



Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Ortaöğretim Fen Ve Matematik Eğitimi Anabilim Dalı
Fizik Eğitimi Bilim Dalı

**FEN EĞİTİMİNDE LABORATUVAR DESTEKLİ ÖĞRETİM
YÖNTEMİNİN ÖĞRENCİ BAŞARISI ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN
META ANALİZ İLE İNCELENMESİ**

Figen DEMİRTAŞ YILMAZ

Yüksek Lisans Tezi

Van, [2014]

FEN EĞİTİMİNDE LABORATUVAR DESTEKLİ ÖĞRETİM YÖNTEMİNİN
ÖĞRENCİ BAŞARISI ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN META ANALİZ İLE
İNCELENMESİ

Figen DEMİRTAŞ YILMAZ

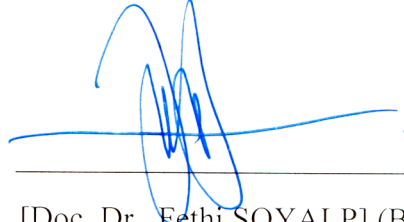
Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Ortaöğretim Fen Ve Matematik Eğitimi Anabilim Dalı
Fizik Eğitimi Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

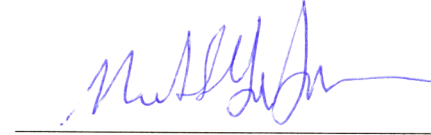
Van, [2014]

KABUL VE ONAY

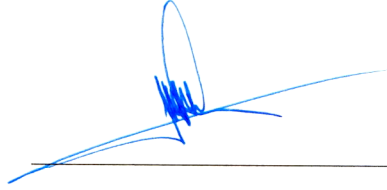
[Figen DEMİRTAŞ YILMAZ] tarafından hazırlanan “[Fen Eğitiminde Laboratuvar Destekli Öğretim Yönteminin Öğrenci Başarısı Üzerindeki Etkisinin Meta Analiz İle İncelenmesi]” başlıklı bu çalışma, [03/03/2014] tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından [Yüksek Lisans Tezi] olarak kabul edilmiştir.



[Doç. Dr., Fethi SOYALP] (Başkan)



[Yrd. Doç. Dr., Mustafa YEŞİLYURT] (Danışman)



[Doç. Dr., Serhat KOCAKAYA]

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

[Yrd. Doç. Dr. Fuat TANHAN]

Enstitü Müdürü

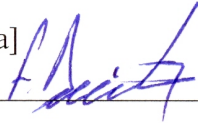
BİLDİRİM

Hazırladığım tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

- Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezim sadece Yüzüncü Yıl Üniversitesi yerleşkesinden erişime açılabilir.
- Tezimin yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

[03/03/2014]

[İmza]



[Figen DEMİRTAŞ YILMAZ]

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışması, fen eğitiminde laboratuvar destekli öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin hangi düzeyde olduğunu araőtırmak amacıyla yapılmış bir meta analiz çalıőmasıdır. Çalışmanın hazırlanma sürecinde benden yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Mustafa YEŞİLYURT'a, hocam Doç. Dr. Serhat KOCAKAYA'ya ve kardeőlerim Onur DEMİRTAŞ ve Kadir DEMİRTAŞ'a sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

Araştırma sürecinde hep yanımda olup bana destek olan eőime teşekkür ederim.

ÖZET

[DEMİRTAŞ YILMAZ, Figen]. [*Fen Eğitiminde Laboratuvar Destekli Öğretim Yönteminin Öğrenci Başarısı Üzerindeki Etkisinin Meta Analiz İle İncelenmesi*], [Yüksek Lisans Tezi], Van, [2014].

Bu araştırmanın temel amacı, meta analiz yöntemini kullanarak fen eğitiminde laboratuvar destekli öğretim yöntemi ile öğrenci başarısı arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktır. Bu araştırma, Türkiye’de 2000-2012 yılları arasında fen eğitiminde laboratuvar destekli öğretim yönteminin öğrenci başarısı üzerindeki etkisini inceleyen çalışmaları bir araya getirmiştir. Bu çalışmada 1 adet doktora tezi, 17 adet yüksek lisans tezi, 10 adet makale ve 2 adet bildiri meta analiz yöntemi ile birleştirilmiştir.

Araştırma sonucunda, laboratuvar destekli öğretimin akademik başarıyı, +2,8729 büyüklüğünde etkilediği bulunmuştur. Thalheimer ve Cook tarafından yapılan sınıflandırmaya göre, laboratuvar destekli öğretimin akademik başarıyı muazzam (huge) düzeyde etkilediği görülmektedir.

Anahtar kelimeler: Meta- Analiz, Laboratuvar Destekli Eğitim, Fen Eğitimi.

ABSTRACT

[DEMİRTAŞ YILMAZ, Figen]. *[A Meta-Analysis Of The Effects Of Laboratory Based Teaching On Students' Success]*, [Master Thesis], Van, [2014].

The main purpose of this study is to examine the relationship between laboratory based teaching methods on science education and student success, by using meta-analysis. This paper used the research which were reported from 2000 to 2012 years in Turkey which analyzing the effects of laboratory based teaching methods on student success. By the meta-analysis methods, one PhD dissertation, 17 Master's theses and 10 published articles and 2 proclamations were the main sources of this paper used to demonstrate the influence of laboratory based teachings on science education.

The result of the study demonstrates that laboratory based teaching methods significantly influence academic success +2,8729 size. According to the classification made by Thalheimer and Cook, laboratory based teaching affects academic success in a huge degree.

Key Words: Laboratory Based Teaching, Meta-Analyse, Science Education.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
BİLDİRİM	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
EKLER DİZİNİ	xi
GİRİŞ	1
1. LABORATUVAR DESTEKLİ ÖĞRETİMİN META ANALİZİ	1
1.1. Problem	2
1.2. Araştırmanın Problem Cümlesi	2
1.3. Amaç	3
1.4. Önem	3
1.5. Sayıtlılar (Varsayımlar)	4
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları	4
2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ	5
2.1. Fen Bilimleri ve Önemi	5
2.2. Materyallerin Öğretimdeki Etkisi	6
2.3. Laboratuvar Yöntemi	6
2.3.1. Laboratuvar Yönteminin Amaçları	9
2.3.2. Laboratuvar Metodunu Kullanmanın Avantajları	10
2.3.3. Laboratuvar Yöntemini Kullanmanın Sakıncaları	10

2.4. Laboratuvar Deneyleri.....	10
2.4.1. Yapılış Şekillerine Göre.....	11
2.4.2. Yapılış Amacına Göre	12
2.4.3. Yapılış Zamanına Göre	12
2.5. Laboratuvar Yaklaşımları	13
2.5.1. Doğrulama Yaklaşımı.....	13
2.5.2. Tümevarım Yaklaşımı.....	14
2.5.3. Buluş Yoluna Dayalı Laboratuvar Yaklaşımı	14
2.5.4. Araştırmaya Dayalı (Keşfedici) Laboratuvar Yaklaşımı.....	14
2.5.5. Bilişsel Süreç Becerileri Yaklaşımı	14
2.5.6. Teknik Becerileri Geliştirme Yaklaşımı	15
2.5.7. Bütünleştirici Yaklaşım	15
2.6. Laboratuvar Destekli Fen Öğretimi	15
2.7. Laboratuvarın Fen Eğitiminde Kullanım Amaçları	16
2.8. Meta Analiz.....	17
2.8.1. Meta Analiz Türleri.....	18
2.8.2. Meta Analizi Uygulama Aşamaları	19
2.8.3. İstatistiksel Model Seçimi	21
2.9. Konu ile İlgili Yapılmış Ulusal Çalışmalar.....	21
3. YÖNTEM	27
3.1. Meta Analitik Etki Analizi Yöntemi Uygulaması	27
3.1.1. Verilerin Toplanması	27
3.2. Verilerin Analizi.....	29

4. BULGULAR	30
4.1. Çalışmaya Ait Betimleyici Verileri	30
4.2. Araştırmaya Dahil Olan Çalışmaların Etki Büyüklüğü Analizinin Birleştirilmiş Bulguları	33
SONUÇLAR	40
TARTIŞMA	42
ÖNERİLER	46
KAYNAKÇA	48
EKLER	58
EK 1. Meta Analiz Kodlama Formu	58
EK 2. Çalışmaların Yapıldığı Şehirler, Örneklerin Öğretim Kademeleri, Çalışma Türleri, Tutum Yönleri ve Ölçme Araçları	59
EK 3. Çalışmaların Etki Büyüklükleri Dağılımı	61
EK-4. Çalışmaların Yazar Adları, Yapılış Tarihleri, Çalışmaların Adı	62

TABLolar DİZİNİ

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa</u>
Tablo 1. Laboratuvar Aktivitesinin Amaçları	17
Tablo 2. Çalışmaların Yıllarına Ait Frekans ve Yüzde Tablosu	30
Tablo 3. Çalışmaların Yayın Türüne Ait Frekans ve Yüzde Tablosu	31
Tablo 4. Çalışmaların Öğrenim Düzeyine Ait Frekans ve Yüzde Tablosu	31
Tablo 5. Çalışmaların Alanlara Göre Frekans ve Yüzde Değerleri Tablosu	32
Tablo 6. Çalışmaların Etki Büyüklüğü Yönüne Ait Frekans ve Yüzde Tablosu	32
Tablo 7. Çalışmaların Yapıldığı İle Ait Frekans ve Yüzde Tablosu	33
Tablo 8. Etki Büyüklüğü Formülleri Ve Dönüştürme Tablosu	34
Tablo 9. Meta Analiz Yöntemi İle Birleştirilen Çalışmaların Deney ve Kontrol Gruplarının Sayı, Ortalama, Standart Sapma Değerleri	34
Tablo 10. MIX Paket Programı Sabit Etkiler Modeline Göre ile Hesaplanan Meta Analiz Bulguları	37

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil No</u>		<u>Sayfa</u>
Şekil 1.	Etki Büyüklüklerinin Normal Dağılım Grafiği	36
Şekil 2.	Standardize Edilmiş Etki Büyüklüğü Histogramı	38
Şekil 3.	Etki Büyüklükleri Ve Reddetme Duyarlılığı Dağılımı	38

EKLER DİZİNİ

<u>Ek No</u>	<u>Sayfa No</u>
Ek 1. Meta Analiz Kodlama Formu	58
Ek 2. Çalışmaların Yapıldığı Şehirler, Örneklerin Öğretim Kademeleri, Çalışma Türleri, Tutum Yönleri ve Ölçme araçları	59
Ek 3. Çalışmaların Etki Büyüklükleri Büyüklükleri Dağılımı	61
Ek 4. Çalışmaların Yazar Adları, Yapılış Tarihleri, Çalışmaların Adı	62

GİRİŞ

Bu bölüm çalışmanın problem cümlesini, amacını, önemini ve sınırlılıklarını içermektedir.

1. LABORATUVAR DESTEKLİ ÖĞRETİMİN META ANALİZİ

Toplumların kalkınabilmesi için fen ve teknolojiye ileri seviyede olmaları gerekir. Bu da ancak iyi bir eğitim sistemiyle gerçekleşir. Kaliteli bir eğitim sisteminde öğrencileri ezbere sürükleyen yöntemler yerine, öğrencilerin bilgiyi kendilerinin elde ettiği, öğrenim sürecinde aktif olarak bulunduğu yöntemler seçilmelidir. Öğrenciyi aktif kılan bu yöntemlerle, sorgulayabilen, araştırabilen, eleştirel düşünebilen, hipotezler kurabilen ve kurduğu hipotezleri deneylerle test edebilen bireyler yetiştirilir. Bu bireylerin yetişmesini sağlayan yöntemlerden biri de laboratuvar destekli öğretim yöntemidir.

Laboratuvar destekli öğretim yöntemi öğrencilerin analiz, sentez, gözlem gibi bilişsel süreç becerilerini geliştirir. Aynı zamanda öğrencilere el becerilerini geliştirme, yaptıkları işi idare etme kabiliyetlerini kazandırır (Soslu, Dilber ve Düzgün, 2011).

Laboratuvar destekli öğretim yönteminin öğrenci başarısı üzerine etkisini araştıran geçmiş yıllara ait birçok çalışma bulunmaktadır. Laboratuvar destekli öğretim yönteminin öğrenci başarısı üzerine etkisini araştıran çalışmaların meta analiz yöntemi kullanılarak bir araya getirilmesi hedefi bu çalışmayı doğurmuştur.

Meta Analiz, kelime anlamı olarak “ileri, öte” anlamına gelmektedir. Aynı zamanda araştırmacılar meta analizi “analizlerin analizi” olarak da ifade etmişlerdir. Meta analiz, aynı konu üzerinde farklı yer ve zamanlarda yapılmış olan çalışmaları bir araya getirmek için kullanılan istatistiksel yöntemdir. (Küçükönder, 2007).

Meta analizde veri olarak kullanılan çalışmalarda ölçekler ve ölçüm sonuçları her çalışmada farklı olabilir. Bu yüzden meta analizde doğru bulgular elde edilmesi ve

bu bulguların doğru yorumlanması için etki büyüklüğünün hesaplanması gerekir (Kımay, 2012).

