre; 5. ve 8. sınıf düzeyinde “Canlılar ve Hayat” öğrenme alanına ait üniteler üzerinde ve 6. sınıf düzeyinde “Fiziksel Olaylar” öğrenme alanına ait üniteler üzerinde araştırma bulunmadığı belirlenmiştir. Bununla birlikte “Dünya ve Evren” öğrenme alanına ait hiçbir ünite üzerinde çalışma gerçekleştirilmemiştir. Bu öğrenme alanlarına ait üniteler üzerinde öğrenme-öğretme etkinliklerinin fen ve teknoloji dersine yönelik başarı ve tutum üzerine etkisini araştıran çalışmalar yapılmalıdır.

KAYNAKÇA

Yıldız imi () ile işaretlenmiş kaynaklar, meta-analize dâhil edilen çalışmaları göstermektedir.*

- Abramson, J. H. & Abramson, Z. H. (2001). *Making sense of data. A self Instruction manual on the interpretation of epidemiological data.* New York: Oxford University Press.
- Abramson, J. H. (1994). *Making sense of data.* 2nd edition. New York: Oxford University Press.
- Acar, S. (2011). *Bilgisayar destekli öğretimin öğrencinin fizik kimya biyoloji ve matematik alanlarındaki tutumlarına olan etkisinin meta-analiz yöntemi ile incelenmesi.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, Türkiye.
- Açıkel, C. (2009). Meta-analiz ve kanıta dayalı tıp'taki yeri. *Klinik Psikofarmakoloji Bülteni*, 19, 164-172.
- Açıkgöz, Ü. K. (2003). *Aktif öğrenme.* İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Açıkgöz, K. (1992). *İşbirlikli öğrenme kuram araştırma uygulama.* Malatya: Uğurel Matbaası.
- Adıgüzel, H. Ö. (2006). Yaratıcı drama derslerine (okulöncesinde drama ve ilköğretimde drama) ilişkin tutum ölçeği geliştirilmesi. *Yaratıcı Drama Dergisi*, 1,(2).7-15.
- Ağgöl, F.; Yalçın, M.; Açıkyıldız, M. & Sönmez, E. (2008). Investigation of effectiveness of demonstration-simulation based instruction in teaching energy conservation at 7 th grade. *Journal of Baltic Science Education*, 7 (2), 64-77.
- Akar Vural, R. & Somers, J. W. (2011). *Hümanist ilköğretim programları için ilköğretimde drama: kuram ve uygulama.* Ankara: Pegem Akademi.
- Akamca, G. Ö.; Ellez, A. M. & Hamurcu, H. (2009). Effects of computer aided concept cartoons on learning outcomes, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1, 296–301.
- Akamca, G. & Hamurcu, H. (2005). Çoklu zekâ kuramı tabanlı öğretimin öğrencilerin fen başarısı, tutumları ve hatırdaki tutuma üzerindeki etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 178-187.

- *Akçay, S.; Aydoğdu, M.; Yıldırım, H. İ. & Şensoy, Ö. (2005). Fen eğitiminde ilköğretim 6. sınıflarda çiçekli bitkiler konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13 (1), 103-116.
- Akçil, M. & Karaağaoğlu, E. (2001). Tıpta meta-analizi. *Hacettepe Tıp Dergisi*, 32, 184-190.
- Akdeniz, A. R. & Karamustafaoğlu, O. (2003), Fizik öğretimi uygulamalarında karşılaşılan güçlükler. *Türk Eğitim Bilimler Dergisi*.1 (2), 193-202.
- Akgöz, S., Ercan, İ. & Kan, İ. (2004). Meta-analizi, *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 30 (2), 107-112.
- Akinoğlu, O. (2011). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. İçinde Ş. Tan (Ed.), Öğretim kuram ve modelleri (149-202). Ankara: PegamA Akademi.
- Akgül, A. & Çevik, O. (2003). *İstatistiksel analiz teknikleri "spss'te işletme uygulamaları"*. Ankara: Emek Ofset.
- *Akpınar, E. & Ergin, Ö. (2005). Yapılandırmacı kurama dayalı fen öğretimine yönelik bir uygulama. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 9-17.
- Aksu, B. (2011). *Fen ve teknoloji öğretmen programında zor olarak algılanan konular ve olası nedenleri öğretmen ve öğrenci görüşleri*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu, Türkiye.
- Altınok, H. (2005). Cinsiyet ve başarı durumlarına göre ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumları. *Eurasian Journal of Educational Research*, 17, 81-91.
- Allum, N.; Sturgis, P.; Tabourazi, D. & Brunton, S. (2008). Science knowledge and attitudes across cultures: A meta-analysis, *Public Understanding of Science January*, 17 (1), 35-54.
- *Altınok, H. & Açıkgöz Ün, K. (2006). İşbirlikli ve bireysel kavram haritalamanın fen bilgisi dersine yönelik tutum üzerine etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 21-28.
- APA (2010). Publication manual of the american psychological association. <http://www.apastyle.org/> adresinden 06.06.2014 tarihinde alınmıştır.

- Armağan Öner, F. (2011). *Kavramsal değişim metinlerinin etkililiği: meta-analiz çalışması*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Arslan, M. (2007). Eğitimde yapılandırmacı yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40 (1), 41-61.
- Aşçı, U. (2006), 9. sınıf fizik eğitiminde buluş yoluyla öğretim ile geleneksel yolla öğretimin öğrenci başarısına etkisinin karşılaştırılması. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- *Atay Doğru, P. & Tekkaya, C. (2008). Promoting students' learning in genetics with the learning cycle. *The Journal of Experimental Education*, 76 (3), 259–280.
- Atila, M. E. (2012) *Fen ve teknoloji dersi öğretim programındaki yapılandırmacılığa dayalı öğelerin öğretmenler tarafından algılanışı ve uygulanışı*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye.
- *Ayan, M. (2012). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin fen bilgisi dersi akademik başarı düzeyine etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10 (1), 167-183.
- Ayas, A. (1995). Fen bilimlerinde yeni program geliştirme ve uygulama teknikleri: İki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 11, 149-155.
- Ayas, A. P.; Çepni, S.; Akdeniz, A. R.; Özmen, H. & Yiğit, N., Ayvacı, H. Ş. (2005). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. 3. Baskı, Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Aycan, S. & Yumuşak, A. (2003). Lise müfredatındaki fizik konularının anlaşılma düzeyleri üzerine bir araştırma. *Milli Eğitim Dergisi*, Sayı: 159.
- *Aydede, M. N. & Matyar, F. (2009). Aktif öğrenme yaklaşımının fen bilgisi dersindeki akademik başarı ve kalıcılığa etkisi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17 (1), 137-152.
- Aydın, N. & Yılmaz, A. (2010). Yapılandırıcı yaklaşımın öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 57-68.
- Aypay, A.; Erdoğan, M. & Sözer, M .A (2007). Variation among schools on classroom practices in science based on TIMSS–1999 in Turkey. *Journal of Research in Science Teaching*, 44 (10), 1417-1435.

- Bahar, M. & Polat, M. (2007). İlköğretim 6-8. Sınıflar düzeyindeki fen konularından zor olarak algılananlara yönelik tanılayıcı bir çalışma: tespitler ve çözüm önerileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 7 (3), 1085-1130.
- Balcı, A. (2001). *Sosyal bilimlerde araştırma: yöntem, teknik ve ilkeler*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- *Balım, A. G. (2009). The effects of discovery learning on students' success and inquiry learning skills. *Eurasian Journal of Educational Research*, 35, 1-20.
- Balım, A. G. (2006). Fen konularının çoklu zekâ kuramına dayalı öğretiminin öğrencilerin başarılarına ve kalıcılığa etkisi. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 23, 10-19.
- Balım, A. G.; Deniz, H.; İnel, D. & Evrekli, E. (2010). Türkiye'deki fen öğretmenleri ne kadar yapılandırmacı? : PISA 2006 sonuçları üzerine bir değerlendirme. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 5 (4), 1421-1438.
- *Balım, A. G.; Pekmez Şahin E. & Özaçık Erdem, M. (2004). Asitler bazlar konusunda çoklu zekâ kuramına dayalı uygulamaların öğrenci başarısına etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*. 2 (5), 13-19.
- Başol, G. & Johanson, G. (2009). Effectiveness of frequent testing over achievement: A meta analysis study. *International Journal of Human Sciences* 6 (2). 99-121.
- Batdı, V. (2014a) Tam öğrenme modeli ile geleneksel öğrenme yönteminin öğrenci başarısı, kalıcılığı, erişimi ve tutumu üzerindeki etkilerinin meta-analitik bir karşılaştırılması. Üçüncü Ulusal Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi 7-9 Mayıs 2014 Gaziantep Üniversitesi, Sözlü Bildiri.
- Batdı, V. (2014b) Kavram haritası tekniği ile geleneksel öğrenme yönteminin kullanılmasının öğrencilerin başarıları, bilgilerinin kalıcılığı ve tutumlarına etkisi: bir meta analiz çalışması. Üçüncü Ulusal Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi 7-9 Mayıs 2014 Gaziantep Üniversitesi, Sözlü Bildiri.
- Batdı, V. (2014c). The effects of a problem based learning approach on students' attitude levels: A meta-analysis. *Academic Journals*, 9 (9), 272-276.
- Bayraktar, Ş. (2002). A meta-analysis of the effectiveness of computer-assisted instruction in science education. *Journal of Research on Technology in Education*, Winter 2001-2002, 34 (2), 173-188.

- Becker, L. A. (2000). *Effect size*. <http://www.uccs.edu/1becker/Psy590/es.htm> adresinden 21.12.2012 tarihinde alınmıştır.
- Bennett, J. (2007). *Teaching and learning science*. London: Great Britain by Biddies Ltd.
- Bernard, R. M.; Lou, Y.; Abrami, P. C.; Wozney, L. Borokhovski, E. & Wallet, P. A. vd. (2003). *How does distance education compare to classroom instruction? a meta-analysis of the empirical literature*, Presented as a Symposium at the Annual Meeting of The American Educational Research Association.
- Bilen, B. (2006). *Plandan uygulamaya öğretim*. Ankara: Anı Yayıncılık
- Bilen, K. & Aydoğdu, M. (2010). Bitkilerde fotosentez ve solunum kavramlarının öğretiminde tga (tahmin et-gözle-açıkla) stratejisinin kullanımı. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 7 (14), 179-194.
- Billings, L. & Russell, L. (2001). *Assessment of the learning cycle and inquiry based learning in high school physics education*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), University of Michigan, ABD.
- Borenstein, M. (2005). Software for Publication Bias in *Meta-Analysis*. In Rothstein, H. R.; Sutton, A. J. & M. Borenstein. (Eds.), *Prevention, Assessment and Adjustments*. John Wiley & Sons, Ltd, USA.
- Borenstein, M.; Hedges, L. V.; Higgins, J. P. T. & Rothstein, H. R. (2010). *A basic introduction to fixed-effect and random-effects models for meta-analysis*. *Research Synthesis Methods*, Published online in Wiley Online Library, 1, 97-111. http://www.campbellcollaboration.org/artman2/uploads/1/2_Pigott_RandomFixedModels.pdf adresinden 11.12.2012 tarihinde alınmıştır.
- Borenstein, M.; Hedges, L. V.; Higgins, J. P. T. & Rothstein, H. R. (2009). *Introduction to Meta-Analysis*, UK: John Wiley & Sons, Ltd Publication.
- Borenstein, M., Hedges, L. & Rothstein, H. (2007). *Introduction to Meta-Analysis: Fixed effect vs. random effects models*, 86-115. www.meta-analysis.com adresinden 11.12.2012 tarihinde alınmıştır.
- *Bozkurt, O.; Orhan, A. T.; Keskin A. & Mazi, A. (2008). Fen ve teknoloji dersinde işbirlikli öğrenme yönteminin akademik başarıya etkisi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2, 63-78.