Bu araştırmada laboratuvar destekli öğretim yönteminin öğrenci başarısını nasıl etkilediği ile ilgili literatür taraması yapılmıştır. Elde edilen çalışmalar meta analiz yöntemi kullanılarak birleştirilmiş ve laboratuvar destekli öğretim öğrenci başarısındaki değişiminin etki büyüklüğüne ulaşılmaya çalışılmıştır.

1.1. PROBLEM

Fen eğitiminde geleneksel yöntemlerin kullanılması öğrencileri ezberciliğe sürüklemektedir. İyi bir fen eğitimi ezbercilikten uzak, laboratuvarların ve deneylerin derslere hakim olduğu bir sistemle sağlanabilir (Karaca, Uluçınar ve Cansaran, 2006).

Ulusal ve uluslararası yapılan birçok araştırma bu yargıyı desteklemektedir. Türkiye’deki laboratuvar destekli öğretim üzerine yapılan çalışmalara bakıldığında benzer problemler üzerine yapılan çok sayıda çalışma bulunabilir. Fakat Türkiye’de laboratuvar destekli öğretim yönteminin etki büyüklüğü ile ilgili bir çalışma bulunmamaktadır. Etki büyüklüğünü ortaya çıkarmak amacıyla bir meta analitik etki analizine ihtiyaç duyulmaktadır.

1.2. ARAşTIRMANIN PROBLEM CÜMLESİ

Türkiye’de gerçekleştirilen Fen eğitiminde laboratuvar destekli öğretimin, hangi düzeyde öğrenci başarısı üzerine etkisi vardır? Sorusu araştırmanın problem cümlesini ortaya koymaktadır. Bu amaçla laboratuvar destekli öğretime karşı geleneksel öğretim yöntemini ele alan çalışmalar bir araya getirilmiştir. Meta analiz yöntemiyle bir araya getirilen bu çalışmalarda geleneksel öğretim yöntemi ile laboratuvar destekli öğretim yöntemi arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı araştırmanın esas problemini oluşturmaktadır.

1.3. AMAÇ

Yapılandırmacı öğrenme kuramı son yıllarda hızlı bir şekilde öğretim programlarında yer almaya başlamıştır. Davranışçı kuramda pasif bilgi alıcısı konumundaki öğrencilerin yerini yapılandırmacı öğrenme kuramında bilgi üzerinde aktif rol alan öğrenciler almaktadır. Yapılandırmacı öğrenme kuramında fen deneyleriyle öğrencilerin bilime yönelik ilgi ve istekleri oluşur, bilimsel bakış açıları gelişir, bilimsel araştırma süreciyle yakından temas kurarlar (Yıldız, Aydoğdu, Akpınar ve Ergin, 2007).

Bu çalışmanın temel amacı da laboratuvar destekli fen öğretiminin öğrenci başarısı üzerine etkisinin büyüklüğünü ortaya çıkarmaktır. Bu amaç doğrultusunda, Türkiye’de laboratuvar destekli öğretim yöntemiyle yapılmış olan araştırmalar meta analiz yöntemiyle bir araya toplanarak bir meta analitik etki büyüklüğü bulunmaya çalışılmıştır. Fen alanları eğitiminde, 30 farklı çalışma birleştirilerek, öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki laboratuvar destekli öğretimin ortak etki büyüklüğüne ulaşmak hedeflenmiştir.

1.4. ÖNEM

Glass’a (1977) göre sosyal ve davranış bilimlerinde bir deneyin veya bir çalışmanın yeterli derecede net cevaplar sağladığı nadiren görülmektedir. Bu durumda birbirine benzer araştırmaların sorularının izah eden çalışmaların sentezi önem arz etmektedir. (Glass, 1977’ den aktaran: Özdemirli Çapar, 2011).

Çalışmada laboratuvar destekli öğretim yönteminin fen eğitiminde öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkileri ile ilgili literatürün gözden geçirilmesi tasarlanmıştır. 2000 yılından itibaren yapılmış olan çalışmaların verileri meta analiz yöntemiyle birleştirilerek ortak sonuçların gösterilmesi sağlanmıştır. Bu çalışma laboratuvar destekli öğretimin ülkemizdeki etkisi ve uygulamaları hakkında genel yargılara ulaşılabilmesine yardımcı olmuştur. Çalışma ile laboratuvar destekli öğretim yönteminin fen eğitimde öğrenci başarısı üzerindeki etkisi için genel bir yargıya varılabilmesi sağlanmıştır.

Meta analitik etki büyüklükleri (effect sizes) tahminleri, laboratuvar destekli öğretimin fen eğitimi üzerindeki etkisinin değerlendirilmesine, fen eğitiminde laboratuvar destekli eğitim projelerinin planlanmalarına ve uygulamalarına ışık tutabilir. Bu bakımdan laboratuvar destekli öğretim etkinliği üzerine yapılan meta analiz çalışması olarak literatüre katkıda bulunacağı ve bundan sonraki çalışmalar için yol gösterebileceği düşünülmektedir.

1.5. SAYITLILAR (VARSAYIMLAR)

Bu çalışmada ki varsayımlar;

1. Araştırma kapsamında meta analize dâhil edilen çalışmaların bulgularının objektif bir şekilde raporlaştırıldığı kabul edilmektedir.
2. Bu araştırmaya dâhil edilen çalışmaların deneysel araştırma kurallarına uygun bir şekilde yapıldığı kabul edilmektedir.

1.6. ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI

- 2000-2012 yılları arasında ülkemizde yapılan araştırmalar çalışmamıza dahil edilmiştir.
- Laboratuvar destekli öğretim yönteminin fen eğitiminde öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Öğrencilerin cinsiyet, tutum, hazır bulunuşluluk gibi diğer değişkenleri göz ardı edilmiştir.
- Bu meta-analiz çalışmasına, dâhil edilecek olan araştırmalar “Çalışmaların Seçiminde Kullanılan Ölçütler” ile sınırlıdır.
- Bu çalışma meta analizin genel sınırlılıklarıyla sınırlıdır. Araştırmaya dâhil edilen çalışmalar, sadece Türkçe veya İngilizce yazılmış yüksek lisans tezi, doktora tezi, bildiriler ve makalelerle sınırlıdır.
- Bu meta analiz çalışmasının örnekleme doktora ve yüksek lisans tezleri, makaleler, bildiriler ve sempozyumlarda yayınlanmış kaynaklardan ulaşılabilenler ile sınırlıdır.
- Bu araştırma tarama yapılırken kullanılan anahtar sözcüklerle ve kullanılan tarama motorlarıyla sınırlıdır.

2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ

Bu kısım fen bilimlerinin teknolojide ve toplumdaki yeri ve önemini, fen bilimlerinin tarihçesini, laboratuvar yöntemini ve meta analiz yöntemini içermektedir. Bunların haricinde konu ile ilgili yapılmış ulusal çalışmalara da yer verilmiştir.

2.1. FEN BİLİMLERİ VE ÖNEMİ

Fen bilimleri doğayı tanıma ve anlama amacıyla yapılan araştırmalardan doğmuştur. Toplumların gelişmesinde fen bilimlerinin ve ona dayalı olarak üretilen teknolojinin etkisi oldukça büyüktür (Soslu vd., 2011).

1960'lı yıllarda teknolojik ve bilimsel gelişmelerin artmasıyla ülkelerin fen eğitimine verdikleri önem de artmıştır. Ama 1970'li yılların sonlarına doğru öğrencilerin kazanımlarının amaçlanan hedeflerden uzak olduğu görülmüştür. Bu durum araştırmaları yapan bilim adamlarının, öğrencilerin öğrenmede yaşadıkları zorluklara farklı açılardan yaklaşmalarına zemin oluşturmuştur. (Başkurt, 2009).

Fen bilimlerinin uluslararası oluşu, pratik uygulamalara dayanması, bilgilerin her aşamada kullanılabilir olması ve ülkelerin gelişmesinde önemli bir paya sahip olması bu bilim dalını diğer bilim dallarından yapısal olarak farklı kılmaktadır. Bu farklılıklardan dolayı fen bilimlerinin kalitesini arttırmak için büyük çabalar sarf edilmiştir (Bozdoğan ve Yalçın, 2004).

Fen bilimlerinin temel amacı, bireylerin fen okur-yazarı olarak yetişmelerini sağlamaktır. Bu şekilde yetişen bireyler, bilgiye daha çabuk ulaşırlar, şüphecidirler, doğa olaylarını analiz etme yeteneğine sahiptirler ve günlük yaşamda karşılaştıkları sorunlara bilimsel yöntemlerle çözüm üretirler. (Eroğlu, 2006).

Pella, O'hearn ve Gale' ye (1966) göre, fen ve toplum arasındaki ilişki aşağıdaki gibi sıralanmıştır.

- Fen ve teknoloji, toplum yapısında önemli değişikliklere sebep olmaktadır.
- Dünya fen ve teknolojiyle güç kazanır.
- Teknolojik ve sosyal yeniliklerin temelindeki asıl faktör fen bilimleridir.

- Fen ve teknoloji toplumdaki üretkenliği yaygın hale getirmiştir.
- Fen ve teknolojinin önemi toplumdaki bireylere izah edilmelidir (Aktaran: Başkurt, 2009).

2.2. MATERYALLERİN ÖĞRETİMDEKİ ETKİSİ

Öğrenilen bilgilerin öğrencilerde kalıcı olması için, çeşitli materyallerle sunulması ve öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif rol alması gerekmektedir (Ensari ve Kete, 2010).

Eğitimde materyal kullanımı, anlama ve öğrenmeyi kolaylaştırır, öğrenci motivasyonunu artırır, öğrencilerin el becerilerini geliştirir, öğrencilere işbirliği ve paylaşımcılık duygularını kazandırır, öğrenme süresini azaltır, düşünen ve üreten insanların yetişmelerini sağlar (Uzal, Erdem, Çeltek, Oğuzhan ve Sancar, 2004).

Materyal kullanımı; öğrencilerin düşünmelerini zayıflatabilir, sözlü iletişimi azaltabilir, materyallerin elde edilmesi pahalı olabilir, materyallerin kullanılması zaman açısından ekonomik olmayabilir. (Baskurt, 2009).

2.3. LABORATUVAR YÖNTEMİ

Laboratuvar çalışmalarının önemi tarihi süreç içerisinde 1860'lı yıllara kadar dayanmakta olup, 1990'lı yıllarda A.B.D 'de laboratuvar çalışmalarıyla ilgili köklü değişiklikler yapılmıştır. Bilginin kişilerce kavranabilmesi için deneysel çalışmaların gerekli olduğu herkes tarafından kabul edilmiştir. 1960 'lı yıllarda A.B.D 'de geliştirilen laboratuvar ağırlıklı fen eğitimi programı ülkemizde de Milli Eğitim Bakanlığı tarafından uygulanmaya çalışılmış, ama koşulların farklılığından dolayı deneme başarısız olmuştur (Güler, 2005).

1960'lı yıllarda “Yeni Deneysel Fen Programlarının” uygulamaya konulmasıyla klasik ispat yeri olan laboratuvarlar buluş ve bilimsel bilgi edinme merkezi haline dönüşmüştür. Bazı eğitimciler bu dönüşümü eleştirmişlerdir. Bu tür laboratuvarların sadece üstün yetenekli uygun olabileceğini savunmuşlardır. Bu eleştiriler 1970'li yıllardan itibaren kısmen dikkate alınarak yeni fen programları oluşturulmuştur.

Oluşturulan bu fen programlarında laboratuvarında öğretmenin rehber pozisyonda bulunması, öğrencilerin bireysel ya da grupta çalışılan laboratuvar etkinliklerinde aktif olarak yer alması öngörülmüştür (Tatar, Korkmaz ve Şaşmaz Ören, 2007).

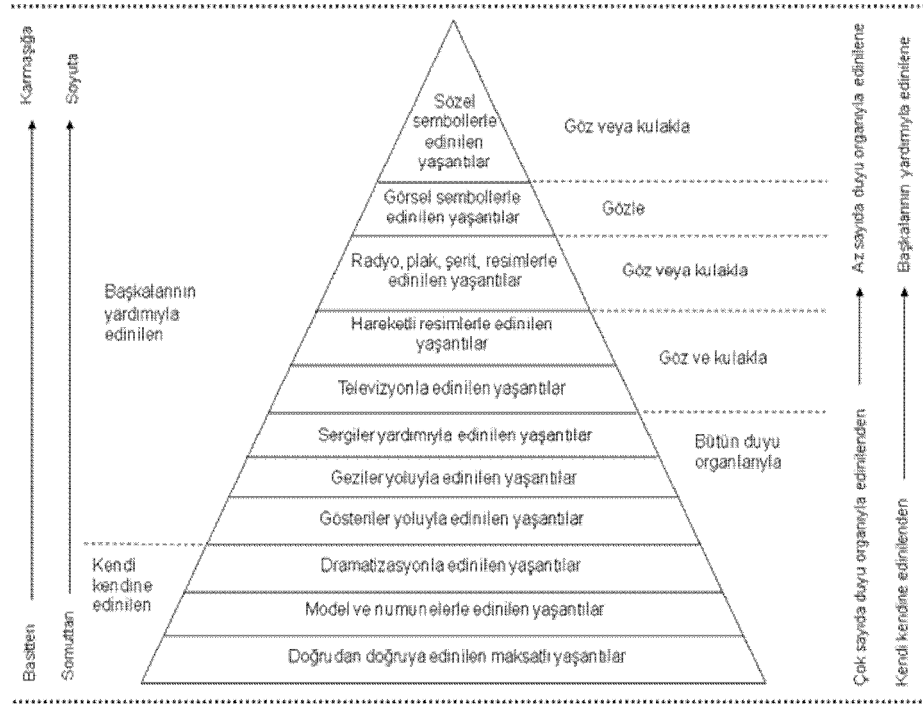
Laboratuvar yöntemi fen bilimlerine ilişkin temel bilgilerin kanıtlanmasını, deneylerin öğrenciler tarafından yapılmasını hedeflemektedir. Ayrıca, bu yöntem öğrencilerin eleştirel düşünmesini, akıl yürütebilmesini ve problem çözme becerisini geliştirmek gibi pek çok olumlu etkilere sahiptir. Bu nedenle fen eğitiminde laboratuvar uygulamaları fen eğitiminin ayrılmaz bir parçasıdır (Özdoğan, Öner, Kara ve Gümüş, 2003).

Laboratuvar uygulamaları öğrencilerin derslerde karşılaştıkları soyut kavramların somutlaştırılmasını ve daha anlaşılır hale getirilmesini sağlamaktadır (Feyzioğlu, Demirdağ, Akyıldız ve Altun, 2012).

Amerikan Ulusal Araştırma Kurulu, laboratuvarın etkisini artırılması için öğretim tasarımının aşağıdaki ilkelere sahip olması gerektiğini belirtmiştir.

- Laboratuvarlar öğretimde tam olarak öğrenmeyi hedeflemelidir.
- Laboratuvar uygulamaları teorik dersler ile uygun olacak şekilde programlanmalıdırlar.
- Öğrenilmesi istenilen konu bilimsel süreç becerilerini kazandıracak şekilde düzenlenmelidir.
- Laboratuvarında öğrencilerin konu ile ilgili düşüncelerini ifade etmeleri ve birbirleriyle tartışmalarına imkan tanınmalıdır (Aktaran: Arı, 2008).

Laboratuvar ortamında öğretmenin kendisinin deneyi yaptığı öğrencilerin ise sadece öğretmeni izleyip deney sonucunu gördüğü uygulama laboratuvar uygulamaları içerisinde yer almaz. Bu uygulamada öğrenci aktif rol almamaktadır. Aktif rolü öğretmen üstlenmiştir. Dale'nin Uygulama Konisi'ne göre de bu tür uygulamalar sonucunda elde edilen bilginin hatırdaki tutulma oranı %30'dur. Öğrencilerin aktif rol aldığı laboratuvar uygulamalarında ise elde edilen bilginin hatırdaki tutulma oranı %90'dır (Uzal vd., 2004).



Dale'in Yaşantı Konisi (Aktaran: Sevindik, 2011)

Yaşantı Konisindeki ilkeler şu şekilde sıralanabilir (Sevindik, 2011):

1. Öğrenmeye katılan duyu organlarının sayısı ne kadar fazla ise öğrenme de o kadar iyi olur. Bilgilerin hatırdaki tutulma oranı artar.
2. En iyi öğrenme bireyin kendi kendine yaparak yaşayarak öğrenmesiyle gerçekleşir.
3. Gözlemin öğretimdeki yeri büyüktür, öğrenmelerin çoğu bu şekilde gerçekleşir.
4. En iyi öğretim, somuttan soyuta ve basitten karmaşığa doğru gerçekleşen öğretimdir.

Öğrenilenlerin, %83'ünü görme, %11'ini işitme, %3,5'ini koklama, %1,5'ini dokunma ve %1'ini tatma duyularıyla edinildiği tespit edilmiştir. Zamanı değiştirmemek kaydıyla bireyler; okuduklarının %10'unu, duyduklarının %20'sini, gördüklerinin %30'unu, hem duyup hem gördüklerinin %50' sini, söylediklerinin %70'ini ve yapıp söyledikleri şeyin %90'ını hatırlamaktadırlar (Aydoğdu, 2000). Bu da öğrencinin aktif katılmasında öğrenmenin daha kalıcı olduğunu göstermektedir.

2.3.1. Laboratuvar Yönteminin Amaçları

Laboratuvar eğitiminin amaçları Shulman & Tamir (1973)'e göre;

- Bilime karşı ilgi ve merak uyandırmak, pozitif tutum geliştirmeyi sağlamak.
- Problem çözme becerisini ve kavramsal anlamayı geliştirmek.
- Bilimsel metodu desteklemek.
- Bilişsel ve teknik becerileri geliştirmek şeklinde sıralanabilir. (Aktaran: Köseoğlu ve Tümay, 2010).

Laboratuvar çalışmalarının amaçları şu şekilde sıralanabilir;

- Fen derslerindeki soyut konuların somut materyaller kullanarak kavratılmasını kolaylaştırmak,
- Öğrencilerin, elde edilen bilgilerin uygulanabilir olduğunu görmelerini sağlamak,
- Öğrencilerin psiko-motor ve iletişim becerilerini geliştirmek,
- Öğrencilerin araç gereçleri tanımlarını ve laboratuvar çalışmalarında nasıl kullanmaları gerektiğini öğrenmelerini sağlamak,
- Öğrencilere uygulama ve uygulatma becerileri kazandırmak (Aktaran: Bozok Üni. Mobil Fen Laboratuvarı).

Laboratuvar çalışmalarındaki eksiklikleri Friedler ve Tamir (1990);

- 1) Deneysel içerisinden geçen kavramları bilmeme,
- 2) Teorik bilgilerle gözlemlerini ilişkilendirememesi,
- 3) Gözlemlerini düzenleyememesi,
- 4) Öğrencilerin bilgilerindeki eksiklikler ve bu bilgiler arasında bağlantıyı kuramaması, şekilde belirtmişlerdir (Aktaran: Sülün, Evren ve Sülün, 2009).

2.3.2. Laboratuvar Metodunu Kullanmanın Avantajları (Sarıçayır, 2007)

1- Laboratuvar yönteminde öğrenci bilgiye ulaşma sistemi içerisinde aktif olarak yer almakta, deneyin nasıl düzenleneceğinin, yapılacağını ve sonuçlanacağını görmektedir.

2- Laboratuvar yönteminde öğrenci birçok duyusunu kullanarak bilgiyi keşfeder. Bu şekilde öğrenci problem çözmede de önemli derecede yol alır.

3- Laboratuvar yöntemi öğrenilen bilginin etkili ve kalıcı olmasını aynı zamanda bilginin uygulanabilir olmasını sağlar.

4- Bu yöntem öğrenme sürecinde öğrenciyi aktif kılar, öğrencinin yaratıcı düşünmesini sağlar, öğrenciye eleştirel bir bakış açısı kazandırır, öğrencinin el becerilerini geliştirir ve öğrenciyi araştırmaya teşvik eder.

2.3.3. Laboratuvar Yöntemini Kullanmanın Sakıncaları (Eğitime Dair)

1- Laboratuvarda becerisi az olan öğrenciler deneyin yapıldığı aşamalarda çekingen ve ürkek davranabilirler. Bu durum öğrencilerin derse katılımını olumsuz yönde etkiler.

2- Laboratuvar yöntemiyle bilginin aktarılması ve konuların müfredata uygun bir şekilde işlenmesi zaman yönünden sıkıntı yaratabilir.

3- Okullarda laboratuvar imkanlarının kısıtlı olmasından dolayı az sayıda öğrenci çalışma imkanı bulabilir. Bu nedenle öğretmenler genellikle deneyi kendi yapar ya da becerikli bazı öğrencilere deneyi yaptırır.

4- Öğrenciler bazen deneylerden sonuç çıkarmaktan öte deney ortamını hazırlamak ve öğretmene yardım etmek gibi durumlarla daha çok ilgilenirler. Bu nedenle bilgidен ziyade beceri ön plana çıkabilir

5- Laboratuvar oluşturmak için gerekli araç gereç temininin maliyetli olması bu yöntemin ekonomik olmadığını gösterir.

2.4. LABORATUVAR DENEYLERİ

Deney: Bilimsel bir gerçeği göstermek bir varsayımı kanıtlamak amacıyla yapılan işlemdir (Bozok Üni. Mobil Fen Laboratuvarı.)

Laboratuvar deneylerinin yapılmasındaki amaçlar şu şekilde sıralanabilir: (Cansoy, 2001)

- Anlatılanların kanıtlanması
- Soyut kavramların somutlaştırılması,
- Öğrencilerin Fen derslerine ilgisini arttırmak,
- Zihinsel süreç becerilerini geliştirmek,
- Elde edilen bilgilerin nasıl bir ilişkisinin olduğunu kavrayabilme.

2.4.1. Yapılış Şekillerine Göre:

2.4.1.1. Gösteri Deneyleri

Gösteri deneyleri her ne kadar fen derslerinin bazı hedeflerini gerçekleştirse de, düşünme becerilerini geliştirmede için öğrencilere bilim adamı olma yolunda çok fazla bir katkısı yoktur (Buluş Kırıkkaya ve Tanrıverdi, 2009).

Bu deney türü öğretmenlerin ya da öğretmen tarafından seçilen grubun diğer öğrencilerin de görebileceği şekilde deneylerin yapılması esasına dayanır. Sınıfların kalabalık olması, araç gereç eksikliği, deneylerin tehlikeli olması ve bazen de hassas çalışma gerektirmesi bu deney türünün uygulanmasını zorunlu kılmaktadır (Fenokulu).

2.4.1.2. Bireysel Deneyler

Her öğrencinin kendi başına yaptığı deney türüdür. Bu deney türünde her öğrenciye araç gereç temin etmek ve zaman ayırmak kalabalık sınıflarda mümkün olmamaktadır (Fenokulu).

2.4.1.3. Grup Deneyleri

İki veya daha fazla kişinin birlikte yaptıkları deney türüdür. Yardımlaşmayı gerektiren bir deney türü olmakla beraber, deneyi gerçekleştiren öğrencilerden her birinin sorumluluk alması ve görev dağılımının dengeli olması gerekir (Fenokulu).

2.4.2. Yapılış Amacına Göre:

2.4.2.1.Kapalı Uçlu Deneyler

Bu deney türü anlatılan konunun içerdiği bilgileri kanıtlama amacıyla yapılır. Kapalı uçlu deneylerde deneyin bütün aşamaları sırası ile öğrenciye verilir. Öğrenci ne amaçla yapıldığını, nasıl sonuçlara ulaşacağını bilmektedir. Bu durum öğrencinin yaratıcılığını olumsuz yönde etkilemektedir (Okulda Deney ve Deney Tasarımı, 2013).

2.4.2.2.Açık Uçlu Deneyler

Bu deney türünde öğrenciye deneyin amacı ve deneyde kullanacak malzemeler verilir (Okulda Deney ve Deney Tasarımı, 2013).

Öğrencilere kapalı uçlu deney türündeki gibi deneyin uygulama aşamaları verilmez. Öğrenci bu aşamaları kılavuz kitaplardaki açıklamaları okuyarak kendisi deneyi tamamlar. Bulduğu sonuçlara göre de genellemelere varır (Temiz ve Tan, 2007).

2.4.2.3.Hipotez Test Etme Deneyleri

Bu deney türü öğretmen veya öğrencilerin önerdiği hipotezi test etmek amacıyla yapılır. Hipotez test etme deneylerinde deneyle ilgili yapılacak bütün işlemleri öğrencilerin kendileri gerçekleştirir. Deneyde bulunan sonuca göre ipotezin doğruluğu veya yanlışlığı hakkında bir yargıya varılır (Okulda Deney ve Deney Tasarımı, 2013).

2.4.3. Yapılış Zamanına Göre:

2.4.3.1.Konu Öncesinde Yapılan Deneyler

Öğrencilerin zihinlerinde soru işaretleri oluşturarak, öğrencilerin derse karşı ilgisini çekebilmek, öğrenme isteklerini kamçulamak, derse motive etmek amacıyla yapılır. Dikkat edilmesi gereken husus; kavram yanlışlığına yol açmamaktır (Yolcu, 2012).

2.4.3.2.Konu Sırasında Yapılan Deneyler

Öğrenci fen derslerinde öğrendiği kavramları ve kuramları konu sırasında yapılan deney ile kavramaya çalışır ve kavramlar ile kuramlar arasındaki bütünlüğü keşfeder (Yolcu, 2012).

2.4.3.3.Konu Sonrası Yapılan Deneyler

Öğrenilen konuların veya ilkelerin doğrulanmasına, pekiştirilmesine ve tekrarına dayanan bir deney yöntemidir (Yolcu, 2012).