- *Buzludağ, P. & Yılayaz, Ö. (2012). 6. Sınıf fen ve teknoloji dersi “canlılarda üreme ve gelişme” ünitesinin işbirlikli öğrenmeyle (Jigsaw tekniği) öğretiminin öğrenci başarısına etkisi. *e-Journal of New World Sciences Academy, NWSA-Education Sciences*, 7 (1). http://www.newwsa.com/download/gecici_makale_dosyaları/NWSA-2882-1641-3.pdf adresinden 10.12.2012 tarihinde alınmıştır.
- Bümen, N. T. (2005). Çoklu zekâ kuramı ve eğitim. Ö. Demirel (Ed.). *Eğitimde yeni yönelimler*. (1-38). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Bredderman, T. (1983). Effects of activity-based elementary science on student outcomes: a quantitative synthesis. *Educational Research*, 53, 499-518.
- Byrne, D. (1987). *Techniques for classroom Interaction*. New York: Longman.
- Cassil, K. M. (2005). *A meta analysis: the effectiveness of the use of mobile computers on the attitude and academic outcomes of K-12 students*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Auburn University, Alabama.
- Candan, A.; Türkmen, L. & Çardak, O. (2006). Kavram haritalamanın ilköğretim öğrencilerinin hareket ve kuvvet kavramlarını anlamalarına etkileri. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1, 66-75.
- Camnalbur, M. (2008). *Bilgisayar destekli öğretimin etkililiği üzerine bir meta-analiz çalışması*, (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.
- Carlberg, C. G.; Johnson, D. W.; , R.; Maruyama, G.; Kavale, K.; Kulik, C. L.; Kulik, J.A.; Lysakowski, R.S. Pflaum, S.W. & Walberg, H.J. (1984). Meta-Analysis in Education: A Reply to Slavin, *Educational Researcher*, 13 (8), 16-23.
- Cavanaugh, C. (1998). *The effectiveness of interactive distance education technologies in K-12 learning: A meta-analysis*, (Unpublished doctoros of philosophy), South Florida. USA.
- Ceylan, E. (2009). Pisa 2006 sonuçlarına göre Türkiye’de fen okuryazarlığında düşük ve yüksek performans gösteren okullar arasındaki farklar. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*. 6 (2), 55-75.
- Ceylan, E. & Berberoğlu, G. (2007). Öğrencilerin fen başarısını açıklayan etmenler: bir modelleme çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 32 (144), 36-48.

- Chambers, E. (2004). An introduction to meta-analysis with articles from the journal of educational research (1992–2002). *The Journal of Educational Research*, 98 (1), 35-44.
- Cırık, İ. (2005). *İlköğretim 5. sınıf sosyal bilgiler dersi "güzel yurdumuz Türkiye" ünitesi için sosyo-kültürel oluşturmacı ve geleneksel öğrenme ortamının öğrenenlerin akademik başarılarına, öğrenme kalıcılığına ve görüşlerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.
- CMA Software-Comparisons. (2013). <http://www.meta-analysis.com/pages/comparisons.html> adresinden 09.01.2013 tarihinde alınmıştır.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2007). *Research methods in education*, New York: Routledge.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates.
- Copas, J.; Shi J. Q. (2000). Meta-analysis, funnel plots and sensitivity analysis, *Biostatistics*, 1, 247-262. <http://biostatistics.oxfordjournals.org/content/1/3/247.full.pdf> adresinden 15.01.2013 tarihinde alınmıştır.
- Cox, J. (2002). *Teaching through drama*. USA. National Arts Education Research Center.
- Cuevas, P., Lee, O., Hart, J. & Deaktor, R. (2005). Improving science inquiry with elementary students of diverse backgrounds, *Journal of Research in Science Teaching*, 42 (3), 337–357.
- Cumming, G. & Finch, S. (2005). Inference by eye: Confidence intervals, and how to read pictures of data. *American Psychologist*, 60, 170–180.
- Çavaş, B.; Karaoğlan, B. & Çavaş, P. (2004). The use of information communication technologies in primary science education: A new teaching and learning approach. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 2 (1), 72-84.
- *Çeken, R. (2007). *Sekizinci sınıf öğrencilerine fiziksel ve kimyasal değişmelerin basit fen aktiviteleri ile öğretilmesinin başarıya etkisi*, (Yayımlanmamış doktora tezi), Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye.

- Çelik, S. (2013). *İlköğretim matematik derslerinde kullanılan alternatif öğretim yöntemlerinin akademik başarıya etkisi: bir meta-analiz çalışması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Osmangazi Üniveritesi, Eskişehir, Türkiye.
- *Çelik, E. & Eroğlu, B.; Selvi M. (2012). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarıları ile fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 20 (1), 187-202.
- Çelik Şen, Y. & Şahin Taşkın, Ç. (2010). Yeni ilköğretim programının getirdiği değişiklikler: Sınıf öğretmenlerinin düşünceleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6 (2), 26-51.
- Çelik, Z. (2012). Politika ve uygulama bağlamında Türk eğitim sisteminde yaşanan dönüşümler: 2004 ilköğretim müfredat reformu örneği (Doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Çepni, S. Ayvaci, H. Ş. & Bacanak, A. (2004). *Fen teknoloji toplum*, Trabzon: TOP-KAR Matbaacılık.
- Çetin, O. (2010). *Fen ve teknoloji dersinde "çoklu ortam tasarım modeli"ne göre hazırlanmış web tabanlı öğretim içeriğinin öğrenci başarı ve tutumlarına etkisi ile içeriğe yönelik öğretmen ve öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi*, (Yayımlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, Türkiye.
- Çetin, O. & Günay, Y. (2007). Fen öğretiminde yapılandırmacılık kuramının öğrencilerin başarılarına ve bilgiyi yapılandırmalarına olan etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 32 (146), 24-38.
- *Çıbık Sert, A. (2009). The effect of the project based learning approach to the attitudes of students towards science lesson. *İlköğretim Online*, 8 (1), 36-47. <http://ilkogretim-online.org.tr/vol8say1/v8s1m4.pdf> adresinden 09.01.2012 tarihinde alınmıştır.
- Çırakoğlu, M. & Saracaloğlu, A. S. (2009). İlköğretimin birinci kademesinde çoklu zekâ kuramı uygulamalarının erişkiye etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7 (2), 425-449. http://www.tebd.gazi.edu.tr/arsiv/2009_cilt7/sayi_2/425-449.pdf adresinden 09.01.2012 tarihinde alınmıştır.

- Çobanoğlu, R. & Kasapoğlu, K. (2010). PISA’da Fin başarısının nedenleri ve nasılları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 121-131.
- Çokadar, H. & Yılmaz, G. Y. (2010) Teaching ecosystems and matter cycles with creative drama activities. *Journal of Science Education and Technology*, 19 (1), 80-89.
- DeBaz, T. P. (1994). *A meta-analysis of the relationship between students’ characteristics and achievement and attitudes toward science*, (Unpublished Doktoros Of Pholosophy), The Ohio State University, Ohio.
- DeCoster, J. (2004). Meta-analysis notes, Department of Psychology University of Alabama, <http://www.stat-help.com/notes.html> adresinden 10.02.2013 tarihinde alınmıştır.
- Delisle, R. (1997). *How to use problem based learning in the classroom*. USA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Demirbaş, M. (2008). Altıncı sınıf fen bilgisi ve fen ve Teknoloji öğretim programlarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi: öğretim öncesi görüşler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 313–338.
- Demirel, M. & Turan, B. A. (2010). Probleme dayalı öğrenmenin başarıya, tutuma, bilişötesi farkındalık ve güdü düzeyine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 55-66.
- Demirel, Ö. (2008). *Öğretme sanatı*, Ankara: PegemA akademi.
- Demirel, Ö.; Şahan, H. H.; Ekinci, N. Özbay, A. & Begimgil, A. M. (2006). Basamaklı öğretim programının süreç ve ürün açısından değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 172.
- Demirci, C. (2010). Cooperative learning approach to teaching science. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 40, 36-52.
- Demirci, N. & Çınk, A. (2009). V-diyagramları kullanımının ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin fen deneylerindeki başarılarına etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 23-36.
- Demirhan, C. (2002). *Program geliştirmede proje tabanlı öğrenme yaklaşımı*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye.

- Dieck, A. P. (1997). *An effect of a newsletter on children's interest in an attitude toward science*. (Unpublished master's thesis), Arizona State University. ABD.
- Dindar, H. & Yaman, S. (2002). Öğretmenlerin ilköğretim 4. ve 5. sınıflarda fen bilgisi dersinde öğretim yöntemlerini kullanma durumları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10 (1). 103-108.
- Doymuş, K.; Aksoy, G.; Daşdemir, İ. Şimşek, Ü. & Karaçöp, A. (2006) Fen bilgisi laboratuvarı uygulamalarında işbirlikli öğrenme yönteminin kullanılması. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 157-166.
- *Doymuş, K.; Şimşek, Ü. & Bayrakçeken, S. (2004). İşbirlikçi öğrenme yönteminin fen bilgisi dersinde akademik başarı ve tutuma etkisi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1 (2), 103-115. <http://www.tused.org/internet/tused/default13.asp> adresinden 17.02.2012 tarihinde alınmıştır.
- Duban, N. Y. (2006). İlköğretim 5. sınıf fen bilgisi dersinde öğrencilere kazandırılan öğrenme stratejilerinin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisi, *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 22, 111-120.
- Durlak, J. A. (2009). How to select, calculate and interpret effect sizes. *Journal of Pediatric Psychology* 34 (9) 917–928.
- Durlak, J. A. (1998). Understanding meta-analysis. In L.G. Grimm & P. R. Yarnold. (Eds.), *Reading and Understanding Multivariate statistics*. (319-352). Washington DC: American Psychological Association.
- Duru, K. (2007). *İlköğretim fen bilgisi dersinde beyin fırtınası ile öğretimin başarıya, kavram öğrenmeye ve bilişüstü becerilere etkisi*, (Yayımlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.
- EARGED (2007). *Öğrenci merkezli eğitim uygulama modeli*. Milli Eğitim Basımevi, Ankara.
- EARGED (2003). TIMSS 1999 üçüncü uluslararası matematik ve fen bilgisi çalışması ulusal rapor. Milli Eğitim Basımevi, Ankara.
- *Efe, N. & Bakır, S. (2006). İlköğretim 8. sınıfta üreme konusunun bilgisayar destekli öğretiminin öğrenci başarısına etkisi. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 271-284.

- Eggen, P. D. & Kauchak, D. P. (1996). Strategies for teachers teaching content and thinking skills, USA: Ally and Bacon-A Pearson Education Company.
- Ekinci, N. (2005) İşbirliğine dayalı öğrenme. Ö. Demirel (Ed.). *Eğitimde yeni yönelimler*. (93-108), Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Ellington, A. J. (2003). A meta-analysis of the effects of calculators on students' achievement and attitude levels in precollege mathematics classes. *Journal for Research in Mathematics Education*. 34 (5), 433-463.
- Eltिंगe, M. E. & Roberts, W. C. (1993). Linguistic content analysis: A method to measure science as inquiry in textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 30 (1), 65-83.
- Emrahoğlu, N. & Öz, Ö. Ö. (2008). İlköğretim 6. sınıflarda fen bilgisi dersinde uzayı keşfediyoruz ünitesinin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi, *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17 (3), 183-192.
- Eraslan, A. (2009). Finlandiya'nın PISA'daki başarısının nedenleri: Türkiye için alınacak dersler. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3 (2), 238-248.
- ERG (2011a). Türkiye'de matematik ve fen bilimleri alanlarında öğrenci performansı ve başarının belirleyicileri, TIMSS 2011 analizi. <http://erg.sabanciuniv.edu/sites/erg.sabanciuniv.edu/files/ERG%20TIMSS%202011%20Analizi%20Rapor.pdf> adresinden 09.07.2013 tarihinde alınmıştır.
- ERG (2011b). Herkes için kaliteli eğitim. http://erg.sabanciuniv.edu/sites/erg.sabanciuniv.edu/files/EIR2010_izleme%20raporu.pdf adresinden 09.07.2013 tarihinde alınmıştır.
- ERG (2010). Eğitim izleme raporu. http://erg.sabanciuniv.edu/sites/erg...edu/files/EIR2010_izleme%20raporu.pdf adresinden 09.07.2013 tarihinde alınmıştır.
- ERG (2009). Türkiye'de öğrenci başarısında eşitsizliğin belirleyicileri. 23.08.2013 tarihinde http://erg.sabanciuniv.edu/sites/erg.sabanciuniv.edu/files/BETAM_Rapor.pdf adresinden alınmıştır.
- Erciyeş, G. (2011). Öğretim yöntem ve teknikleri. Ş. Tan, (Eds.), *Öğretim ilke ve yöntemleri*. (263-431). Ankara: PegemA Yayıncılık.

- Erdem, M. (2002). Proje tabanlı öğrenme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 172-179.
- Erdem, M. & Akkoyunlu, B. (2002). İlköğretim sosyal bilgiler dersi kapsamında beşinci sınıf öğrencileriyle yürütülen ekiple proje tabanlı öğrenme üzerine bir çalışma. *İlköğretim Online*. 1 (1), 2-11. <http://ilkogretim-online.org.tr/vol1say1/v01s01a.pdf> adresinden 09.02.2013 tarihinde alınmıştır.
- Ergene, T (1999), *Effectiveness of test anxiety reduction programs: a meta-analysis review*, (Yayımlanmamış doktora tezi), Ohio University, Ohio.
- Ersoy, Y. (2007). TIMSS-2007: uluslararası matematik ve fen araştırması-II: başarıyı etkileyen örtük değişkenler ve genel eğilimler. <http://www.f2e2-ogretmen.com/dagarcigimiz/f2e2-522.pdf> adresinden 09.11.2013 tarihinde alınmıştır.
- Ersoy, Y. (2001). Fen Eğitimi Dünyasında Gezinti-1 Okullarda Fen Eğitimi ve Araştırma Konuları, *Yeni Bin Yılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Bildiriler*, Maltepe Üniversitesi, 14-21, İstanbul
- Ersözlü, Z. N. (2008). *Yansıtıcı düşünmeyi geliştirici etkinliklerin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler dersindeki akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi*, (Yayımlanmamış doktora tezi). Elazığ Fırat Üniversitesi, Elazığ, Türkiye.
- EURYDİCE (2011). Avrupa’da Fen Eğitimi: Ulusal Politikalar, Uygulamalar ve Araştırma. http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic_reports/133TR.pdf adresinden 09.07.2013 tarihinde alınmıştır.
- Evrekli, E.& Balım, G. A. (2010). Fen ve teknoloji öğretiminde zihin haritası ve kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 01, (2). 76-98
- Fitz-Gibbon, C.T. (1985). The Implications of Meta-analysis for Educational Research, *British Educational Research Journal*, 11 (1), 45-49.
- Fleming, D. (2000). *A teacher’s guide to project-based learning*. (ERIC Document Reproduction Service No. Ed469734).

- Freedman, M. P. (1997). Relationship among laboratory instruction, attitude toward science, and achievement in science knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 34 (4), 231-243.
- Gelbal, S. & Kelecioğlu, H. (2007). Öğretmenlerin ölçme değerlendirme yöntemleri hakkındaki yeterlik algıları ve karşılaştıkları sorunlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 135-145.
- *Gençosman, T. & Doğru, M. (2012). Effect of student teams-achievement divisions technique used in science and technology education on self-efficacy, test anxiety and academic achievement. *Journal of Baltic Science Education*, 11 (1), 43-54.
- Geraedts, C., Boersma K. TH. & Eijkelhof, H. M. C. (2006). Toward coherent science and technology education, *Journal of Curriculum Studies*, 38 (3), 307-325.
- Glass, G.V. (1976). Primary, Secondary and Meta-Analysis of Research. *American Educational Research Association*, 5 (10), 3-8.
- *Gök, Ö.; Doğan, A.; Doymuş, K. & Karaçöp, A. (2009) İşbirlikli öğrenme yönteminin ilköğretim öğrencilerinin akademik başarılarına ve fene olan tutumlarına etkileri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29 (1), 193-209.
- Graham, S. & Sandmel, K. (2011). The process writing approach: A meta-analysis. *The Journal of Educational Research*, 104:6, 396-407.
- Güçlüer, E. & Kesercioğlu, T. (2010). Fen ve teknoloji dersinde fen okuryazarlığına yönelik etkinliklerin kullanılmasının öğrenci başarısına etkisi. *e-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences*, 5, (2), 446-455.
- Gülpınar, M. (2005). The principles of brain-based learning and constructivist models in education. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*. 5 (2), 299.
- Gültekin, M.; Karadağ, R. & Yılmaz, F. (2007). Yapılandırmacılık ve öğretim uygulamalarına yansımaları. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7 (2), 503-528.
- Gümüş, İ.; Demir, Y.; Koçak, E. Kaya, Y. & Kırıcı, M. (2008). Modelle öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10 (1), 65-90.

- Günhan, F. O. (2009) *Kavram haritaları öğretim stratejisinin öğrenci başarısına etkisi: bir meta-analiz*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Marmara Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.
- Günel, M.; Memiş, E. K. & Büyükkasap, E. (2010). Yapararak yazarak bilim öğrenimi-yybö yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin fen akademik başarısına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutuma etkisi, *Eğitim ve Bilim*, 35 (155), 49-62. <http://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/article/view/560> adresinden 09.03.2012 tarihinde alınmıştır.
- Güneş, B. & Baki, A. (2011). Dördüncü sınıf matematik dersi öğretim programının uygulanmasından yansımalar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 192-205.
- Gürses, A.; Açıkyıldız, M.; Bayrak, R. & Yalçın, M. (2004). Fen eğitimi: kültürel bir bakış, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12 (1), 31-40.
- *Güven, G. & Sülün, Y. (2012). Bilgisayar destekli öğretimin 8.sınıf fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıya ve öğrencilerin derse karşı tutumlarına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9 (1), 68-79. <http://www.tused.org/internet/tufed/default13.asp> adresinden 02.02.2013 tarihinde alınmıştır.
- Güven, İ. (2009). *Türkiye ile Kanada fen eğitiminin karşılaştırılması ve önerilen bir fen uygulaması*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.
- Hamer, R. M. & Pippa M. S. (2002). *SAS tools for meta-analysis. Proceedings of the Twenty-Seventh Annual SAS; Users Group International Conference Cary, NC: SAS Institute Inc.* <http://www2.sas.com/proceedings/sugi27/p250-27.pdf> adresinden 12.03.2013 tarihinde alınmıştır.
- Hamilton, W. & Baker, R. (2005). Curriculum, learning and effective pedagogy in science education for New Zealand: introduction to special issue. *International Journal of Science Education*, 27 (2), 131-143.
- Hand, B. & Treagust, D. F. (1991). Student achievement and science curriculum development using a constructive framework. *School Science and Mathematics*. 91, 172 -76.

- Harcombe, E. S. (2001). *Science teaching science learning constructivist learning in urban schools*, New York: Teachers Collage Press.
- Harrison, B. (1992). *Active teaching and learning approaches in science*. London: Collins Educational.
- Harlen, W. (2000). *Teaching, learning & assessing science 5-12. Third Edition*. London: Paul Chapman Publishing Ltd.
- Harmandar, M. & Çil, E. (2008). The effects of science teaching through team game tournament technique on success level and affective characteristics of students. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 5 (2), 26-46. <http://www.tused.org/internet/tused/default13.asp> adresinden 11.06.2012 tarihinde alınmıştır.
- Hassard, J. (2000). *Science as inquiry*. New Jersey: Good Year Boks.
- Hedges, L. V. (1986). Issues in meta-analysis. *American Educational Research Association*, 13, 353-398.
- Hedges, L. & Olkin, I. (1986). Meta analysis: a review and a new view, *American Educational Research Association*, 15 (8), 14-16
- Hunter, J. E. & Schmidth, F. (1990). *Methods of meta-analysis*. Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Jacobsen, A. D., Egen P., Donald K. (2002). *Methods for teaching promoting student learning*. 6th Edition, Ohio: Merrill Prentice Hall.
- John E. Hunter, J. E. & Schmidt, F. L. (2000). Fixed Effects vs. Random Effects MetaAnalysis Models: Implications for Cumulative Research Knowledge, *Implications for cumulative research knowledge*, 8 (4), 275-293.
- Johnson, D. W.; Johnson, R. T & Stanne, M. B. (2000). *Cooperative learning methods: a meta-analysis*. <http://www.tablelearning.com/uploads/File/EXHIBIT-B.pdf> adresinden 09.05.2013 tarihinde alınmıştır.
- Johnson, D. W. & Johnson, R. T. (1999) What makes cooperative learning work. Kluge, D.; Mcguire, S.; Johnson, D. & Johnson, R. (Eds) *JALT applied materials: Cooperative Learning*, (23-36), Tokyo: Japan Association for Language Teaching
- Johnson, D. W., Johnson, R. T. & Holubec, J. E. (1991). *Cooperation in the classroom*, Edina, MN: Interaction Book Company.

- Johnson, D. W., Johnson, R. T. & Smith, K. A. (1991). *Active learning: cooperation in the collage classroom*. Edina, MN: Interaction Book Company.
- Jones G. M. & Brader-Araje L. (2002). The impact of constructivism on education: language, discourse, and meaning. *American Communication Journal*, 5 (3). <http://ac-journal.org/journal/vol5/iss3/special/jones.pdf> adresinden 09.05.2013 tarihinde alınmıştır.
- Jones, G. M.; Howe, A. & Rua, M. (2000). Gender differences in students'experiences, interests, and attitudes toward science and scientist. *Science Education*. 84 (1), 180-192.
- Kabapınar, F. (2005). Yapılandırmacı öğrenme sürecine katkıları açısından fen derslerinde kullanılabilecek bir öğretim yöntemi olarak kavram karikatürleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 5 (1), 103-106.
- Kablan, Z., Topan, B. & Erkan, B. (2013). Sınıf içi öğretimde materyal kullanımının etkililik düzeyi: Bir meta-analiz çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13 (3), 1629-1644.
- Kagan, S. (1992). *Cooperative learning*, Paseo Espada: Resources for Teachers, Inc.
- Kahle, J. B., Meece, J. & Scantlebury, K. (2000). Urban african american middle school science students: does standards-based teaching make a difference?. *Journal of Resarch in Science Teaching*, 37, 1019-1040.
- Kahyaoğlu, H.; Yavuzer, Y. & Aydede, M. N. (2010). Fen bilgisi dersinin öğretiminde yaratıcı drama yönteminin akademik başarıya etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7 (3), 741-758. <http://www.tused.org/internet/tused/default13.asp> adresinden 22.05.2012 tarihinde alınmıştır.
- Kalender, İ & Berberoğlu, G. (2009). An assessment of factors related to science achievement of Turkish students. *International Journal of Science Education*, 31 (10), 1379-1394.
- Kalman, C. S. (2008). *Successful science and engineering teaching theoretical and learning perspectives*, Canada: Springer
- Karamustafaoğlu, O (2009). Fen ve teknoloji eğitiminde temel yönelimler. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17 (1), 87-102.

- Kaya, E. & Gürbüz, H. (2002). Lise ve meslek lisesi öğrencilerinin biyoloji öğretiminin sorunlarına ilişkin görüşleri. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*,4 (2).11-21.
- Kara, M.; Kanlı, U. & Yağbasan, R. (2003). Lise 3. sınıf öğrencilerinin ışık ve optik ile ilgili anlamakta güçlük çektikleri kavramların tespiti ve sebepleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 158.
- Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi öğretimi*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi
- Karamustafaoğlu, S.; Coştu, B. & Ayas, A. (2005). Basit araç-gereçlerle periyodik cetvel öğretiminin etkililiği, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 2 (1), 19-31.
- Kaşarcı, İ. (2013). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına etkisi: bir meta-analiz çalışması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir, Türkiye.
- Kayıran, B. K. & İflazoğlu, A. (2007). Çoklu zekâ kuramı destekli kubaşık öğrenme yönteminin Türkçe dersine ilişkin tutuma ve okuduğunu anlama başarısına etkisi. *Eurasian Journal of Educational Research*, 29, 129-141.
- Keleş, U. P. (2009). *Kavramsal değişim metinleri, oyun ve drama ile zenginleştirilmiş 5E modelinin etkililiğinin belirlenmesi: "Canlıları sınıflandıralım" örneği*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, Türkiye.
- Kelner, L. B. (1993). *The creative classroom*. USA: Heinemann Portsmouth.
- Keogh, B. & Naylor, S. (1999). The use of concept cartoons as an auditing tool in initial teacher training. research in science education: Second International Conference Of The European Science Education Research Association, Kiel, Germany.
- Kerka, S. (2004). Constructivism workplace learning and vocational education, ERIC Digest no:181 <http://www.ericfacility.net/ericdigest/ed407573.html> adresinden 09.07.2013 tarihinde alınmıştır.
- Keser, Ö. F. (2003). *Fizik eğitime yönelik bütünleştirici bir öğrenme ortamı tasarımı ve uygulaması*, (Yayımlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, Türkiye.