2.5. LABORATUVAR YAKLAŞIMLARI

Fen öğretiminde kullanılan laboratuvar yaklaşımları;

1. Doğrulama (Tümdengelim) Yaklaşımı,
2. Tümevarım Yaklaşımı,
3. Buluş Yoluna Dayalı Laboratuvar Yaklaşımı,
4. Araştırmaya Dayalı (Keşfedici) Laboratuvar Yaklaşımı,
5. Bilişsel Süreç Becerileri Yaklaşımı,
6. Teknik Becerileri Geliştirme Yaklaşımı,
7. Bütünleştirici Yaklaşım, olmak üzere yedi kısma ayrılır.

2.5.1. Doğrulama Yaklaşımı

Laboratuvar eğitiminde en çok kullanılan ve en fazla eleştirilen yöntem doğrulama yöntemidir. Bu yöntemde öğrencilere deneyin amacı, nasıl yapılacağı, verileri nasıl yorumlayacakları ve deneyin sonucunda ne bulacakları önceden verilir. Öğrenci sadece bu adımları takip ederek deneyin nasıl sonuçlandığını görür. Bu yüzden öğrenciler bu yaklaşımda bilişsel olarak pasif kalmaktadırlar (Köseoğlu ve Tümay, 2010).

2.5.2. Tümevarım Yaklaşımı

Bu yaklaşımda öğretmen tarafından temin edilen araç ve gereçlerle öğrenciler deneyleri yaparlar, verileri analiz ederler ve sonuca ulaşırlar. Bulunan sonuçla genellemeye varırlar (Cansoy, 2001).

Bu yaklaşımda bilgileri öğrencilerin kendileri elde etmektedirler. Bu nedenle tümevarım yaklaşımının öğrenci gelişiminde olumlu etkisi vardır. Fakat deneyin planlanması, yapılması, elde edilen verilerin toplanması ve sonuçların yorumlanması oldukça zaman alıcıdır. Bu da tümevarım yaklaşımının olumsuz yanlarındanadır (Ayas, 1998b).

2.5.3. Buluş Yoluna Dayalı Laboratuvar Yaklaşımı

Öğrenciler bilimsel bir genellemeyi kendi düzenledikleri bir deney yardımıyla anlamaya çalışırlar. Deneyde kullanılan araç ve gereçlerin temini öğretmenler ve öğrenciler tarafından sağlanır. Öğrencilerin kendilerinin bilgileri elde etmeleri, öğrencileri derse motive emekte ve derse olan ilgilerini arttırmaktadır. Bu tür laboratuvar çalışmalarının uzun zaman alması ve ekonomik açıdan maliyetli olması yaklaşımın sınırlılığını oluşturmaktadır (Ayas, 1998b).

2.5.4. Araştırmaya Dayalı (Keşfedici) Laboratuvar Yaklaşımı

Öğrenciler karşılaştıkları problemlere çözüm ürete bilmek için; problemle ilgili bir hipotez oluşturup, gerekli olan deney malzemelerini temin ederek deneyi yaparlar ve elde ettikleri verileri kullanarak sonuçlara ulaşırlar. Öğrenciler ulaştıkları sonuçlara göre hipotezlerini kabul ederler veya reddederler bu yaklaşım üst seviyedeki öğrenciler için olumlu sonuçlar doğurur (Yaşadığım Gezegeni Öğreniyorum, 2012).

2.5.5. Bilişsel Süreç Becerileri Yaklaşımı

Bu yaklaşım bilişsel becerilerin öğrencilere kazandırılmasında diğer yaklaşımlara göre daha kapsayıcı ve etkilidir. Ayrıca biliş süreç becerileri gelişmiş olan öğrencilerin öğrenmesi daha kolay olmaktadır (Ayas, 1998b).

2.5.6. Teknik Becerileri Geliştirme Yaklaşımı

Tüm deneylerin yürütülmesinde teknik becerilere ihtiyaç vardır. Bu yaklaşımda da el ve göz koordinasyonu gibi teknik becerilerin kazanılması hedeflenmektedir (Çavaş, 2009).

2.5.7. Bütünleştirici Yaklaşım

Öğrenciler ön bilgilerinin doğruluğunu sınamak amacıyla hipotezler oluştururlar. Oluşturdukları hipotezleri test ederek ön bilgilerinin doğru olup olmadığını tespit ederler (Aydın, 2005).

2.6. LABORATUVAR DESTEKLİ FEN ÖĞRETİMİ

Ülkelerin ilerlemesinde fen bilimleri ve fen bilimlerine dayanan teknolojilerin etkisi oldukça büyüktür. Bu nedenle gelişme isteği duyan ülkeler fen eğitimine önem vermektedirler. Bu amaçla da fen eğitiminde önemli bir yere sahip olan öğretmenlerin niteliğini yükseltmeli ve eğitim kurumları materyallerle donatılmalıdır (Ayas, 1998a).

Fen bilimlerindeki ilerlemeler bilim ve teknolojiye önemli gelişmeler sağlar. Fen bilimlerinde de ilerleme sağlama için laboratuvar çalışmaları ve materyallerin kullanılması gerekir (Ensari, 2008).

1850' li yılların ikinci yarısından sonra fen eğitiminde laboratuvar çalışmalarına yer verilmesi tartışılmış, derslerde zaman kaybı olacağı düşünülmüştür. İleriki dönemlerde, bilimsel çalışmaları anlamaya yardımcı olması, problem çözme yeteneğini geliştirmesi, öğrencilerin bireysel çalışmalarına imkan tanınması gibi olumlu etkileri fark edilince laboratuvarlar fen derslerinde yer almaya başlamıştır. Ancak deneylerde gösteri yönteminin veya doğrulama yaklaşımlarının kullanılması laboratuvar çalışmalarından beklenen verimi karşılayamamıştır. Çünkü kullanılan yöntemler öğrencilerin öğrendikleri bilgileri günlük hayata aktarmalarına yardımcı olamamış ve değişen dünyayı anlamaları için deneyimler sunamamıştır (Aydın, 2005).

Fen eğitiminde, deneysel çalışmaların doğru ve yeterli bir şekilde gerçekleştirilmesi sağlam bir temel oluşturmak için şarttır. Deneysel yapımadaki amaç öğrenciye birtakım becerileri kazandırmak olmalıdır. Fen eğitimde etkili laboratuvarların oluşturulabilmesi için;

- Öncelikle öğrenciye laboratuvar uygulamalarının amacı hakkında bilgi verilmelidir.
- Fen bilgisi derslerinin bir bütün içinde işlenebilmesi için teorik kısmının aktarılmasından sonra uygulama kısmına geçilmelidir.
- Laboratuvar uygulamaları ilköğretim düzeyinden itibaren yapılmalıdır (Saka, 2002).

Fen bilimlerinin öğretilmesinde deneylerin büyük bir payı vardır. Öğrenciler deneylerle öğretim esnasında kavramlar ile kuramlar hakkında bilgi edinirler ve bilim dünyası ile tanışır. Laboratuvar çalışmalarında öğrenciler yaparak öğrenmeyi, araç gereçleri doğru kullanmayı, gözlem yapabilmeyi, verileri kaydetmeyi ve sonuçlara varmayı öğrenirler (Atıcı, Ö., Atıcı, T. ,2012).

2.7. LABORATUVARIN FEN EĞİTİMİNDE KULLANIM AMAÇLARI

Tamir (1978) fen eğitimde laboratuvarların kullanım amaçları hakkında dört tane genel ilkedden bahsetmiştir;

- Fen derslerinde somut materyallerle deneyimler kazandırmak.
- Öğrencilere problem çözme, inceleme ve genelleme yapma gibi bilişsel süreç becerileri kazandırmak.
- Öğrencilerin günlük hayatta kullanabilecekleri yeteneklerinin gelişmesini sağlamak.
- Öğrencilerin fen bilimlerine karşı tutumunu iyileştirmek (Aktaran: Erökten, 2010).

Lunetta ve Hofstein fen eğitimde laboratuvar yönteminin amaçlarını tablo 1’deki gibi sınıflandırmışlardır (Hofstein ve Lunetta, 1982’den aktaran: Önel, 2007).

Tablo 1. Laboratuvar aktivitesinin amaçları (Önel, 2007)

ALAN	AMAÇ
Bilişsel	Bilişsel gelişmeyi ilerletme Yaratıcı düşünceyi sağlama Kavramların öğrenimini sağlama Problem çözme yeteneklerini geliştirme Bilimin ve bilimsel metodun anlaşılmasını sağlama
Devinişsel	Bilimsel araştırma performansını artırma Verilerinin analizini gerçekleştirme Grupla beraber çalışma becerilerini artırma
Duyuşsal	Bilime karşı olumlu tutum kazandırma Anlama yeteneğini ve çevresini algılamayı sağlama

2.8. META-ANALİZ

Günümüzde eğitim alanında yapılan bilimsel araştırmaların sayısının artmasıyla, araştırmaların hedeflerinin kitlelere aktarılması zorlaşmakta, okuyucunun istediği bilgiye ulaşması hem zaman almakta hem de güçleşmektedir. Bu sebepler bilgilerin bir çatı altında toplanıp yeniden analiz edilmesi ve yeni yargılara varılması ihtiyacını doğurmuştur (Sağlam ve Yüksel, 2007).

Araştırma sonuçlarını nicel yöntemlerle birleştirme işlemi ilk defa 1930’larda ortaya çıkmış, 1970’lerde ilgi artmış, 1976’da Glass tarafından bu tür çalışmalar “Meta-analiz” diye adlandırılmıştır. 1980’lerde meta analiz Peto ve arkadaşlarının çalışmaları sayesinde gelişmiştir. Meta analizin istatistiksel yöntemleri Hedges ve Olkin (1985) ve Pettiti (1994), deneysel olmayan çalışmaların istatistiksel yöntemleri ise Greenland (1987) tarafından ayrıntılı bir şekilde izah edilmiştir (Akgöz, Ercan ve Kan, 2004).

Meta analiz, farklı yer ve zamanlarda aynı konu üzerinde yapılmış çalışmaları niteliksel ve niceliksel olarak bir araya getiren yöntemdir (Karasoy ve Ata, 2008).

Bu yöntem, diğer araştırmaların sonuçlarını bir araya getirip analiz ederek, araştırmacıların nicel veriler elde etmesini sağlar ve ortak bir sonuca varmalarına yardımcı olur (Sağlam ve Yüksel, 2007).

Meta analiz veri elde edebilmek için çalışma gurupları kullanmak yerine önceki çalışmaların verilerini kullanır (Acar, 2011).

İncelenen konu hakkındaki istatistiki anlamlılığı arttırmak, elde edilen sonuçlardaki tutarsızlığı nedenleriyle birlikte incelemek, etki büyüklüğünü ve güven aralıklarını belirlemek bu yöntemin amaçlarındanıdır (Küçükönder, 2007).

Aynı konu üzerinde yapılmış bağımsız çalışmaların bulgularının birleştirilmesinin avantajları Abramson (1994)' a göre şöyle sıralanmıştır:

- Bir araya getirilen çalışmaların bulguları benzer ise sonuçların geçerliliği artacaktır
- Bir birinden bağımsız yapılmış bireysel çalışmaların örneklem kümeleri istatistiksel anlamlılıkla sonuçlara bilmesi için yeterli olamaya bilir ama meta analiz ile örneklem kümeleri istatistiksel anlamlılık için yeterli boyuta getirilebilir (Aktaran: Akgöz vd., 2004).

Meta analiz çalışmalarına yöneltilen olumsuz eleştiriler şu şekilde sıralanabilir;

- Gallo farklı çalışmaların sonuçlarının birleştirilmesinin “elmalar ile armutların” birleştirilmesi gibi olduğunu bu yüzden de uygun olmadığını ifade etmiştir.
- Rosenthal ise sadece yayınlanmış çalışmaların meta analizde yer aldığını yayınlanmamış bir çok çalışmanın da yer alması gerektiğini belirtmiştir.
- Eysenck meta analize dahil edilen zayıf desenlenmiş çalışmaların meta analiz sonuçlarını olumsuz yönde etkileyeceğini vurgulamıştır (Rosenthal, 1979'dan aktaran: Sağlam ve Yüksel, 2007).

2.8.1. Meta Analiz Türleri

Durlak (1995) göre meta analiz türleri şu şekilde gruplandırılır;

1. Grup karşılaştırma (group contrast)
 - a. İşlem etkililiği (treatment effectiveness)
 - b. Grup farklılığı (group differences)
2. Korelasyonel meta analiz (correlational association)
 - a. Test geçerliliği (test validity)

b. Değişken kovaryansı (variable covarianction) (Aktaran: Acar, 2011).

2.8.1.1.a. İşlem Etkililiği (treatment effectiveness)

İşlem etkililiği meta analizi, meta analiz çalışmasına dahil edilen araştırmalardaki bağımsız değişken verilerinin ortak bir metriğe dönüştürülüp etki büyüklüklerinin karşılaştırılması için kullanılır (Camnalbur, 2008).

Bu yöntemde, deney gurubu ile kontrol gurubunun ortalamaları arasındaki farkın standart sapmaya ($X_e - X_c / \text{Spooled}$) bölünmesi formülü ile elde edilen “d” veya “g” harfleriyle gösterilen standartlaştırılmış etki büyüklüğü kullanılır (Şahin, 2005).