- Keskinkılıç, G. (2010). *İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersinde uygulanan yansıtıcı düşünmeye dayalı etkinliklerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve başarıya etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye.
- Kılıç, G. B. (2005) *Güncel gelişmeler ışığında matematik fen teknoloji yönetim*, Ankara: Anı Yayıncılık.
- *Kıncal, R.; Erggöl, E. & Timur, S. (2007). Fen bilgisi öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 56-163.
- Korkmaz, H. (2002). *Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenmenin yaratıcı düşünme, problem çözme ve akademik risk alma düzeylerine etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- *Korkmaz, H. & Kaptan, F. (2002). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin akademik başarı, akademik benlik kavramı ve çalışma sürelerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 91-97.
- Kömlüksüz, M. (1997). *Kubaşık öğrenme*, Adana: Baki Kitapevi.
- *Köse, S.; Şahin, A.; Ergün, A. & Gezer, K. (2010). The effects of cooperative learning experience on eighth grade students' achievement and attitude toward science. *Eğitim Dergisi*, 131 (1), 1, 169-180.
- Kulik, C.; Schwalb, B.J. & Kulik, J. (1982). Programmed instruction in secondary education: A meta-analysis of evaluation findings, *The Journal Of Educational Research*, 75 (3), 133-138.
- Küçükahmet, L. (2007). *Program geliştirme ve öğretim*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım
- Küçükahmet, L. (1998). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. 9. Baskı, İstanbul: Alkım Yayınları.
- *Küçükylmaz, E. A. (2003). *Fen bilgisi dersinde öğrenme halkası yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına ve hatırlama düzeylerine etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, Türkiye.
- Lederman, E. (1987). *Educational toys and games*. USA: Charles Thomas Publisher.

- Lederman, J. S. & Stefanich, G. P. (2006). Addressing disabilities in the context of inquiry and nature of science instruction, In L. B. Flick & N. G. Lederman (Eds.) *Scientific inquiry and nature of science* (55-74). Netherlands: Springer.
- Lim, B. R. (2004). Challenges and issues in designing inquiry on the Web. *British Journal of Educational Technology*, 35 (5), 627-643.
- Lipsey, M. W. & Wilson, D. B. (2001). *Practical Meta-Analysis*. Beverly Hills, CA: Sage Publications.
- Lou, Y.; Abrami, P. C.; Spence, J. C.; Poulsen, C.; Chambers, B. & Apollonia, S. (1996). Within-class grouping: A meta-analysis review of educational research, *American Educational Research Education Association*, 66 (4), 423-458.
- Long, E. S. (2004). *Apathetic students: an investigations on student motivation nd engagement in response to different pedagogical strategies*. (Unpublished Master of Arts). Pasific Lutheran University, ABD.
- 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)
- Lubbers, C. A. & Gorcyca, D. A. (1997). Using active learning in public relations instructions: demographic predictors. *Public Review*, 23 (1), 67.
- Lyons, L. C. (2003). *Meta - analysis: methods of accumulating results across research domains, manassas, virginia*. <http://www.lyonsmorris.com /MetaA/Intro1.htm> adresinden 21.01.2013 tarihinde alınmıştır.
- Marlowe, A. B. & Page, L. M (1998) *Creating and sustaining the constructivist classroom*. California: Corwin Press.
- Martinez, A. (2002). Student achievement in science: A longitudinal look at individual and school differences. <http://wwwlib.umi.com/dissertations/fullcit/3055869> adresinden 09.11.2013 tarihinde alınmıştır.

- Marzano, R. J.; Pickering, D. J. & Pollock, J. E. (2001). Classroom instruction that works: Research-based strategies for increasing student achievement. (Çev. S. Şakacı). *Öğrenci başarısını artıran öğretim stratejileri*. İstanbul: SEV Matbaacılık ve Yayıncılık.
- MEB (2012) Oniki yıl zorunlu eğitim sorular – cevaplar. 15.06.2014 tarihinde http://www.meb.gov.tr/duyurular/duyurular2012/12Yil_Soru_Cevaplar.pdf adresinden alınmıştır.
- MEB (2010). Seviye belirleme sınavının değerlendirilmesi. Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı Kasım, Ankara. 27.08.2013 tarihinde <http://aksaray.meb.gov.tr/arge/arge/7.pdf> adresinden alınmıştır.
- MEB (2006) Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, İlköğretim 6-7-8 sınıf fen ve teknoloji programı. Ankara.
- MEB (2004). Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, ilköğretim fen ve teknoloji dersi (4-5. sınıflar) öğretim programı. Ankara.
- MEBTTKB (Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı) (2009). İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6-7 ve 8.sınıflar) öğretim programı. <http://ttkb.meb.gov.tr/ogretmen> adresinden 09.11.2013 tarihinde alınmıştır.
- Mc Combs, B. L. & Whisler, J. S. (1997). *The learner centered classroom and school*. San Francisco: Jossey Bass Publishers.
- Millar, R.; Leach, J.; Osborne, J. & Ratcliffe, M. (2006) *Improving subject: teaching lessons from research in science education*, Routledge Taylor and Francis Group.
- Mintzes, J. J. & Wandersee, J. H. (2005). Reform and innovation in science teaching: a human constructivist view. In J. I., Mintzes; J. H., Wandersee & J. D., Novak (Eds) *Teaching science for understanding: a human constructivist view*, 29-58 London: Academic Press Publications Elsevier Academic Press.
- Murphy, K.R. & Myers, B. (2004). *Statistical power analysis: A simple and general model for traditional and modern hypothesis tests* (2.baskı). USA: Laurance Erlbaum Associates,Inc.

- Neber, H.; Finsterwald, M. & Urban, N. (2001). Cooperative learning with gifted and high-achieving students: a review and meta-analyses of 12 studies. *High Ability Studies*, 12 (2), 199-214.
- Odabaşı, F. (2006). *Bilgisayar destekli eğitim*. Eskişehir: Açıköğretim Yayınları.
- OECD (2013). Education Policy Outlook: Turkey. http://www.oecd.org/edu/EDUCATION%20POLICY%20OUTLOOK%20TURKEY_EN.pdf adresinden 11.09.2013 tarihinde alınmıştır.
- Oruç, N. (2008). Türk öğrencilerinin başarıları matematik ve fen notlarına göre 38 ülkeye göre kıyaslandığında nerededir? *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 69-81.
- Orwin, R.G. (1983). A fail-safe N for effect size in meta-analysis. *Journal of Educational Statistics*, 8, 157-159.
- Oğur, B. & Kılıç Bağcı, G. (2005). Fen bilgisi derslerine drama entegre edilmesinin öğrencilerin fen başarılarına etkisi. *Eurasian Journal of Educational Research*, 20, 178-188.
- Oliva, P. F. (2001). *Developing the curriculum*. USA: Longman.
- Orgill, M. K. & Thomas, M. (2007). Analogies and the 5E model suggestions for using analogies in each phase of the 5e model, *The Science Teacher*, 74 (1), 40- 45.
- Oruç, M. (1993). *İlköğretim okulu II. kademe öğrencilerinin fen tutumları ile fen başarıları arasındaki ilişki*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Osborne, J. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25 (9), 1049-1079.
- Osborne, R. & Wittrock, M. C. (1983). Learning science: A generative process. *Science Education*. 67 (4), 489-508.
- Öngören, H. & Şahin, A. (2008). Çoklu zekâ kuramı tabanlı öğretimin öğrencilerin fen bilgisi başarılarına etkileri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 24-35.
- *Ören, F. Ş. & Tezcan, R. (2009). İlköğretim 7. sınıf fen bilgisi dersinde öğrenme halkası yaklaşımının öğrencilerin tutumları üzerine etkisi. *İlköğretim Online*, 8

- (1), 103-118, <http://ilkogretim-online.org.tr/vol8say1.html> adresinden 09.02.2012 tarihinde alınmıştır.
- Özden, M. (2007). Kimya öğretmenlerinin kimya öğretiminde karşılaştıkları sorunların nitel ve nicel yönden değerlendirilmesi: Adıyaman ve Malatya illeri örneği. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22 (2), 40-53. http://www.tepav.org.tr/upload/files/1292255907-8.PISA_2009_Sonuclarina_Iliskin_Bir_Degerlendirme.pdf adresinden 09.08.2013 tarihinde alınmıştır.
- Özdemirli, G. (2011). *İşbirlikli öğrenme yönteminin öğrencinin matematik başarısı ve matematiğe ilişkin tutumu üzerindeki etkililiği: bir meta-analiz çalışması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye.
- Özdemir, P.; Güneysu, S. & Tekkaya, C. (2006). Enhancing learning through, *Journal of Biological Education*, 40 (2), 74-78
- Özenç, B. & Arslanhan, S. (2010). PISA 2009 sonuçlarına ilişkin bir değerlendirme. Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı. http://www.tepav.org.tr/upload/files/1292255907-8.PISA_2009_Sonuclarina_Iliskin_Bir_Degerlendirme.pdf adresinden 09.08.2013 tarihinde alınmıştır.
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3 (1), 100-111, <http://tojet.net/articles/v3i1/3114.pdf> adresinden 09.05.2013 tarihinde alınmıştır.
- Özsevgeç, T. (2006). Kuvvet ve hareket ünitesine yönelik 5E modeline göre geliştirilen öğrenci rehber materyalinin etkililiğinin değerlendirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 2, 36-48, <http://www.tused.org/internet/tufed/default13.asp> adresinden 09.05.2013 tarihinde alınmıştır.
- Özsoy, S. & Özsoy, G. (2013). Eğitim araştırmalarında etki büyüklüğü raporlanması. *İlköğretim Online*, 12, 334-346, <http://ilkogretim-online.org.tr/vol12say2/v12s2m3.pdf> adresinden 6.06.2014 tarihinde alınmıştır.
- Özyılmaz Akamca, G. (2008). *İlköğretimde analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrenme ürünlerine etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, Türkiye.

- Özyürek, A. & Eryılmaz, A. (2001). Öğrencilerin fizik derslerine yönelik tutumlarını etkileyen etmenler. *Eğitim ve Bilim*, 120, 21–28.
- Palmer, D. H. (2001). Factors contributing to attitude exchange among preservice elementary teachers. *Science Education*, 86, 122-138.
- Parim, G. (2009). *İlköğretim 8.sınıf öğrencilerinde fotosentez, solunum kavramlarının öğrenilmesine, başarıya ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde araştırmaya dayalı öğrenmenin etkileri*, (Yayımlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.
- Pennell, E. S. (2011). *Parental investment in burying beetles (nicrophorus investigator): Influence of seasonal timing and experience and efficacy minimally guided instructional strategies in K-12 and undergraduate science classrooms: A meta-analysis*. (Unpublished Doctoros of Philosophy). Idaho State University, Amerika.
- Piaget, J. (1977). *The development of thought* (A. Rosin, Çev.). NewYork: The Viking Press.
- Polat, M. (2005). *Determining the difficult science topics of primary school at level two, the reasons for difficulties and suggestions to remedy them*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu, Türkiye.
- Railsback, J. (2002). *Project-based instruction: creating excitement for learning*. Portland: North West Regional Educational Laboratory. http://educationnorthwest.org/webfm_send/460 adresinden 09.05.2012 tarihinde alınmıştır.
- Ratcliffe, M. & Grace, M. (2003). *Science education for citizenship teaching socio-scientific issues*, Glasgow Great Britain: Bell and Bains Ltd.
- Ried, K. (2006). Interpreting and understanding meta-analysis graphs. *Reprinted from Australian Family Physician*, 35 (8), 635-638.
- Rosenthal, R. (1991). *Meta-analytic procedures for social research*. Beverly Hills, CA: Sage Publications
- Roth, W. M. & Roychoudhury, A. (1992). The social construction of scientific concepts or the concept map as constriction devicea and tool for social thinking in high school science. *Science Education*. 76 (5), 531-557.