2.8.1.1.b. Grup farklılığı (group differences):

Standartlaştırılmış etki büyüklüğünün guruplar arasındaki farkı göstermek için kullanılır (Şahin, 2005).

2.8.1.2.a. Test geçerliliği (test validity):

Ölçüt değişkeni ile ölçü arasındaki bağlantı ile ilgilidir (Camnalbur, 2008).

2.8.1.2.b. Değişken kovaryansı (variable covarianction):

Değişkenlerin ortak değişkesine odaklanır (Camnalbur, 2008).

2.8.2. Meta- Analizi Uygulama Aşamaları

Meta analiz uygulanmalarında aşağıdaki adımlar takip edilir.

2.8.2.1. Amaç Ve Hedefler:

Bütün deneysel çalışmalarda olduğu gibi meta analiz çalışmalarında da genel bir yargıya varmak amaçlanır. Bu nedenle meta analiz çalışmasında araştırılan konuya

yönelik hipotezler üretilir. Üretilen hipotezlerin iyi olabilmesi için konuyla ilgili yapılmış olan bütün çalışmalar incelenmelidir (Camnalbur, 2008).

2.8.2.2. *Literatür Araştırması:*

Meta analiz çalışmalarında amaç belirlendikten sonra konuya yönelik araştırma yapılır. Bu araştırma yapılırken internetteki arama motorlarından, tez bankalarından, üniversitelerin kütüphanelerinden yararlanır (Okursoy Günhan, 2009).

2.8.2.3. *Çalışmayı Kodlama:*

Konuyla ilgili bulunan bütün bireysel çalışmaların meta analize dahil edilmesi yanlış sonuçlar doğurur. Bu yüzden çalışmaların kabul veya ret kriterlerine göre meta analiz çalışmasına dahil edilmesi gerekir (Camnalbur, 2008).

2.8.2.4. *Etki Büyüklüğü İndeksi:*

Meta analizde bir araya getirilen çalışmaların ölçekleri ve ölçüm sonuçları her bir çalışmada farklı olabilir. Bu nedenle çalışmadaki veriler etki büyüklükleri indeksleri kullanılarak standardize edilirler (Okursoy Günhan, 2009).

2.8.2.5. *İstatistiksel Analiz:*

Seçilecek meta analiz türü istatistiksel analizin yapılışını ve sonuçlarını etkiler (Şahin, 2005).

2.8.2.6. *Sonuçlar Ve Yorumlar:*

Meta analiz çalışmalarının uygulama basamakları sırasıyla yapıldıktan sonra çalışmalar rapor haline getirilir (Sağlam ve Yüksel, 2007).

2.8.3. İstatistiksel Model Seçimi

Meta analiz çalışmalarında, çalışmaların sonuçlarına göre seçilebilecek iki tane istatistiksel model bulunmaktadır. Bunlar; Sabit Etkili Model (Fixed Effect Model) ve Rasgele Etkili Model (Random Effect Model) ' dir (Topçu, 2009).

2.8.3.1. Sabit Etkili Model (Fixed Effect Model)

Sabit etkili modelde, meta analiz çalışmasına dahil edilen çalışmaların aynı etkiye sahip olduğu varsayılmaktadır. Çalışma koşulları sonuçları etkilemektedir (Topçu, 2009).

Model hakkındaki temel bilgiler aşağıda sıralandığı gibidir;

- Güven aralıkları dardır
- Çalışmaların homojenliği hakkında net bilgi veremez
- Büyük çalışmalar küçük çalışmalardan daha duyarlıdır (Kınay, 2012).

2.8.3.2. Rasgele Etkili Model (Random Effect Model)

Rasgele etkili modelde daha geniş bir güven aralığı elde edilebildiği için, bu model sabit etkili modele göre daha fazla tercih edilmektedir. Genellikle çalışmaların homojen olmadığı durumlarda bu model kullanılır (Topçu, 2009).

2.9. KONU İLE İLGİLİ YAPILMIŞ ULUSAL ÇALIŞMALAR

Meta analizi, belirli bir konuda yapılmış, birbirinden bağımsız, birden çok çalışmanın sonuçlarını birleştirme ve elde edilen araştırma bulgularının istatistiksel analizini yapma yöntemidir (Akgöz vd., 2004).

Geçmiş yıllarda, aynı konu üzerinde yapılmış olan çalışma sayısının yetersizliği araştırmacıların böyle bir analize ihtiyaç hissetmesini sağlamamış olup, günümüzde ise artık aynı konu üzerine çalışma yapan araştırmacıların sayısı bir hayli artmış ve meta analizine hemen hemen her bilim dalında ihtiyaç hissedilir hale gelmiştir (Küçükönder,

2007). Ülkemizde de son yıllarda bu yöntem literatüre girmiştir. Yurt içinde fen eğitiminde laboratuvar destekli öğretimin öğrenci başarısı üzerine etkisini araştıran bir meta analiz çalışmasına rastlanmamıştır. Bu bölümde laboratuvar destekli öğretimin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisini araştıran çalışmalara yer verilmiştir.

Aydoğdu (2000), “Kimya Eğitiminde Deneylerle Zenginleştirilmiş Öğretim ve Geleneksel Problem Çözme Etkinliklerinin Kimya Ders Başarısı Açısından Karşılaştırılması” adlı çalışmadaki amaç, geleneksel sınıf öğretiminin yanı sıra verilen deneylerle zenginleştirilmiş kimya öğretiminin, lise 2. sınıf öğrencilerinin kimya dersi başarılarına etkisini araştırmaktır. Deney grubu öğrencileri, sınıf içi öğretimin yanında deneylerle zenginleştirilmiş kimya öğretiminden yararlanmışlardır. Kontrol grubu öğrencileri ise sınıf içi öğretimin yanı sıra problem çözme etkinliklerinden yararlanmışlardır. Araştırma sonucunda deneylerle zenginleştirilmiş kimya öğretiminden yararlanan grubun daha başarılı olduğu saptanmıştır.

Temel Aslan (2004), “Lise Birinci Sınıf Öğrencilerinin Çözümler Konusunu Kavramaları Üzerine Laboratuvar Destekli Öğretim Yönteminin Etkisi” adlı çalışmanın amacı; öğrencilerin çözümler konusunu kavramaları üzerine, geleneksel öğretim yöntemi ile laboratuvar destekli öğretim yönteminin etkilerini karşılaştırmaktır. Bu çalışma sonucunda lise 1. sınıf öğrencilerinin çözümler konusunu kavramalarında, laboratuvar destekli öğretim yönteminin, geleneksel öğretim yöntemine göre daha başarılı olduğu görülmüştür.

Uzun ve Sağlam (2005), “Genetik Konularının Öğreniminde Deney Uygulamalarının Akademik Başarıya Etkisi” adlı çalışmalarında, orta öğretim programındaki biyoloji derslerinde yer alan genetik konularını öğrenmede öğrenci başarısını etkileyen deneyleri yapabilme durumları incelenmiştir. Bu amaçla yapılan anket sonucunda üç grup deneyleri: a) uygulamalı (laboratuvarda) gerçekleştirilen, b) kuramsal olarak işleyen, c) hiç görmeyen ve kuramsal olarak işlemeyen öğrenciler olarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar, genetik konularının etkin öğreniminde deneysel çalışmaların öğrenci başarılarını etkilediğini göstermiştir. Deneyleri laboratuvar ortamında gerçekleştiren öğrencilerin başarı ortalamaları ile, deneyleri kuramsal olarak işleyen ve hiç deney yapmayan öğrencilerin akademik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmüştür.

Kozcu (2006), “Fen Bilgisi Dersinde Laboratuvar Yöntemiyle Öğretimin Öğrenci Başarısına, Hatırda Tutma Düzeyine ve Duyuşsal Özellikleri Üzerine Etkisi” adlı araştırma yapmıştır. Kozcu'nun araştırmasının amacı; ilköğretim 6. sınıf Fen Bilgisi dersinde yer alan “Bitkilerin Hücre, Doku Ve Organdan Oluşan Düzenli Yapısı” konusunun laboratuvar yöntemi ile öğretiminin etkilerini; öğrenci başarısı, hatırd tutma düzeyi ve duyuşsal özellikler üzerine etkisini belirlemektir. Araştırma sonucunda laboratuvar yöntemi ile öğretimin yapıldığı deney gurubu ile geleneksel öğretimin yapıldığı kontrol gurubunu başarı durumu arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Laboratuvar yöntemi kullanılarak gerçekleştirilen öğretim sonucunda deney gurubu ile geleneksel öğretimin yapıldığı kontrol gurubu arasında hatırd tutma düzeyleri arasında deney gurubu lehine anlamlı bir farklılaşma tespit edilmiştir.

Tezcan ve Aslan (2007), “ Lise Öğrencilerinin Çözeltiler Konusu Kavramaları Üzerine Laboratuvar Destekli Öğretim Yönteminin Etkisi ” adlı çalışmalarında çözeltiler konusu, Kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemiyle, Deney-1 ve Deney2 grubunda farklı malzemelerin kullanıldığı laboratuvar destekli öğretim yöntemiyle işlenmiştir. Öğretimden sonra her üç gruba da, başarıyı ölçmek amacıyla, çözeltiler kavram testi, son test olarak uygulanmıştır. Bunun sonucunda öğrencilerin çözeltiler konusunu kavramalarında, laboratuvar destekli öğretim yönteminin, geleneksel öğretim yöntemine göre daha başarılı olduğu yargısına varılmıştır.

Sarıçayır (2007), “Kimya Eğitimde Kimyasal Tepkimelerde Denge Konusunun Bilgisayar Destekli Ve Laboratuvar Temelli Öğretiminin Öğrencilerin Kimya Başarılarına, Hatırlama Düzeylerine Ve Tutumlarına Etkisi” adlı çalışma yapmıştır. Sarıçayır'ın çalışmasında, bilgisayar destekli, laboratuvar destekli ve geleneksel öğretimin uygulandığı üç farklı öğretim yönteminin akademik başarıya, öğrenilen bilgilerin hatırlanma düzeyine ve kimya dersine yönelik tutumu ne ölçüde değiştirdiği ve bu değişikliğin anlamlı bir farklılaşmaya sebep olup olmadığı araştırılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre bilgisayar destekli ve laboratuvar temelli öğretim yöntemlerinin uygulandığı öğrencilerin akademik başarıları ve hatırlama düzeyleri, geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı derecede farklılaşmış fakat deney grupları arasında anlamlı farklılıklar oluşmamıştır. Sadece Bilgisayar

Destekli Öğretim alan grupla Laboratuvar Temelli Öğretim alan öğrencilerin son testleri arasında Bilgisayar Destekli Öğretim alan grup lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir.

Bozkurt (2008), “Fizik Eğitiminde Hazırlanan Bir Sanal Laboratuvar Uygulamasının Öğrenci Başarısına Etkisi” adlı doktora tezi için “Alternatif Akım Devreleri ve Seri RLC Devresinde rezonans” konularıyla ilgili bir sanal laboratuvar ortamı oluşturulmuştur. Araştırma için üç grup oluşturulmuştur. Bu gruplar sırasıyla; sanal-geleneksel laboratuvar (SG), sanal laboratuvar (S) ve geleneksel laboratuvar (G) gruplarıdır. SG grubuna hem sanal hem de geleneksel laboratuvar uygulamasıyla ders işlenmiştir. S grubunda, sadece sanal laboratuvar uygulaması yapılmıştır. Aynı ders G grubunda, geleneksel laboratuvar yöntemiyle işlenmiştir. Araştırma sonucunda sanal laboratuvar uygulaması yapan grupların (SG-S) lehine anlamlı sonuçlar elde edilmiştir.

Demirer (2009), “Gazlar Ünitesinde Bilgisayar Destekli ve Laboratuvar Temelli Öğretimin Öğrencilerin Başarısına, Kavram Öğrenimine ve Kimya Tutumlarına Etkisi” adlı çalışmada, gazlar konusu üzerine çalışılmıştır. Çalışmada laboratuvar temelli öğretim, bilgisayar destekli öğretim ve geleneksel öğretim yöntemlerinin, öğrencilerin akademik başarılarına, kavram yanlışlarının giderilme düzeyine ve kimya tutumuna etkisi araştırılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre, bilgisayar destekli ve laboratuvar temelli öğretim gruplarının akademik başarıları, kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı derecede farklılaşmış fakat deney grupları arasında anlamlı bir farklılık oluşmamıştır. Kavram yanlışlarını giderme düzeylerine göre ise deney grupları ile kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık oluşmakla birlikte, deney grupları arasında da laboratuvar temelli öğretim grubu lehine anlamlı bir farklılık oluşmuştur. Öğrencilerin kimya tutumlarında ise gruplar arasında anlamlı farklılıklar oluşmamıştır.