- Sadi, Ö. & Çakıroğlu, J. (2011). Effects of handson activity enriched instruction on students' achievement and attitudes towards science. *Journal of Baltic Science Education*, 10 (2), 87-97.
- Sağlam, M. & Yüksel, İ. (2007). Program değerlendirmede meta-analiz ve meta-değerlendirme yöntemleri, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18, 175-186.
- Saygılı, G. (2010). *Öğretim teknolojilerinin fen ve teknoloji dersinde kullanımının ilköğretim öğrencilerinin problem çözme becerilerine öğrenme ve ders çalışma stratejilerine üst düzey düşünme becerilerine fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına ve ders başarısına etkisinin incelenmesi*, (Yayımlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, Türkiye.
- Saygın, Ö.; Atılboz, N. G. & Salman, S. (2006). Yapılandırmacı öğretim yaklaşımının biyoloji dersi konularını öğrenme başarısı üzerine etkisi: canlılığın temel birimi-hücre. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 26 (1), 51-64.
- Secker, C. E. V. & Lissitz, R. W. (1999). Estimating the impact of instructional practices on student achievement in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36, (10), 1110-1126.
- Senemoğlu, N. (2009). *Gelişim öğrenme ve öğretim kuramdan uygulamaya*. Ankara: PegemA Akademi 14. Baskı.
- Senemoğlu, N. (2004). *Gelişim öğrenme ve öğretim*. Ankara: Gazi Kitapevi.
- Serin, O. (2011). The effects of the computer-based instruction on the achievement and problem solving skills of the science and technology students. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10 (1), 183-201.
- Serin, O. & Mohammadzadeh, B. (2008). The relationship between primary school students' attitudes towards science and their science achievement (sampling: İzmir) *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 3 (2) <http://www.world-education-center.org/index.php/jes/article/view/31/27> adresinden 09.10.2013 tarihinde alınmıştır.
- Serin, G. (2009). *The effect of problem based learning instruction on 7th grade students' science achievement, attitude toward science and scientific process*

- skills*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Schibeci, R. A. & Riley, J. P. (1986). Influence of students' background and perceptions on science attitudes and achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 23, 177-187.
- Schreiber, J. B. (2008). Meta-analysis, In L. Given (Ed) *The SAGE encyclopedia of qualitative research methods* (506-507), London: Sage Publication.
- Serin, U. (2008). *İzmir ilinde görev yapan fen alanı öğretmenlerinin öğretim strateji ve stilleri ile tercih ettikleri öğretim yöntemleri ve çoklu zekâ alanları arasındaki ilişki*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Shirin, D. A.; Stinson, S. M. & Gausted, M. G. (2002). Developing membership in the education of deaf hard of hearing students in inclusive setting. *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education*. July 2002, 214-229.
- Silberman, M. L. (1996). *Active learning 101 strategies to teach any subject*. Toronto: Allyn and Bacon Publications.
- Slavin, R. E. (1984). Meta-Analysis in Education: How Has It Been Used?. *Educational Researcher*, 13, (8), 6-15.
- Smith, D. A. (1996). *A meta-analysis of student outcomes attributable to the teaching of science as inquiry as compared to traditional methodology*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Temple University, USA.
- Smith, L. E.; Blakeeslee, T. D. & Anderson, C. W. (1993). Teaching strategies associated with conceptual change learning in science. *Journal of Research on Science Teaching*, 30 (2), 111-126.
- Spiegel, M. R. (1961). *Theory and problems of statistics*. NewYork: Schaum Publishing,
- Stanley, T. D. (2001). Meta-Analysis as Quantitative Literature Review, *The Journal of Economic Perspectives*, 15 (3),131-150.
- Steffe, L. P. & Gale, J. (Eds.). (1995). *Constructivism in education*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Sternberg, R. J. & Williams, W. M. (2002). *Educational psychology*. Boston: Allyn & Bacon.

- Stright, A. D. Supplee, L. H. (2002). Children's self-regulatory behaviors during teacherdirected, seat-work, and small-group instructional contexts. *Journal of Educational Research*, 95, 235-244.
- Silberman, M. (1996). *Active learning 101 strategies to teach any subject*. USA: Allyn and Bacon.
- Sivan, A.; Leung, R. W.; Woon, C. & Kember, D. (2000). An implementation of active learning and its effect on the quality of student learning. *Innovations in Education and Training International*. 37 (4), 381-389.
- Sözbilir, M. & Canpolat, N. (2006). Fen eğitiminde son otuz yıldaki uluslararası değişimler: Dünyadaki çalışmalar nereye gidiyor? Türkiye bu çalışmaların neresinde?, M. Bahar (Ed). *Fen ve teknoloji öğretimi*, Ankara: Pegem A Yayıncılık 1. Baskı.
- Sözbilir, M., Şenocak E. & Dilber, R. (2006). Öğrenci gözüyle fen bilgisi öğretmenlerinin derslerinde kullandıkları öğretim yöntemleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 172, 169-176.
- Sungur, S. & Tekkaya, C. (2003). Students' achievement in human circular system unit: The effects of reasoning ability and gender. *Journal of Science Education and Technology*, 12 (1), 59-64.
- Sülün, Y.; Çakır Kozcu, N.; Enler, B. & Çil, E. (2006). İlköğretim fen bilgisi dersinde buluş yoluyla öğretimin öğrenci baş arısına etkisinin belirlenmesi: Muğla Örneği, *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9, 51-61.
- *Süzen, S. (2007). *Aktif öğrenme teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrenme ürünlerine etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Şahbaz, Ö. (2010). *İlköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji dersinde kullanılan farklı yöntemlerin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, problem çözme becerileri, akademik başarıları ve hatırd tutma üzerindeki etkileri*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, Türkiye.
- *Şahin, A.; Öngören, H. & Çokadar, H. (2010). Çoklu zekâ kuramı tabanlı öğretimin öğrencilerin fen bilgisine yönelik tutumlarına etkisi. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 5 (2), 431-445. <http://www.newwsa.com/download/gecici>

_makale_dosyalari/NWSA-2598-2-6.pdf adresinden 08.01.2012 tarihinde alınmıştır.

- Şahin, M. C. (2005) *İnternet tabanlı uzaktan eğitimin etkililiği: Bir meta-analiz çalışması*, (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye.
- Şaşmaz Ören, F. & Tezcan, R. (2009). İlköğretim 7. sınıf fen bilgisi dersinde öğrenme halkasının öğrencilerin tutumları üzerine etkisi, *İlköğretim Online*, 8 (1), 103-118, <http://ilkogretim-online.org.tr/vol8say1.html> adresinden alınmıştır.
- Şenol, H.; Bal, Ş. & Yıldırım, İ. H. (2007). İlköğretim 6. sınıf fen bilgisi dersinde duyu organları konusunun işlenmesinde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısı ve tutum üzerinde etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15 (1), 211-220.
- Şişman, M.; Acat, M. B.; Aypay, A. & Karadağ, E. (2011). TIMSS 2007 uluslararası matematik ve fen eğilimleri araştırması ulusal matematik ve fen raporu 8. sınıflar, Ankara: Vaktaş Okul Donatım Basın Yayın.
- Tan, Ş. (Eds.) (2011). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Tarım (2003). *Kubaşık öğrenme yönteminin matematik öğretimindeki etkinliği ve kubaşık öğrenme yöntemine ilişkin bir meta-analiz çalışması*, (Yayımlanmamış doktora tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye.
- Taşdemir, M. (2000). *Eğitimde planlama ve değerlendirme*. Ankara: Ocak Yayınları.
- *Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Taşkın, N. & Kandemir, B. (2010). The affect of computer supported simulation applications on the academic achievements and attainments of the seventh grade students on teaching of science, *Procedia Social and Behavioral Science*, 9, 1379-1384.
- Tatar, N. & Kuru, M. (2009). Açıklamalı yöntemlere karşı araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı: ilköğretim öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkileri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25 (1), 142-152.
- Taşdemir, A. (2008). *Matematiksel düşünme becerilerinin ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıları, problem çözme becerileri ve*

tutumları üzerine etkileri. (Yayımlanmamış doktora tezi) Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye.

- Tekbıyık, A. & Akdeniz, A. R. (2008). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programını kabullenmeye ve uygulamaya yönelik öğretmen görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(2), 23-37.
- Thalheimer, W., & Cook, S. (2002). How to calculate effect size from published research: A simplified spreadsheet. http://www.work-learning.com/white_papers/effect_sizes/Effect_Sizes_Spreadsheet.xls. adresinden 02.02.2013 tarihinde alınmıştır.
- Thanasoulas, D. (2002). Constructivist Learning, <http://www3.telus.net/linguisticsissues/constructivist.html> adresinden 09.05.2013 tarihinde alınmıştır.
- Timur, B. & Kınca, R. (2010). İlköğretim 7. Sınıf fen bilgisi dersinde sorgulamalı öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8 (1), 41-65.
- Tok, Ş. (2008). Not tutma ve bil-iste-öğren (biö) stratejilerinin tutum ve akademik başarıya etkisi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 244-253.
- Turhan, F.; Aydoğdu, M.; Şensoy, Ö. & Yıldırım, H. İ. (2008). İlköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin bilişsel gelişim düzeyleri, fen bilgisi başarıları, fen bilgisine karşı tutumları ve cinsiyet değişkenleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16 (2), 439-450.
- Turner, H. M. & Bernard, R. M. (2006). Calculating and synthesizing effect sizes. *In Communication Science and Disorders*, Spring 33, 42-55.
- Türel, Y. K. (2007). *Öğrenme nesnelere ile zenginleştirilmiş öğretim ortamlarının öğrenci başarıları tutumları ve motivasyonları üzerindeki etkisi.* (Yayımlanmamış doktora tezi), Fırat Üniversitesi, Elazığ, Türkiye.
- Tüysüz, C. & Aydın, H. (2007). Web tabanlı öğrenmenin ilköğretim okulu düzeyindeki öğrencilerin tutumuna etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 73-84.

- *Uçak, E.; Bağ, H. & Uşak, M. (2006). Enhancing learning through multiple intelligences in elementary science education. *Journal of Baltic Science Education*, 2 (10), 61-69.
- *Ulu, C. (2011). *Fen öğretiminde araştırma sorgulamaya dayalı bilim yazma aracı kullanımının kavramsal anlama, bilimsel süreç ve üstbilgi becerilerine etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Marmara Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.
- *Umdu Topsakal, Ü. (2010). 8. sınıf ‘canlılar için madde ve enerji’ ünitesi öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11 (1) , 91-104.
- Ural, M. N. (2009). *Eğitsel bilgisayar oyunlarının eğlendirici ve motive edici özelliklerinin akademik başarıya ve motivasyona etkisi, bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi anabilim dalı bilgisayar ve öğretim teknolojileri öğretmenliği programı*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, Türkiye.
- Uşun, S. (2000). *Dünya’da ve Türkiye’de bilgisayar destekli öğretim*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Uzun, B. (2010). *Fen ve teknoloji öğretiminde kavramsal değişim stratejilerine dayalı olarak maddenin yapısı ve özellikleri konusunun öğretimi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, Türkiye.
- Ünal, S.; Coştu, B. & Karataş, F. Ö. (2004). Türkiye’de fen bilimleri eğitimi alanındaki program geliştirme çalışmalarına genel bir bakış. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24 (2).183-202.
- *Ünal, G. & Ergin, Ö. (2006). Buluş yoluyla fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenme yaklaşımlarına ve tutumlarına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3 (1), 37-52, <http://www.tused.org/internet/tufed/default13.asp> adresinden 09.04.2012 tarihinde alınmıştır.
- Ünver, G. (2003). *Yansıtıcı düşünme*, Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Weinburgh, M. (1995). Gender differences in student attitudes toward science: a meta-analysis 18. of the literature from 1970 to 1991, *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 387-398.

- Weinburgh, M. H. & Englehar, G., Jr. (1994). Gender, prior academic performance and beliefs as predictors of attitudes toward biology laboratory experiences. *School Science and Mathematics*, 94, 118–123.
- Wheatley, G. H. (1991). Constructivist perspectives on science and mathematics learning. *Science Education*, 75 (1), 9-21.
- White, R. T. (1993). *Learning science* (4th edition). Oxford: Blackwell Publishers.
- Wilder, M. & Shuttleworth, P. (2005). Cell inquiry: A 5E learning cycle lesson, *Science Activities*, 41, 4.
- Williams, S. L. (2004). *A meta-analysis of the effectiveness of distance education in allied health science programs*. (Unpublished Doctoros of Philosophy). University of Cincinnati, America.
- Wilson, B. G (1997). Reflections on constructivism and instructional design, denver, Englewood Cliffs NJ. Educational Technology Publications.
- Wilson, V. (1983). A Meta-analysis of the relationship between science achievement and science attitude: kindergarten through college. *Journal of Research in Science Teaching*, 20 (9). 839–850.
- Windschitl, M. (2000). The challenges of sustaining a constructivist classroom culture. In K. M. Cauley, F. Linder, J. H. McMillan (Eds.), *Educational Psychology* (121-126). Dshkin: McGraw Hill.
- Wolf, F.M. (1986). *Meta-analysis quantitative methods for research synthesis*. Beverly Hills, CA: Sage Publications.
- Wood, W. B. (2003). Inquiry-based undergraduate teaching in life sciences at large research universities: A perspective on the boyer commision report. *Cell Biology Education*, 2, 112-116.
- Wood, P. (2000). Meta-analysis. G. M., Breakwell; S. Hammond & C., Fife-Schaw (Eds). *Research methods in psychology*, (414-425), London: Sage Publications
- Yager, E. R. (1991). The constructivist learning model: Towards real reform in science education. *The Science Teacher*. 58 (6) 52-57.
- Yapıcı, M. & Demirdelen, C. (2007). İlköğretim 4. sınıf sosyal bilgiler öğretim programına ilişkin öğretmen görüşleri. *İlköğretim Online*, 6 (2), 204-212.