Erökten (2010), “Fen Bilgisi Öğrencilerinde Kimya Laboratuvar Uygulamalarının Öğrenci Endişeleri Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi” adlı çalışmada fen bilgisi öğrencilerinin kimya laboratuvarında deneyler yaparak kimya laboratuvarına karşı endişelerinin değişip değişmediği araştırılmıştır. Çalışma kapsamında; Bowen tarafından geliştirilen “Kimya Laboratuvarı Endişe Ölçeği” ön test olarak uygulanmıştır. Araştırma kapsamında dersin içeriğinde bulunan deneyler yapılmıştır. Deneylerin sonunda “Kimya Laboratuvarı Endişe Ölçeği” son test olarak

tekrar uygulanmıştır. Ön test ile son test karşılaştırıldığında deneylerle yapılan uygulama sayesinde öğrencilerin endişelerinde azalma olduğu tespit edilmiştir.

Aydoğdu ve Ergin (2010), “Fen ve Teknoloji Dersinde Kullanılan Farklı Deneysel Tekniklerinin Öğrencilerin Öğrenme Yaklaşımlarına Etkileri” adlı çalışmayı yapmışlardır. Bu çalışmaya, açık uçlu deney tekniğinin uygulandığı 7. sınıf 30 kişilik deney-1 grubu, araştırmaya dayalı deney tekniğinin uygulandığı 31 kişilik deney-2 grubu ve fen ve teknoloji öğretim programında yer alan tündengelelim ispatlama deneylerinin uygulandığı 30 kişilik kontrol grubu öğrencileri katılmıştır. Çalışma sonuçları, deney-1, deney-2 ve kontrol sınıfları arasında feni öğrenme yaklaşımları açısından deney-1 ve deney-2 grubu lehine anlamlı farklılıkların olduğunu, deney-1 ve deney-2 grupları arasında anlamlı farklılıkların olmadığını göstermiştir.

Köseoğlu ve Tümay (2010), “Temel Kimya Laboratuvarında Öğrenme Döngüsü Yönteminin Öğrencilerin Kavramsal Değişim, Tutum ve Algılarına Etkisi” adlı makalede, 40 üniversite 1. sınıf kimya öğrencisi örneklem grubunu oluşturmaktadır. Araştırmanın tasarımı için ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Örneklem, deney ve kontrol grubu olmak üzere rastgele iki gruba ayrılmış ve deney grubuna öğrenme döngüsü yöntemiyle, kontrol grubuna geleneksel doğrulama yöntemiyle eğitim verilmiştir. Her iki grupta yapılan deneylerde aynı kavram ve prensiplere odaklanılmıştır. Çalışmanın sonuçları, öğrenme döngüsü yönteminin öğrencilerde kavramsal değişim meydana getirmede geleneksel doğrulama yönteminden daha etkili olduğunu göstermiştir. Ancak, öğrenme döngüsü ve doğrulama yöntemiyle eğitim gören öğrencilerin fen, kimya ve laboratuvara karşı tutum ve algılamaları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Açışlı ve Turgut (2011), “ Fizik Laboratuvar Uygulamalarında 5E Öğrenme Modeline Uygun Olarak Geliştirilen Materyallerin Öğrenci Kazanımlarına Etkisinin İncelenmesi ” adlı çalışmalarında fizik laboratuvar uygulamalarında 5E öğrenme modeline uygun olarak geliştirilen materyallerin öğrenci kazanımlarına etkisini incelemiştir. Çalışmalar deney grubunda yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı 5E öğrenme modeli ile kontrol grubunda ise geleneksel doğrulama laboratuvar yaklaşımı ile yürütülmüştür. Uygulama öncesinde ve sonrasında, veri toplama aracı olarak elektrik konuları başarı testi, bilimsel işlem beceri testi ve fizik laboratuvarı

tutum ölçeği deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanmıştır. Yapılan istatistiki çalışmalar sonucunda; 5E öğrenme modeli uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve fizik laboratuvarına yönelik tutumlarına anlamlı bir katkı sağladığı görülmüştür.

Altınok (2011), “İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerine Isı ve Sıcaklık Konusunun Laboratuvar Yöntemiyle Öğretilmesinin Başarıya Etkisi” adlı çalışmada, ısı ve sıcaklık konusunun öğretiminde laboratuvar yönteminin anlatım yöntemine göre başarıya etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda laboratuvar yöntemi fen ve teknoloji dersi ısı ve sıcaklık konusunun öğretiminde anlatım yöntemine göre daha etkili olduğu görülmüştür.

Çoramık (2012), “Manyetizma Ünitesinin Bilgisayar ve Deney Destekli Etkinlikler İle Öğretiminin 11. Sınıf Öğrencilerinin Öz yeterlilik ve Üst bilişlerine, Tutumlarına, Güdülenmelerine ve Kavramsal Anlamalarına Etkisi” adlı çalışma yapmıştır. Bu çalışmada, deney destekli öğretim yöntemi ile bilgisayar destekli öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına, fizik dersine yönelik tutumlarına, öz yeterlilik ve üst biliş düzeylerine, akademik güdülenmelerine ve kavramsal anlama seviyelerine olan etkilerin belirlenmesi ve uygulanan yöntemlerin bu değişkenler açısından etkilerinin birbirleriyle karşılaştırılması amaçlanmıştır. Araştırmadan elde edilen verilere göre deney destekli öğretim yapılan grupta yer alan öğrenci puan ortalamalarının tüm testlerde bilgisayar destekli öğretimin gerçekleştirildiği gruptan yüksek çıktığı görülmüştür.

3. YÖNTEM

Bu bölüm iki alt başlık altında incelenmiştir. Birinci alt başlık olan meta analitik etki analizi yöntemi uygulaması kısmında çalışmayla ilgili verilerin toplanması yöntemi ve toplanan veriler için çalışmaya dahil edilme kriterleri belirtilmiş, çalışmayla ilgili bağımlı değişkenlerden ve kodlama yönteminden bahsedilmiştir. İkinci alt başlıkta ise çalışmayla ilgili verilerin analizinden söz edilmektedir.

3.1. META ANALİTİK ETKİ ANALİZİ YÖNTEMİ UYGULAMASI

3.1.1. Verilerin Toplanması

3.1.1.1. Dahil Edilme Kriterleri

Ölçüt 1: Meta analize dahil edilecek çalışmaların zaman aralığı.

Çalışmaların 2000-2012 yılları içerisinde yapılmış olması.

Ölçüt 2: Yayınlanmış veya yayınlanmamış çalışma kaynakları.

Yayınlanmış tezler, süreli akademik dergiler, online akademik dergiler, veritabanları, kongre ve bildirilerde sunulmuş akademik çalışmalar.

Ölçüt 3: Çalışmalardaki araştırma yönteminin uygun olması.

Meta analiz çalışmalarında etki büyüklüğünü hesaplayabilmek için çalışmaya dahil edilen araştırmalarda deney ve kontrol gruplarının bulunması gerekmektedir. Çalışmada deney grubu laboratuvar destekli öğretim yöntemini kullanan sınıfları, kontrol grubu ise geleneksel öğretim yapan sınıfları temsil etmektedir. Bununla birlikte çalışmada t testi yapılmış olması araştırmaya dahil edilme kriteri olarak kullanılmıştır.

Ölçüt 4: Amaca uygun öğretim yönteminin kullanılması.

Deney grubunda ders işleme yöntemi olarak, öğretmenin rehber pozisyonda kaldığı, öğrencilerin deneyleri bizzat kendilerinin yaptığı öncelikli olmak üzere laboratuvar destekli öğretim yöntemlerinin çeşitlerinden herhangi birinin kullanılması.

Ölçüt 5: Yeterli sayısal veri içermesi.

Etki büyüklüğünün hesaplanabilmesi nicel verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle deney ve kontrol gruplarının nicel verileri olan

- Örneklem büyüklüğü (N)
- Ortalama (M)
- Standart sapma (Ss) değerleri verilmiş olanlar çalışmaya dahil edilebilmiştir.

3.1.1.2. Kodlama Yöntemi

Bu meta analiz çalışmasında kullanılan kodlama yöntemi iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm içerisinde çalışmanın kimliğini tespit etmek amacıyla çalışma numarası, yazar isimleri, çalışmanın yapıldığı yer ve çalışma yılı bilgilerinden oldukları kısımlara yazılarak veriler elde edilmiştir. Kodlama formu EK-1’de verilmiştir. İkinci bölüm; çalışma verilerinden oluşmaktadır. Bu bölüm çalışmaların deney ve kontrol gruplarından elde edilen örneklem büyüklüğü, ortalamalar ve standart sapma değerlerini içermektedir.

3.1.1.3. Bağımlı Değişkenler

Araştırmada meta analize dahil edilen çalışmalarda kullanılan, alan eğitiminde laboratuvar destekli öğretim yönteminin öğrencinin ders başarısı ile ilgili etki büyüklükleri bağımlı değişkenler olacaktır.

3.1.1.4. Çalışma Karakteristikleri

Çalışmaya ait bağımsız değişkenler çalışma karakteristiklerini oluşturur. Bu çalışma karakteristikleri şunlardır;

- Çalışmalardaki örneklem sayısı,
- Çalışmalardaki örneklemin standart sapması,
- Çalışmalardaki örneklemin ortalama değerleri.

Yapılan tarama sonucunda dahil edilme kriterlerine uygun olan 30 çalışma bu

meta analiz çalışmasını oluşturmuştur. Meta analiz çalışmasını oluşturan çalışmalar EK-2’de sunulmuştur.

3.2. VERİLERİN ANALİZİ

Birbirinden farklı olan çalışmaların verilerini bir araya getirebilmek için bu verilerin etki büyüklüklerinin hesaplanması gerekir (Şahin, 2005). Bu çalışmada, verilerin analizinde, İşlem Etkisi (Study Effect) Meta-Analizi yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde temel amaç, $d = (\bar{X}_e - \bar{X}_c) / S_d$ formülü ile gösterilen, deneysel çalışmalardaki kontrol ve deney gruplarının ortalamaları arasındaki farkları hesaplamaktır.

Etki büyüklüğü kavramı 1988 yılında Cohen tarafından geliştirilmiş olup bir olgunun toplumda bulunma sıklığı olarak izah edilmiştir. Cohen (1988) ’e göre etki büyüklüğü aşağıdaki gibi sınıflandırmıştır:

- Etki büyüklüğü değeri 0.20 ise küçük (*=small*) düzeyde,
- Etki büyüklüğü değeri 0.50 ise orta (*=medium*) düzeyde,
- Etki büyüklüğü değeri 0.80 ise geniş (*=large*) düzeyde etkilidir (Aktaran: Özdemirli Çapar, 2011).

Thalheimer ve Cook (2002) tarafından geliştirilen sınıflandırmaya göre;

- $-0,15 < \text{Etki büyüklüğü değeri} < 0,15$ önemsiz (*negligible*) düzeyde,
- $0,15 < \text{Etki büyüklüğü değeri} < 0,40$ küçük (*small*) düzeyde,
- $0,40 < \text{Etki büyüklüğü değeri} < 0,75$ orta (*medium*) düzeyde,
- $0,75 < \text{Etki büyüklüğü değeri} < 1,10$ geniş (*large*) düzeyde,
- $1,10 < \text{Etki büyüklüğü değeri} < 1,45$ çok geniş (*very large*) düzeyde,
- $1,45 < \text{Etki büyüklüğü değeri}$ muazzam (*huge*) düzeyde etkilidir (Aktaran: Acar, 2011).

Bu çalışma da hesaplamaların yapılması ve grafiklerin çizilmesi için Excel 2003 ve Metamix 1.7 programları kullanılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. ÇALIŞMAYA AİT BETİMLEYİCİ VERİLER

Laboratuvar destekli öğretim yönteminin fen eğitiminde öğrenci başarısı üzerindeki etkisini araştıran bu çalışmada elde edilen 64 çalışmadan belirlenen kriterlere (özellikle öğretmenin rehber pozisyonda kalmasına, öğrencilerin deneyleri bizzat kendilerinin yapmış olmasına) uygun olan 30 çalışmanın örneklem sayısı, örneklerin standart sapmaları ve aritmetik ortalamaları kullanılarak meta analiz araştırması yapılmıştır. Bu meta analiz araştırması sonucu elde edilen bulgular bu bölümde verilmiştir.

Yapılan bu meta analiz çalışması, çalışmaya dahil edilen 30 araştırmanın toplamı ele alındığında 37 tane veri kümesini ve 2363 tane deneği kapsamaktadır. Bu çalışmalardan, elde edilen örneklem sayısı, örneklerin standart sapmaları, aritmetik ortalamaları, çalışma tarihleri ve yazar adları tablo 9’da belirtilmiştir.

Araştırmaya dahil edilen çalışmaların yıllara göre frekans dağılım tablosu ve çalışmaların yayın türüne göre frekans tablosu aşağıda verilmiştir.

Tablo 2. Çalışmaların yıllarına ait frekans ve yüzde tablosu

Çalışma Yılı	Frekans	Yüzde değeri
2000	1	2,70%
2001	2	5,40%
2002	4	10,81%
2003	1	2,70%
2004	4	10,81%
2006	2	5,40%
2007	7	18,91%
2008	1	2,70%
2009	5	13,51%
2010	5	13,51%
2011	3	8,10%
2012	2	5,40%

Araştırmada kullanılan 30 çalışmadan derlenen 37 tane verinin yıllara göre dağılımı Tablo 2’deki gibidir. Yapılan araştırmalar içerisinde ulaşılabilen ve bu meta analiz çalışmanın kriterlerine uyan araştırmaların büyük kısmının, 2007 yılında (18,91%) yapıldığı görülmektedir.

Tablo 3. Çalışmaların yayın türüne ait frekans ve yüzde tablosu

Yayın Türü	Frekans	Yüzde değeri
Makale, Bildiri	12	40%
Yüksek Lisans Tezi	17	56,67%
Doktora Tezi	1	3,33%

Tablo 3’ te çalışmaya dahil edilen araştırmaların yayın türlerine göre frekans değerleri verilmiştir. Bu değerlere bakılarak çalışmaya dahil edilen 30 çalışmadan 17’sinin yüksek lisans tezlerinden oluştuğu ve bu tezlerin çalışmada 56,67% değeriyle büyük bir paya sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 4. Çalışmaların öğrenim düzeyine ait frekans ve yüzde tablosu

Öğrenim Düzeyi	Frekans	Yüzde değeri
İlköğretim	12	40%
Ortaöğretim	12	40%
Üniversite	6	20%

Meta analiz çalışmasına dahil edilen araştırmalarda örneklem olarak daha çok ortaöğretim ve ilköğretim öğrencilerinin seçildiği görülmektedir.

Tablo 5. Çalışmaların alanlara göre frekans ve yüzde değerleri tablosu

İlgili Ders	Frekans	Yüzde değeri
Fizik	12	40%
Kimya	7	23,33%
Biyoloji	11	36,66%

Tablo 5’ de araştırmaya dahil edilen çalışmaların ilgili alanlarının frekans ve yüzde değerleri verilmiştir. Bu değerlere göre araştırmaya dahil edilen fizik ve biyoloji branşlarının kimya branşına göre biraz daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 6. Çalışmaların etki büyüklüğü yönüne ait frekans ve yüzde tablosu

Etki Büyüklüğü Yönü	Frekans	Yüzde değeri
0 (Sıfır)	3	10%
+ (Pozitif)	24	80%
- (Negatif)	3	10%

Çalışmaların etki büyüklüklerinin yönleri bulunurken laboratuvar destekli öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisi dikkate alınmıştır. Laboratuvar destekli öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına olumlu yönde etkisi varsa etki büyüklüğü yönü pozitif, olumsuz yönde etkisi varsa etki büyüklüğü yönü negatif, olumlu ya da olumsuz yönde hiçbir etkiye sahip değilse etki büyüklüğü yönü sıfır alınmıştır.

Çalışmaların etki büyüklüğü yönüne bakıldığında 3 çalışma ile (10%) negatif etki büyüklüğü, 24 çalışma ile (80%) pozitif etki büyüklüğü görülmektedir. 3 çalışmanın etki büyüklüğü ise (10%) sıfırdır. Araştırmadaki çalışmaların toplam etki büyüklüğü yönü pozitiftir. Bu, fen eğitiminde laboratuvar destekli öğretimin etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca bu çalışmaya dahil edilen araştırmaların her birinin etki büyüklüklerinin yönleri EK-2’ de ve değerleri de EK-3’ verilmiştir.

Tablo 7. Çalışmaların yapıldığı il ile ait frekans ve yüzde tablosu

Çalışma İli	Frekans	Yüzde değeri
Ankara	9	30%
Antakya	1	3,33%
Balıkesir	1	3,33%
Düzce	1	3,33%
Erzincan	1	3,33%
Erzurum	3	10%
İstanbul	5	16,66%
İzmir	1	3,33%
Kastamonu	1	3,33%
Kayseri	1	3,33%
Manisa	1	3,33%
Muğla	2	6,66%
Osmaniye	1	3,33%
Samsun	1	3,33%
Zonguldak	1	3,33%

Tablo 7' deki verilere bakıldığında araştırmaya konu olan çalışmaların 15 ilde yapıldığı ve bu iller içerisinde de en fazla çalışmanın 30% luk oranla Ankara ilinde yapıldığı görülmektedir. Ayrıca araştırmaya katılan diğer illerin yüzdelerine bakıldığında yüzde oranlarının genel olarak birbirlerine yakın olduğu görülmektedir.

4.2. ARAŞTIRMAYA DAHİL OLAN ÇALIŞMALARIN ETKİ BÜYÜKLÜĞÜ ANALİZİNİN BİRLEŞTİRİLMİŞ BULGULARI

Bu araştırmada, çalışmalardaki deney ve kontrol gruplarının ortalamaları arasındaki farkların oluşturduğu etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Bu etki büyüklüğünü hesaplamak için Ortalama Fark Etkisi (Mean Difference Effect) Meta-Analizi

kullanılmıştır. Farklı çalışmaların birleştirilen verileri, MD ile gösterilen ortak bir etki büyüklüğüne (effect size) dönüştürülmektedir.

Tablo 8. Etki büyüklüğü formülleri ve dönüştürme tablosu

İstatistikler	Etki Büyüklüğü Dönüştürme Formülleri	(MD)	Açıklamalar
Ortalamalar	$MD = Me - Mc$		M_e =Deney grubunun ortalaması M_c =Kontrol grubunun ortalaması N_e =Deney grubu denek sayısı
Varyanslar	$Sp^2 = \frac{(Ne - 1)Se^2 + (Nc - 1)Sc^2}{(Ne + Nc - 2)}$		N_c =Kontrol grubu denek sayısı S_e^2 =Deney grubu varyansı S_c^2 =Kontrol grubu varyansı

Tablo 8 'de Etki Büyüklükleri (MD) için dönüştürme formülleri verilmiştir. Kaydedilen verilerin meta-analizinde MIX-Version 1.7 (Meta-Analysis Made Easy) paket programı kullanılmıştır.

Tablo 9. Meta Analiz Yöntemi İle Birleştirilen Çalışmaların Deney ve Kontrol Gruplarının Sayı, Ortalama, Standart Sapma Değerleri

Sıra no	Yazar	Tarih	N(e)	M(e)	Sd(e)	N(c)	M(c)	Sd(c)
Çalışma 1	Cemil AYDOĞDU	2000	56	9	3,29	54	7,58	2,67
Çalışma 2	Ramazan CANSOY	2001	19	9,5789	3,1148	22	7,5455	1,92
Çalışma 3	Ramazan CANSOY	2001	19	7,9474	3,7635	22	5,6818	2,0092
Çalışma 4	İlknur GÜVEN, Ayla GÜRDAL	2002	16	7,3125	2,8218	16	5,0625	0,9979
Çalışma 5	İlknur GÜVEN, Ayla GÜRDAL	2002	16	8,75	1,9833	16	6,3125	1,54
Çalışma 6	Ayhan BAŞAK	2002	22	67,45	12,36	22	54,91	20,39
Çalışma 7	Serap KAYA, Nevzat KAVCAR	2002	29	73,45	9,01	32	65,43	7,62
Çalışma 8	P. YALÇIN, D. YİĞİT., A. SÜLÜN D. A.BAL, A. BAŞTUĞ, M.AKTAŞ	2003	31	69,35	1,94	28	58	3,16
Çalışma 9	A. TELLİ, H.İ. YILDIRIM, Ö. ŞENSOY, N. YALÇIN	2004	37	48,69	10,71	38	26,46	9,38
Çalışma 10	Safiye TEMEL ASLAN	2004	21	36,81	5,105	27	29,7	7,167
Çalışma 11	Safiye TEMEL ASLAN	2004	28	36,39	5,6	27	29,7	7,17
Çalışma 12	Habibe TEZCAN, Esra BİLGİN	2004	22	10,55	2,3	20	8,7	2,18

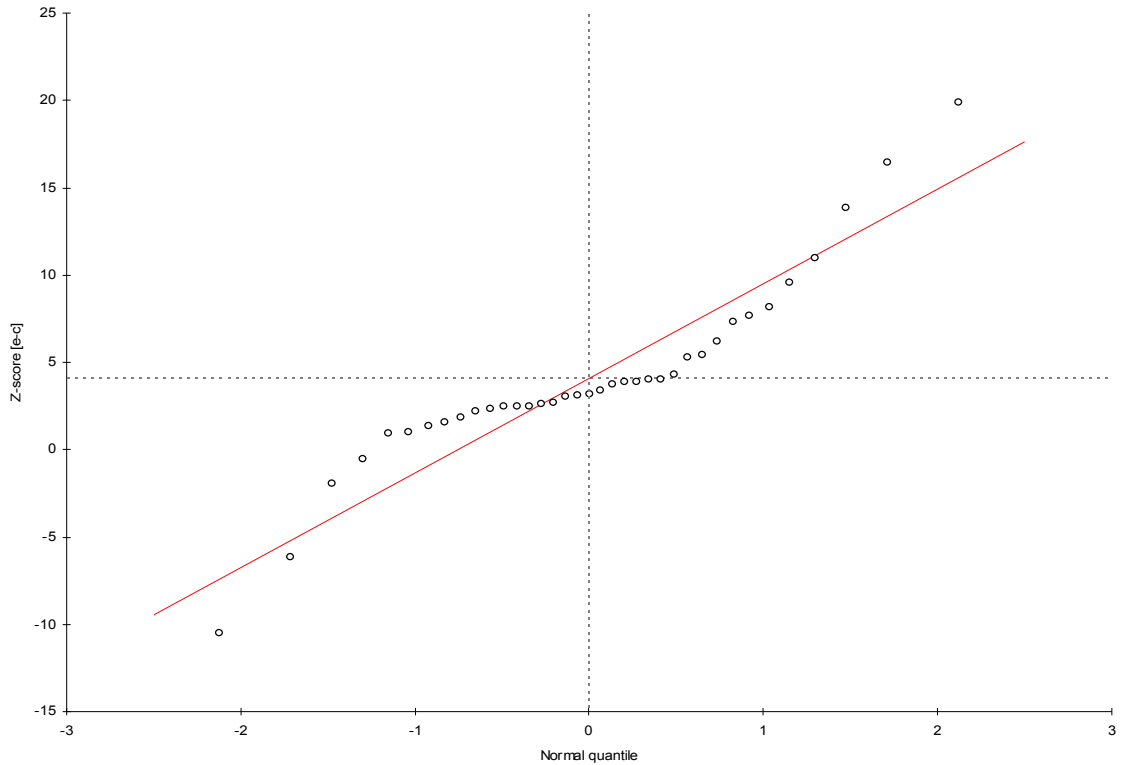
Tablo 9. Meta Analiz Yöntemi İle Birleştirilen Çalışmaların Deney ve Kontrol Gruplarının Sayı, Ortalama, Standart Sapma Değerleri (Devamı)

Sıra no	Yazar	Tarih	N(e)	M(e)	Sd(e)	N(c)	M(c)	Sd(c)
Çalışma 13	Nevin KOZCU	2006	55	14,85	4,21	43	9,07	3,25
Çalışma 14	Sevgi EROĞLU	2006	24	19,67	0,96	28	17,18	0,612
Çalışma 15	Semra ÖNEL	2007	21	45,5	20,15	20	38,85	23,20
Çalışma 16	Gülcan UZUN	2007	13	78,46	16,37	13	47,69	7,25
Çalışma 17	B. BAYRAK, U. KANLI, Ş. KANDİL İNGEÇ	2007	14	19,35	4,74	14	20,42	6,07
Çalışma 18	Gülden ÖZTÜRK	2007	33	19,6061	3,9603	33	16,3939	4,51
Çalışma 19	Kerim ÖNDER	2007	14	17,21	4,96	14	15,5	5,03
Çalışma 20	Erdal BAŞDAŞ	2007	20	14,45	1,96	21	11,86	2,15
Çalışma 21	Erdal BAŞDAŞ	2007	20	14,45	1,96	22	12,32	2,36
Çalışma 22	Tuna MARAŞ	2008	53	17,17	4,15	61	12,9	4,44
Çalışma 23	Ö. ÖZYALÇIN OSKAY, E. ERDEM, A. YILMAZ	2009	52	66,31	12,01	47	61	20,71
Çalışma 24	Ayşegül ALTUN	2009	58	92,47	9,528	54	52,19	11,73
Çalışma 25	Ayşegül ALTUN	2009	58	59,21	10,059	54	52,19	11,73
Çalışma 26	Payidar BAŞKURT	2009	20	19,05	2,86	20	11,8	3,41
Çalışma 27	Y. SÜLÜN, A. EVREN, A. SÜLÜN	2009	16	15,81	2,8	22	17,31	1,64
Çalışma 28	Özay SOSLU	2010	30	86,7	6,696	30	50,467	12,67
Çalışma 29	Filiz KARA	2010	56	87,411	12,721	52	83,462	16,88
Çalışma 30	Filiz KARA	2010	56	72,232	23,726	52	62,442	30,29
Çalışma 31	Filiz KARA	2010	56	80,5	18,072	52	59,865	21,33
Çalışma 32	Nazan YILDIZ	2010	39	14,0256	4,9973	39	11,6667	4,56147
Çalışma 33	Sibel AÇIŞLI, Ümit TURGUT	2011	41	18,07	2,98	41	23,83	1,84
Çalışma 34	Ali AZAR, Özlem AYDIN ŞENGÜLEÇ	2011	25	53,0	7,77	25	68	9,47
Çalışma 35	Mürsel SERDAR ALTINOK	2011	17	70,5	18,16	18	45,06	16,81
Çalışma 36	Özlem ATICI, Tahir ATICI	2012	61	11,049	2,66	55	7,072	2,59
Çalışma 37	Mustafa ÇORAMIK	2012	20	78,7	9,251	21	69,143	14,01

Tablo 9’ da 2000-2012 yılları arasında fen eğitiminde laboratuvar destekli öğretimin öğrenci başarısı üzerindeki etkisini inceleyen 30 adet bağımsız çalışmanın örneklem sayısı, örneklemin ortalamaları ve örneklemin standart sapmaları verilmiştir. Yapılan bu meta analiz çalışmasında, çalışmaya dahil edilen 30 araştırmanın toplamı ele alındığında 1 tane çalışmanın üç veri, 5 tane çalışmanın ikişer veri ve 24 tane çalışmanın birer veri içermesinden dolayı 37 tane veri kümesi elde edilmiştir. Toplamda 37 adet veri, meta analiz paket programı ile birleştirilmiş ve 2363 kişilik bir örneklem oluşturulmuştur.