- Yaşar, M. D. (2012). 9. Sınıf kimya öğretim programındaki yapılandırmacılığa dayalı öğelerin öğretmenler tarafından algılanışı ve uygulamasına yönelik bir inceleme: Erzurum örneği (Doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Yaşar, Ş. (1998). Yapısalcı kuram ve öğrenme-öğretme süreci, *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8, 1-2, 68-75.
- Yenilmez, K. & Karakuş, Ö. (2007). İlköğretim sınıf ve matematik öğretmenlerinin bilgisayar destekli matematik öğretimine ilişkin görüşleri, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 87-98.
- Yıldız, N. (2002). *Verilerin değerlendirilmesinde meta-analizi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Marmara Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.
- Yılmaz H. & Huyugüzel Çavaş P. (2006). 4-E öğrenme döngüsü yönteminin öğrencilerin elektrik konusunu anlamalarına olan etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3 (1), 2-18, <http://www.tused.org/internet/tufed/default13.asp> adresinden 07.04.2012 tarihinde alınmıştır.
- Yurdakul, B. (2004). *Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının öğrenenlerin problem çözme becerilerine, bilişötesi farkındalık ve derse yönelik tutum düzeylerine etkisi ile öğrenme sürecine katkıları*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Yücel, C.; Karadağ, E. & Turan, S. (2013, Şubat). TIMSS 2011 ulusal ön değerlendirme raporu. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitimde Politika Analizi Raporlar Serisi I, Eskişehir.
- Zacharia, Z. (2003). Beliefs, attitudes and intentions of science teachers regarding the educational use of computer simulations and inquiry-based experiments in physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 40 (8), 792-823.
- Zhou, M. (1995). *Meta-analysis of effect of the laboratory component of secondary school science instruction on student learning*, (Unpublished Doctoros of Philosophy). Temple Universty, America.

Ek-1

KODLAMA
Çalışmanın genel özellikleri

1. Çalışma no:

2. Yazar:

3. Çalışma yılı, uygulamanın yapıldığı yıl adı:

(2) 2002 (2) 2002-2003

(3) 2003 (3) 2003-2004

(4) 2004 (4) 2004-2005

(5) 2005 (5) 2005-2006

(6) 2006 (6) 2006-2007

(7) 2007 (7) 2007-2008

(8) 2008 (8) 2008-2009

(9) 2009 (9) 2009-2010

(10) 2010 (10) 2010-2011

(11) 2011 (11) 2011-2012

(12) 2012 (12) bilinmiyor

4. Çalışmanın yapıldığı yer:

01	Adana	11	Bilecik	21	Diyarbakır	31	Hatay	41	Kocaeli	51	Niğde	61	Trabzon	71	Kırıkkale	81	Düzce
02	Adıyaman	12	Bingöl	22	Edirne	32	Isparta	42	Konya	52	Ordu	62	Tunceli	72	Batman	82	Türkiye
03	Afyon	13	Bitlis	23	Elâzığ	33	Mersin	43	Kütahya	53	Rize	63	Şanlıurfa	73	Şırnak	83	Bilinmiyor
04	Ağrı	14	Bolu	24	Erzincan	34	İstanbul	44	Malatya	54	Sakarya	64	Uşak	74	Bartın		
05	Amasya	15	Burdur	25	Erzurum	35	İzmir	45	Manisa	55	Samsun	65	Van	75	Ardahan		
06	Ankara	16	Bursa	26	Eskişehir	36	Kars	46	Kahramanmaraş	56	Siirt	66	Yozgat	76	Iğdır		
07	Antalya	17	Çanakkale	27	Gaziantep	37	Kastamonu	47	Mardin	57	Sinop	67	Zonguldak	77	Yalova		
08	Artvin	18	Çankırı	28	Giresun	38	Kayseri	48	Muğla	58	Sivas	68	Aksaray	78	Karabük		
09	Aydın	19	Çorum	29	Gümüşhane	39	Kırklareli	49	Muş	59	Tekirdağ	69	Bayburt	79	Kilis		
10	Balıkesir	20	Denizli	30	Hakkâri	40	Kırşehir	50	Nevşehir	60	Tokat	70	Karaman	80	Osmaniye		

5. Çalışmanın basım şekli:

- (1) Makale
- (2) Doktora tezi

6. Çalışmanın modeli:

- (1) deneysel
- (2) yarı deneysel

7. Çalışma grubu sayısı

8. Uygulamayı yapan kişi

- (1) Araştırmacı
- (2) Öğretmen
- (3) Araştırmacı öğretmen
- (4) Bilinmiyor

9. Uygulama süresi

- (1) 4-5 hafta
- (2) 6-7 hafta
- (4) 8 ve üstü

10. Uygulanan başarı testi

- (1) Araştırmacı tarafından geliştirilmiş
- (2) Önceden geliştirilmiş ölçme aracı
- (3) Bilinmiyor

11. Uygulanan tutum ölçeği

Yöntem

Ölçme araçları

- (1) Araştırmacı tarafından geliştirilmiş
- (2) Önceden geliştirilmiş ölçek
- (3) Bilinmiyor

12. Öğretim etkinlikleri

- (1) Bilgisayar destekli öğretim
- (2) İşbirlikli öğrenme
- (3) Buluş yolu
- (4) Proje tabanlı öğrenme
- (5) Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme
- (6) Çoklu zekâ
- (7) Probleme dayalı öğrenme
- (8) Yapılandırmacı uygulamalar
- (9) öğrenme halkası
- (10) aktif öğrenme

13. Sınıf düzeyi

5. Sınıf
6. Sınıf
7. Sınıf
8. Sınıf

14. Çalışılan fen bilimleri disiplini

- (1) Fizik
- (2) Kimya
- (3) Biyoloji

15. Çalışma grubu sayısı

16. Veri grubu

(1) Başarı

(2) Fene yönelik tutum

(3) Başarı ve tutum

META-ANALİZE DÂHİL EDİLEN ÇALIŞMALARIN KODLAMASI

Çizelge-1: Çalışmanın genel özelliklerine ilişkin kodlama

Çalışma no	Yazar/yazarlar	Çalışmanın adı	Çalışmanın yayımlanma yılı	Uygulamanın yapıldığı yıl	Çalışmanın yapıldığı yer	Çalışmanın basım şekli yeri
1	Süleyman AKÇAY Mustafa AYDOĞDU Halil İbrahim YILDIRIM Önder ŞENSOY	Fen eğitiminde ilköğretim 6, sınıflarda çiçekli bitkiler konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi	2005	2002	Kastamonu	Makale Kastamonu Eğitim Dergisi
2	Hülya ALTINOK Kamile ÜN AÇIKGÖZ	İşbirlikli ve bireysel kavram haritalamanın fen bilgisi dersine yönelik tutum üzerindeki etkileri	2006	2002-3	Ege bölgesi	Makale Hacettepe Üniversitesi eğitim fakültesi dergisi
3	Ali Günay Balım	The Effects of Discovery Learning on Students' Success and Inquiry Learning Skills	2009	2006-7	İzmir	Makale EJER
4	Orçun BOZKURT A, Turan ORHAN Adem KESKİN Ayşegül MAZİ	Fen ve teknoloji dersinde işbirlikli öğrenme yönteminin akademik başarıya etkisi	2008	2006-7	Hatay	Makale TSA
5	Ayşe SERT ÇIBIK	Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkisi	2009	2005-6	Ankara	Makale İlköğretim online
6	Nurten EFE Semiha BAKIR	İlköğretim 8, sınıfta üreme konusunun bilgisayar destekli öğretiminin öğrenci başarısına etkisi	2006	bilinmiyor	Erzurum	Makale Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi

7	Özgür GÖK Alev DOĞAN Kemal DOYMUŞ Ataman KARAÇÖP	İşbirlikli Öğrenme Yönteminin İlköğretim Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Fene olan Tutumlarına Etkileri	2009	2004-5	Batman	Makale GÜ Eğitim Fakültesi Dergisi
8	Remzi Y, KINCAL Remziye ERGÜL Serkan TİMUR	Fen bilgisi öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısına etkisi	2007	2004-5	Çanakkale	Makale Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi dergisi
9	Nilgün TATAR	İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi	2006	2004-5	Ankara	Doktora tezi Gazi Üniversitesi
10	Betül TİMUR Remzi Y KINCAL	İlköğretim 7. sınıf fen bilgisi dersinde sorgulamalı öğretimin öğrenci başarısına etkisi	2010	2003-2004	Çanakkale	Makale Türk Eğitim Bilimleri Dergisi
11	Esra UÇAK, Hüseyin BAĞ Muhammet UŞAK	Enhancing learning through multiple Intelligences in elementary science education	2006	2005-6	Denizli	Makale Journal of Baltic Science Education
12	Pınar BUZLUDAĞ Ömer YILAYAZ	6.sınıf fen ve teknoloji dersi “canlılarda üreme, büyüme ve gelişme” Ünitesinin işbirlikli öğrenmeyle (jigsaw tekniği) öğretiminin öğrenci başarısına etkisi	2012	2008-2009	Şanlıurfa	Makale e-Journal of New World Sciences Academy
13	Elif ÇELİK Barış EROĞLU Mahmut SELVİ	Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısı ile fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi	2012	bilinmiyor	bilinmiyor	Makale Kastamonu Eğitim Dergisi
14	Abdurrahman ŞAHİN	Çoklu zekâ kuramı tabanlı öğretimin öğrencilerin fen	2010	2006-2007	İzmir	Makale e-Journal of New

	Halil ÖNGÖREN Hulusi ÇOKADAR	bilgisine yönelik tutumlarına etkisi				World Sciences Academy
15	Ercan AKPINAR Ömer ERGİN	Yapılandırmacı fen öğretimine yönelik bir uygulama	2005	bilinmiyor	İzmir	Makale Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi dergisi
16	Ali Günay BALIM Esin ŞAHİN PEKMEZ Meltem ÖZAÇIK ERDEM	Asitler bazlar konusunda çoklu zekâ kuramına dayalı uygulamaların öğrenci başarısına etkisi	2004	2002-2003	İzmir	Makale Ege Eğitim Dergisi
17	Emine Aysin KÜÇÜKYILMAZ	Fen bilgisi dersinde öğrenme halkası yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına ve hatırlama düzeylerine etkisi	2003	2002-2003	Eskişehir	Doktora tezi Anadolu Üniversitesi
18	Tuna GENÇOSMAN Mustafa DOĞRU	Effect of student teams-achievement divisions technique used in science and technology education on self-efficacy, test anxiety and academic achievement	2012	bilinmiyor	bilinmiyor	Makale e-Journal of New World Sciences Academy
19	Mesude AYAN	Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin fen bilgisi dersi akademik başarı düzeyine etkisi	2012	2004-2005	Ankara	Makale Türk Eğitim Bilimleri Dergisi
20	Meryem Nur AYDEDE Fatih MATYAR	Aktif öğrenme yaklaşımının fen bilgisi dersindeki akademik başarı ve kalıcılığa etkisi	2009	2005-6	Adana	Makale Kastamonu Eğitim Dergisi
21	Fatma ŞAŞMAZ ÖREN	İlköğretim 7. Sınıf fen bilgisi dersinde öğrenme halkası	2009	2004-5	Ankara	Makale İlköğretim Online

	Ramazan TEZCAN	Yaklaşımının öğrencilerin tutumları üzerine etkisi				
22	Ünsal UMDU TOPSAKAL	8. Sınıf 'Canlılar için Madde Ve Enerji' Ünitesi Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarısına Ve Tutumuna Etkisi	2010	2007-8	Sakarya	Makale Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi
23	Gül ÜNAL Ömer ERGİN	Buluş yoluyla fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenme yaklaşımlarına ve tutumlarına etkisi	2006	2004-2005	İzmir	Makale Türk Fen Eğitimi Dergisi
24	Selda SÜZEN	Aktif öğrenme teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrenme ürünlerine etkisi	2007	2006-2007	Ankara	Doktora tezi Gazi Üniversitesi
25	Sacit KOSE Abdurrahman ŞAHİN Ayşegül ERGÜN Kudret GEZER	The effects of cooperative learning experience on eighth grade students' achievement and attitude toward science	2010	bilinmiyor	Denizli	Makale Journal of Education from ERIC
26	PINAR DOĞRU ATAY CEREN TEKKAYA	Promoting Students' Learning in Genetics With the Learning Cycle	2008	2006-2007	Ankara	Makale The Journal of Experimental Education
27	Ramazan ÇEKEN	Sekizinci sınıf öğrencilerine fiziksel ve kimyasal değişmelerin basit fen aktiviteleri ile öğretilmesinin başarıya etkisi	2007	2005-2006	İzmir	Doktora tezi Gazi Üniversitesi
28	Kemal DOYMUŞ Ümit ŞİMŞEK Semih BAYRAKÇEKEN	İşbirlikçi Öğrenme Yönteminin Fen Bilgisi Dersinde Akademik Başarı ve Tutuma Etkisi	2004	2002-2003	bilinmiyor	Makale Türk Fen Eğitimi Dergisi
29	Hünkar KORKMAZ	Fen eğitiminde proje tabanlı	2002	bilinmiyor	bilinmiyor	Makale

	Fitnat KAPTAN	öğrenme yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin akademik başarı, akademik benlik kavramı ve çalışma sürelerine etkisi				Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi
30	Cüneyt ULU	Fen öğretiminde Araştırma sorgulamaya dayalı Bilim yazma aracı kullanımının kavramsal anlama, bilimsel süreç ve üstbiliş becerilerine etkisi	2011	2010-2011	Yalova	Doktora tezi Marmara Üniversitesi
31	Gökhan GÜVEN Yusuf SÜLÜN	Bilgisayar Destekli Öğretimin 8.Sınıf Fen ve Teknoloji Dersindeki Akademik Başarıya ve Öğrencilerin Derse Karşı Tutumlarına Etkisi	2012	2009-2010	Ankara	Makale Türk Fen Eğitimi Dergisi

Çizelge-2: Çalışmaların yöntemine ilişkin kodlama

Çalışma no	Çalışma modeli	Uygulamayı yapan kişi	Uygulama süresi	Başarı testi	Tutum ölçeği
1	Deneysel: Ön test-son test kontrol gruplu model	Deney-kontrol grubunda aynı araştırmacı	4 hafta	Araştırmacı tarafından geliştirilmiş	-
2	Deneysel: Ön test-son test kontrol gruplu model	Deney-kontrol grubunda aynı araştırmacı	9 hafta	-	Araştırmacı tarafından geliştirilmiş
3	Deneysel: Ön test-son test kontrol gruplu model	Deney ve kontrol grubunda aynı öğretmen	4 hafta	Araştırmacı tarafından geliştirilmiş	-
4	Deneysel: Ön test-son test kontrol gruplu model	Deney grubunda araştırmacı Kontrol grubunda öğretmen	6 hafta	Araştırmacı tarafından geliştirilmiş	-
5	Deneysel: Ön test-son test kontrol gruplu model	Deney-kontrol grubunda aynı Öğretmen	6 hafta	-	Önceden geliştirilmiş ölçek geçerlik güvenilirlik çalışmaları yapılmış
6	Deneysel: Ön test-son test kontrol gruplu model	bilinmiyor	5 hafta	Araştırmacı tarafından geliştirilmiş	-
7	Deneysel: Ön test-son test kontrol gruplu model	Deney-kontrol grubunda aynı Öğretmen	5 hafta	Araştırmacı tarafından geliştirilmiş	Araştırmacı tarafından geliştirilmiş
8	Deneysel: Ön test-son test kontrol gruplu model	Deney ve kontrol gruplarında farklı öğretmenler	9 hafta	Araştırmacı tarafından geliştirilmiş	-
9	Deneysel: Ön test-son test	Deney ve Kontrol	7 hafta	Araştırmacı	Önceden

	kontrol gruplu model	grupların araştırmacı		tarafından geliştirilmiş	geliştirilmiş ölçek geçerlik güvenilirlik çalışmaları yapılmış
10	DeneySEL: Ön test-son test kontrol gruplu model	bilinmiyor	8 hafta	Araştırmacı tarafından geliştirilmiş	-
11	DeneySEL: Ön test-son test kontrol gruplu model	bilinmiyor	4 hafta	Araştırmacı tarafından geliştirilmiş	Önceden geliştirilmiş ölçek geçerlik güvenilirlik çalışmaları yapılmamış
12	DeneySEL: Ön test-son test kontrol gruplu model	Deney ve kontrol grubunda araştırmacı	6 hafta	Araştırmacı tarafından geliştirilmiş	-
13	DeneySEL: Ön test-son test kontrol gruplu model	bilinmiyor	5 hafta	Araştırmacı tarafından geliştirilmiş	Araştırmacı tarafından geliştirilmiş
14	DeneySEL: Ön test-son test kontrol gruplu model	bilinmiyor	7 hafta	-	Önceden geliştirilmiş ölçek
15	DeneySEL: bilinmiyor	Deney-kontrol grubunda aynı Öğretmen	5 hafta	Araştırmacı tarafından geliştirilmiş	-
16	DeneySEL: Ön test-son test kontrol gruplu model	bilinmiyor	4 hafta	Araştırmacı tarafından geliştirilmiş	-
17	DeneySEL: Ön test-son test kontrol gruplu model	Deney ve kontrolde farklı öğretmenler	6 hafta	Araştırmacı tarafından geliştirilmiş	-
18	DeneySEL: Ön test-son test kontrol gruplu model	bilinmiyor	8 hafta	Araştırmacı tarafından	Önceden geliştirilmiş

				geliştirilmiş	ölçek
19	DeneySEL: Ön test-son test kontrol gruplu model	bilinmiyor	9 hafta	Araştırmacı tarafından geliştirilmiş	-
20	Yarı deneySEL: Eşitlenmemiş öntest-sontest kontrol gruplu model	bilinmiyor	8 hafta	Araştırmacı tarafından geliştirilmiş	-
21	Yarı deneySEL: Eşitlenmemiş öntest-sontest kontrol gruplu model	bilinmiyor	7 hafta	-	Önceden geliştirilmiş ölçek geçerlik güvenilirlik çalışmaları yapılmış
22	Yarı deneySEL: Eşitlenmemiş öntest-sontest kontrol gruplu model	Deney ve kontrol gruplarında farklı öğretmenler	5 hafta	Araştırmacı tarafından geliştirilmiş	Önceden geliştirilmiş ölçek geçerlik güvenilirlik çalışmaları yapılmış
23	Yarı deneySEL: Eşitlenmemiş öntest-sontest kontrol gruplu model	bilinmiyor	5 hafta	Araştırmacı tarafından geliştirilmiş	Önceden geliştirilmiş ölçek geçerlik güvenilirlik çalışmaları yapılmamış
24	Yarı deneySEL: Öntest-sontest kontrol gruplu model	bilinmiyor	9 hafta	Araştırmacı tarafından geliştirilmiş	Önceden geliştirilmiş ölçek
25	Yarı deneySEL: Öntest-sontest kontrol gruplu model	Deney ve kontrolde farklı öğretmenler	5 hafta	Araştırmacı tarafından geliştirilmiş	Önceden geliştirilmiş ölçek
26	Yarı deneySEL: Eşitlenmemiş kontrol gruplu model	Deney ve kontrolde farklı öğretmenler	4 hafta	Araştırmacı tarafından	-

				geliştirilmiş	
27	Yarı deneysel: Öntest-sontest kontrol gruplu model	bilinmiyor	8 hafta	Araştırmacı tarafından geliştirilmiş	Önceden geliştirilmiş ölçek
28	Yarı deneysel	bilinmiyor	8 hafta	Araştırmacı tarafından geliştirilmiş	Önceden geliştirilmiş ölçek
29	Yarı deneysel	Deney ve kontrolde farklı öğretmenler	6 hafta	Araştırmacı tarafından geliştirilmiş	-
30	Yarı deneysel: Öntest-sontest kontrol gruplu model	bilinmiyor	10 hafta	Araştırmacı tarafından geliştirilmiş	-
31	Yarı deneysel: Öntest-sontest kontrol gruplu model	bilinmiyor	8 hafta	Araştırmacı tarafından geliştirilmiş	Önceden geliştirilmiş ölçek

Çizelge 5: Çalışmaların öğretim etkinliği konu ve veri grubu özellikleri

Çalışma no	Veri grubu	Sınıf düzeyi	Konu Ünite	Fen bilimleri disiplini	Deney grubunda uygulanan öğretim etkinliği
1	başarı	6.sınıf	Çiçekli Bitkiler konusu	biyoloji	Bilgisayar destekli öğretim
2	tutum	5.sınıf	Ses ve Işık ünitesi	fizik	İşbirlikli kavram haritalama
3	başarı	7.sınıf	Ya Basınç olmasaydı?	fizik	Buluş yoluyla öğrenme
4	başarı	6.sınıf	Maddenin Tanecikli Yapısı	kimya	İşbirlikli öğrenme
5	tutum	7.sınıf	Kuvvet ve Hareketin Buluşması-Enerji ünitesindeki Basit Makineler konusu	fizik	Proje tabanlı öğrenme
6	başarı	8.sınıf	Üreme	biyoloji	Bilgisayar destekli öğretim
7	başarı tutum	7.sınıf	Basınç	fizik	İşbirlikli öğrenme
8	başarı	7.sınıf	Kuvvet ve Hareketin Buluşması konusu	fizik	İşbirlikli öğrenme
9	Başarı tutum	7.sınıf	Tüm canlılarla ortak yuvamız mavi gezegenimizi tanıyalım ve koruyalım	biyoloji	Araştırmaya dayalı öğrenme
10	başarı	7.sınıf	Ya Basınç Olmasaydı?	fizik	Sorgulamaya dayalı öğrenme
11	başarı tutum	7.sınıf	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	kimya	Çoklu zekâ
12	başarı	6. sınıf	Canlılarda üreme ve gelişme	biyoloji	İşbirlikli öğrenme
13	Başarı ve tutum	6. sınıf	Madde ve Isı	kimya	Probleme dayalı öğrenme
14	tutum	7.sınıf	Kuvvet, hareket ve Enerji	fizik	Çoklu zekâ

15	Başarı	8.sınıf	Canlılar için Madde ve Enerji Ünitesi	biyoloji	Yapılandırmacılık (yarı açık uçlu deney, örnek olay, oyun, kavram haritası, model, anlam çözümleme tablosu, Powerpoint sunumu, resim, benzetme ve çalışma yaprakları)
16	başarı	8. sınıf	Maddedeki enerji ve değişim Ünitesi (Asitler ve Bazlar konusu)	kimya	Çoklu zekâ
17	başarı	5. Sınıf	Işık ve ses ünitesi	fizik	Öğrenme halkası
18	Başarı	7. sınıf	Kuvvet ve Hareket	fizik	İşbirlikli öğrenme
19	başarı	5. sınıf	Işık ve Ses	fizik	Proje tabanlı öğrenme
20	başarı	6.sınıf	Destek ve Hareket sistemi, 4Sindirim Sistemi, Solunum Sistemi, Dolaşım Sistemi, Kan Grupları ve Boşaltım Sistemi Konuları	biyoloji	Aktif öğrenme yaklaşımı (eğitsel oyunlar, tartışma, rol yapma ve gösteri teknikleri, kontrol grubunda ise düz anlatım ve soru cevap)
21	tutum	7.sınıf	Canlılarla ortak yuvamız mavi gezegenimizi tanıyalım ve koruyalım	biyoloji	Öğrenme halkası
22	başarı tutum	8.sınıf	Canlılar için madde ve enerji	biyoloji	İşbirlikli öğrenme (birlikte soralım birlikte öğrelim)
23	başarı tutum	7.sınıf	Sıvıların ve Gazların Basıncı	fizik	Buluş yoluyla öğretim
24	Başarı ve tutum	5. sınıf	Madde ve değişim	kimya	Aktif öğrenme etkinlikleri
25	Başarı ve tutum	8. sınıf	Canlı organizmalarda üreme ve gelişme	biyoloji	İşbirlikli öğrenme
26	başarı	8. sınıf	Genetik	biyoloji	Öğrenme halkası

27	Başarı ve tutum	8. sınıf	Atomun Yapısı, Kimyasal Bağlar Kimyasal, Denklemler Isı Alan-Veren Tepkimeler Fiziksel-Kimyasal Değişmeler Asit-Baz Tepkimeleri Reaksiyonların Önemi	kimya	Basit fen aktiviteleri (problem çözme, aktif öğrenmeye dayalı etkinlikler)
28	Başarı ve tutum	8. sınıf	Manyetizma	fizik	İşbirlikli öğrenme
29	başarı	7.sınıf	Maddenin içyapısına yolculuk ünitesi	kimya	Proje tabanlı öğrenme
3	başarı	7. sınıf	Yaşamımızdaki elektrik	fizik	Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Bilim Yazma Aracını Temel Alan Yöntem
31	Başarı ve tutum	8. sınıf	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	kimya	Bilgisayar destekli öğretim

Çizelge 6: Araştırmalarda yer alan deney ve kontrol gruplarının ortalama ve standart sapma değerleri

Çalışma no	N	Cinsiyete göre öğrenci sayısı	Veri grubu	M ₁ deney grubunun ortalaması	M ₂ kontrol grubunun ortalaması	Standart sapma	
						deney	kontrol
1	50 (deney: 25; kontrol: 25)	Verilmemiş	başarı	64,16	56,68	11,10	11,15
2	76 (deney: 38; kontrol:38)	Verilmemiş	tutum	135,21	118,18	17,14	13,50
3	57 (deney: 28; kontrol: 29)	Toplamda: 30 erkek 27 kız	başarı	14,84	9,95	3,18	2,37
4	53 (deney:25 ; kontrol:28)	Verilmemiş	başarı	25,00	20,75	4,57	5,56
5	44 (deney: 22; kontrol: 22)	Deney: 8 kız, 14 erkek Kontrol:10 kız, 12 erkek	tutum	94,50	85,22	10,10	11,56
6	90 (deney: 45; kontrol: 45)	Verilmemiş	başarı	81,42	58,51	11,54	14,23
7	40 (deney: 20; kontrol:20)	Verilmemiş	tutum	173,65	157,25	19,16	27,06
			başarı	18,90	8,70	5,39	3,58
8	154 (deney: 80; kontrol: 74)	Verilmemiş	başarı	70,20	46,54	15,69	14,81
9	104(deney: 52; kontrol: 52)	Deney: 27 kız, 25 erkek Kontrol: 23 kız, 29 erkek	başarı	22,76	19,15	3,75	3,88
			tutum	4,16	3,72	0,58	0,48
10	128 (deney: 63; kontrol: 65)	Verilmemiş	başarı	74,92	61,17	12,98	14,61
11	54(deney:27 ; kontrol:27)	Verilmemiş	tutum	4,11	3,72	0,57	0,49
			başarı	15,33	12,37	4,64	4,29
12	72 (deney: 36; kontrol: 36)	Toplamda: 36 kız 36 erkek	başarı	25,67	22,39	4,99	6,86
13	41 (deney: 21;	Verilmemiş	Başarı	15,43	12,43	4,83	4,59

	kontrol: 21)		tutum	70,62	72,57	8,96	7,09
14	60 (deney: 30; kontrol: 30)	Verilmemiş	tutum	4,18	4,25	0,53	0,44
15	62 (deney: 31; kontrol: 31)	Verilmemiş	başarı	14,06	10,96	4,78	3,48
			tutum	62,93	55,90	5,90	6,74
16	62 (deney: 31; kontrol: 31)	Deney: 13kız, 20 erkek Kontrol: 14 kız, 19 erkek	başarı	66,00	38,93	21,40	15,24
17	44 (deney: 22; kontrol: 22)	Verilmemiş	başarı	72,09	69,63	13,52	10,20
18	81(deney: 26; kontrol: 26)	Verilmemiş	başarı	17,62	13,33	222,69	2304,61
19	66 (deney: 33; kontrol:33)	Verilmemiş	başarı	77,39	74,42	13,89	16,62
20	66 (deney: 34; kontrol: 32)	Deney: 16 kız, 18 erkek Kontrol: 20 kız, 12 erkek	başarı	23.64	18.18	7.81	5.81
21	52 (deney: 25; kontrol: 28)	Verilmemiş	tutum	95.88	70.68	8.36	19.50
22	53 (deney: 30; kontrol: 23)	Deney: 17 kız, 13 erkek Kontrol: 12 kız, 11 erkek	tutum	90.67	82.17	8.38	5.39
			başarı	43.23	40.42	13.22	13.57
23	59 (deney: 30; kontrol: 29)	Toplamda 52 kız 70 erkek	tutum	50.58	52.44	5.40	11.63
			başarı	60.72	36.62	12.92	12.23
24	64(deney: 32; kontrol: 32)	Deney: 15 kız, 21 erkek Kontrol: 17 kız, 27 erkek	başarı	19.06	15.16	5.21	5.18
			tutum	143.67	130.77	16,69	18,16
25	68(deney: 34; kontrol: 34)	Deney: 18 kız, 15 erkek Kontrol: 13 kız, 22 erkek	başarı	26.91	19.69	3.88	7.58
			tutum	78.71	74.00	13.45	24.51
26	213(deney: 104; kontrol: 109)	Verilmemiş	başarı	13.35	9.69	3.91	3.16
27	40 (deney: 20; kontrol: 20)	Verilmemiş	tutum	84.10	71.35	3.16	5.63
			başarı	11.50	6.75	2.417	1.208
28	59 (deney: 33; kontrol: 26)	Verilmemiş	başarı	67,4	54,8	11,52	15,19
			tutum	62,1	55,5	6,62	12,71
29	67 (deney: 34;	Verilmemiş	başarı	4.18	3.36	0.83	1.17

	kontrol: 33)						
30	65(deney:33; kontrol:32)	Deney: 17 kız, 16 erkek Kontrol: 14 kız, 18 erkek	başarı	22.09	18.78	4.94	4.86
31	63 (deney: 33; kontrol:30)	Deney: 20 kız, 13 erkek Kontrol: 12 kız, 18 erkek	başarı	41.42	29.63	6.21	7.14
			tutum	82.94	76.87	13.98	12.40

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER
Adı Soyadı : Gonca URAL Doğum tarihi : 14.02.1983 Doğum yeri : İzmir E-posta : goncaural_@hotmail.com
EĞİTİM
Yüksek Lisans: 2005-2007 Adnan Menderes Üniversitesi, Eğitim Programları ve Öğretim, Aydın Tezin Adı: Kubaşık Öğrenmenin İlköğretim Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersine İlişkin Akademik Başarıları ve Benlik Kavramları Üzerine Etkisi Lisans: 2001-2005 Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü, Yan Dal: İlköğretim Matematik Öğretmenliği, Balıkesir.
YAYINLAR
Ateş; A.; Ural, G. & Başbay, B. (2011). Mevlana toplum ve bilim merkezi uygulamalarının öğrenenlerin bilime yönelik tutumlarına etkisi ve öğrenme sürecine katkıları. <i>Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Çalışmaları Dergisi</i> 1 (2). Bümen, N.; Ateş, A.; Çakar, E.; Ural, G. & Acar, V. (2012). Türkiye bağlamında öğretmenlerin mesleki gelişimi: Sorunlar ve öneriler. <i>Millî Eğitim Dergisi</i> , 194 Bahar. Çakar, E.; Ural, G. & Yurdakul, B. (2010). 6. sınıf fen ve teknoloji programında yer alan “madde ve değişim” ünitesinin sağlamlığı. 20. ulusal eğitim bilimleri kurultayı (sempozyum). Çamurdan, C. M.; Gökçe, D.B.; Doğan, T. & Ural, G. (2010). Yaşam boyu eğitimde bir kent projesi, XVII. Ulusal Astronomi Kongresi, 31 Ağustos-04 Eylül 2010, Adana, Poster Bildiri.

ÖZET
İLKÖĞRETİMDE FEN VE TEKNOLOJİ ÖĞRETİMİ ÜZERİNE TÜRKİYE’DE
YAPILAN ARAŞTIRMALARIN META-ANALİZİ

URAL, Gonca

Ph.D, Eğitim Programları ve Öğretim

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Nilay BÜMEN

Ağustos, 2014, 228 sayfa.

Bu araştırmada meta-analiz yöntemi kullanılarak Türkiye’de 2002-2012 yılları arasında uygulaması yapılmış araştırmalara göre, yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının fen başarısı ve fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutum üzerindeki etkisine ilişkin genel bir görüş elde etmek amaçlanmıştır.

Verilerin toplanması için, dâhil edilme ölçütleri belirlenip kodlama formu hazırlanmıştır. Araştırma kapsamında 25 doktora tezi, 77 makale olmak üzere toplamda 102 araştırma incelenmiş; dâhil edilme ölçütlerine uygun bulunan 31 adet deneysel ve yarı-deneysel araştırma, meta-analiz yöntemiyle birleştirilmiştir. Meta-analize dâhil edilen her çalışmanın etki büyüklüğü Cohen’in *d*'sine göre CMA (comprehensive meta-analysis) istatistik programı kullanılarak hesaplanmıştır.

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamaları geleneksel etkinliklere göre, fen ve teknoloji dersine yönelik başarıyı artırmada geniş düzeyde ($ES=1.003$); fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutumu olumlu yönde geliştirmede ise orta düzeyde ($ES=0.743$) daha etkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamaları, geleneksel etkinliklere göre fen ve teknoloji dersine yönelik başarıyı artırmada tüm fen disiplin alanlarında geniş düzeyde (Fizik konularında, $ES=1.025$; kimya konularında, $ES=1.087$; biyoloji konularında, $ES=0.923$); fene/fen ve teknoloji dersine yönelik tutumu olumlu yönde geliştirmede fizik konularında orta ($ES=0.473$); kimya ($ES=0.843$) ve biyoloji ($ES=0.970$) konularında ise geniş düzeyde daha etkili olduğu saptanmıştır. Bulgular, analize dâhil edilen araştırmalarda yayım yanlılığı olmadığını göstermiştir.

Sonuç olarak, 2002-2012 yılları arasında yapılan ve belirli ölçütlere göre seçilip incelenen deneysel araştırmalarda, yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarının fen ve teknoloji dersine yönelik başarıyı ve derse yönelik tutumu olumlu yönde ve anlamlı düzeyde etkilediği belirlenmiştir. Fen öğretimi üzerine gerçekleştirilecek araştırmalarda dikkat edilmesi gereken hususlara ve üzerinde çalışılması gereken meta-analiz konularına yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Meta-Analiz, Yapılandırıcılığın Öğretimsel Uygulamaları, Fen ve Teknoloji Eğitimi, Başarı, Tutum.

ABSTRACT

A META-ANALYSIS OF RESEARCH ON SCIENCE AND TECHNOLOGY TEACHING IN PRIMARY EDUCATION: A SAMPLE OF TURKEY

URAL, Gonca

Ph.D, Division of Curriculum and Instruction

Supervisor: Doç. Dr. Nilay BÜMEN

August, 2014, 228 page.

In this research the meta-analysis technique has been used to have a general idea about instructional applications of constructivism have effectiveness on the achievement and attitude of science and technology lesson according to the research that took place in Turkey between the years 2002-2012.

As a part of the research, determined inclusion criteria for the collection of data coding form was prepared. Within the scope of the research; 25 doctorate of philosophy, 77 studies in total 102 investigation were examined. 31 experimental and quasi-experimental studies which were found suitable for inclusion criteria are combined with meta-analysis. In this study each studies' effect size which were included in the meta-analysis is calculated by using statistical software CMA (Comprehensive meta-analysis) according to Cohen's *d*.

According to the results, student-centered activities are determined to be more effective than traditional activities for increasing the achievement of science and technology lesson on a large level (ES=1.003); in developing a positive attitude for the science/science and technology lesson with a medium level (ES=0.743). In addition, student-centered activities are determined to be more effective than the traditional activities for increasing the achievement of science and technology lesson in all disciplines of science on a large level (on the subjects of Physics, ES=1.025; on the subjects of Chemistry, ES=1.087; on the subjects of Biology, ES=0.923), developing a positive attitude of science/science and technology lesson on a medium level on the subjects of Physics (ES=0.473); and a large level on the subjects of Chemistry

(ES=0.843) and Biology (ES=0.970). However, the findings that have been obtained show that the inquiries, that have been included in the analysis, have no publication bias.

As a result, in experimental research which was carried out between the years 2002-2012, chosen and examined according to specified criterias, student-centered activities significantly and positively affect the achievement and attitudes towards science and technology course was determined. Suggestions have been made for issues to be considered on science teaching research to be carried out and meta-analysis issues' necessity to be studied.

Key words: Meta-Analysis, Instructional Applications of Constructivism, Instruction of Science and Tecnology, Achievement, Attitude.