Meta analizde etki büyüklükleri farklı olan araştırmalar yer almaktadır. Bu yüzden meta analizde araştırmaları istatistiksel olarak birleştirmek için araştırmaların normal dağılıma uygun olup olmadığı belirlenmelidir (Kınay, 2012).

Etki büyüklüklerinin normal dağılıma uygun olup olmadığını belirlemek amacıyla heterojenlik testleri MIX-Version 1,7 (Meta-Analysis Made Easy) paket programı ile yapılmış olup, şekil 1’de çalışmaların etki büyüklüklerinin normal dağılım grafiği verilmiştir.



Şekil 1. Etki büyüklüklerinin normal dağılım grafiği

Meta analiz çalışmasında birleştirilen araştırmaların etki büyüklüklerinin $X=Y$ doğrusu boyunca güven aralıkları arasında yer alması normal dağılıma yakın olduğunu göstermektedir (Acar, 2011).

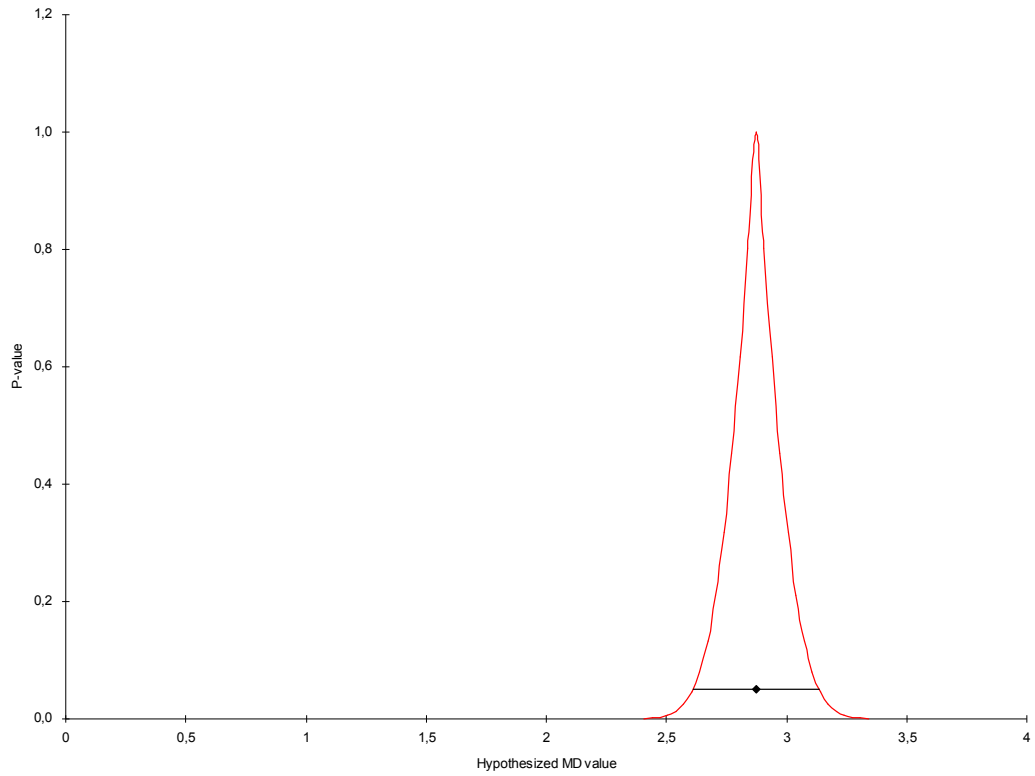
Şekil 1’de etki büyüklüklerinde büyük sapmaların olmadığı görülmekte ve normal dağılıma uygun olduğu anlaşılmaktadır. Elde edilen bu bulgu meta analiz çalışmasını oluşturan araştırmaların birleştirilmesinin istatistiksel olarak uygun olduğunu göstermektedir.

Meta analiz çalışmasında istatistiksel anlamlılığı ve homojenliği sınamak amacıyla MIX-Version 1,7 paket programı kullanılarak $z= 21,5471$ değeri elde edilmiştir. Bu durumda $p=0,0001$ ile analizin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve verilerin homojen olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Meta analiz çalışmasında kullanılan verilerin homojen olması sabit etkili meta analiz yönteminin kullanılması gerektiğini göstermektedir. Bu çalışmada da verilerin homojenliğinden dolayı sabit etkili meta analiz yöntemi tercih edilmiştir.

Tablo 10.MIX paket programı Sabit Etkiler Modeline göre ile hesaplanan meta-analiz bulguları

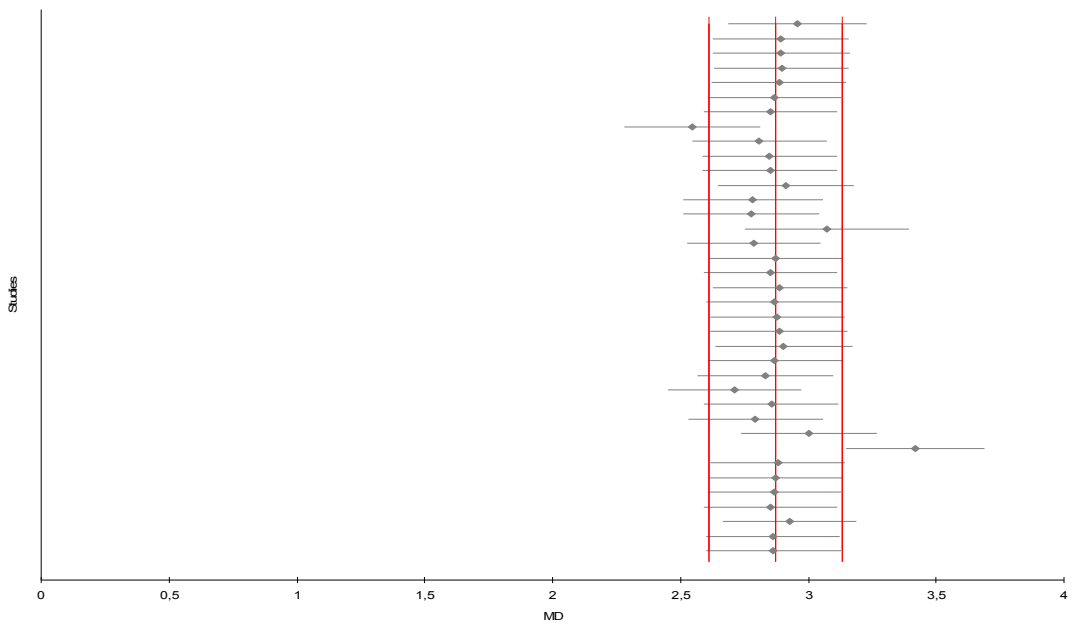
Çalışma Sayısı	37	
Z Testi Değeri	21,5471	
H Değeri	5,8113	
Çalışmaya Katılan Denek Sayısı	2363	
Sabit Etkiler Meta Analiz Sonucu	2,8729	Alt Sınır-Üst Sınır 2,6116-3,1343
Q Değeri	1215,7426	

Tablo 10 da verilen sabit etkiler modeli meta analizi birleştirmesinde, $p<0,0001$ ve %95’lik güven aralığının 2,6116 alt sınırı ile 3,1343 üst sınırında ortalama etki büyüklüğü $ES=2,8729$ hesaplanmıştır. Böylece fen eğitiminde, (öğretmenin rehber pozisyonda kaldığı, öğrencilerin deneyleri bizzat kendilerinin yaptığı) laboratuvar destekli öğretimin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde pozitif yönde etki büyüklüğüne sahip olduğu bulunmuştur.



Şekil 2. Standardize edilmiş etki büyüklüğü histogramı

Metamix programında oluşturulmuş etki büyüklükleri dağılımının standardize edilmiş histogram grafiği Şekil 3’de verilmektedir. Buna göre 2,6 ile 3,2 aralığında etki büyüklüğü bölgesinin yüksek frekans ile temsil edildiği görülmektedir.



Şekil 3. Etki büyüklükleri ve reddetme duyarlılığı dağılımı

Heterojenite için yapılan istatistiksel testte küçük bir p değeri elde edilmişse, araştırmaların bulguları arasındaki farklar göz ardı edilemez. Fakat, bu durumda heterojenite için testlerin kritik düzeyi net bir şekilde tanımlanamaz (Akgöz vd., 2004).

Heterojenite test sonucunun $p=0.0001$ 'lik kritik düzeyinde (anlamlılık düzeyinde) yer alması çalışma bulgularının homojen olduğunu göstermektedir. Bu durumda farklı çalışmalardan sabit-etki (fixed-effect) modeliyle elde edilen bulgularda, ortak etkinin var olduğu söylenebilir (Acar, 2011). Buna dayanarak bu meta analiz çalışmasında kullanılan 37 adet veri kümesinde, (öğretmenin rehber pozisyonda kaldığı, öğrencilerin deneyleri bizzat kendilerinin yaptığı) laboratuvar destekli öğretimin fen eğitiminde öğrenci başarısı üzerinde ortak etkiye sahip olduğu savunulabilir.

SONUÇLAR

Meta analiz çalışması için bir araya getirilen araştırmaların yayın türüne göre frekans ve yüzde değerlerine bakıldığında 30 çalışmadan 17' sinin yani % 56,66 'sının yüksek lisans tezlerinden oluştuğu görülmektedir. Fen eğitiminde laboratuvar destekli öğretim yönteminin öğrenci başarısı üzerindeki etkisini konu alan doktora tezlerinin sayısının az olması bu tür çalışmaların sayısının arttırılması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Doktora çalışmalarının sayısının artması yapılan meta analiz çalışmalarında da elde edilen etki büyüklüğünü etkileyecektir. Bu durum yapılan meta analiz çalışmalarının sonuçlarının istatistiksel olarak daha kesin olmasını sağlayacaktır.

Meta analiz çalışmamızda öğrencilerin öğrenim seviyeleri ilköğretim, ortaöğretim ve üniversite olmak üzere üç farklı gruba ayrılmıştır. Grupların frekans ve yüzde değerlerine bakıldığında ilköğretim ve ortaöğretimin 24 adet yani % 80'lik paya sahip olduğu, üniversite seviyesinde ise laboratuvar destekli öğretim yönteminin çok az düzeyde yani % 20'lik payla yer aldığı görülmektedir. Ancak bu durum tam olarak gerçeği yansıtmamaktadır. Çünkü üniversitelerde laboratuvarlar derslerinin öğretim sürecinde yer alması çok sayıda deneyin yapıldığını göstermektedir, ama yapılan çalışmaların yayınlanmamış olması bu oranın düşük çıkmasına neden olmaktadır.

Çalışmamızda ders alanları Fizik, Kimya ve Biyoloji olmak üzere gruplara ayrılmıştır. Fizik ve Biyoloji alanlarındaki frekans ve yüzde değerleri birbirine çok yakın olmasına rağmen Kimya alanının frekans ve yüzde değerleri bu alanlara göre daha düşük düzeydedir. Bu duruma dayanarak Kimya alanında laboratuvar destekli öğretim yöntemiyle ilgili çalışma sayısının arttırılması gerektiği görülmektedir.

Laboratuvar destekli öğretimin öğrencilerin Fen alanlarındaki akademik başarılarına etkisinin etki büyüklüğü, deneysel çalışmalardan elde edilen ortalamalar ve standart sapmalar Metamix 1.7 paket programı ile bir araya getirilmiştir. Bunun sonucunda Z değeri 21,5471 olarak bulunmuştur. $Z= 21,5471$ değerinin $p=0,0001$ düzeyinde anlamlı çıkması sonucunda meta analiz çalışmasında kullanılan çalışmaların homojen olduğu yargısına varılmıştır.

Çalışmaların homojen olmasından dolayı sabit etkiler modeli tercih edilmiş ve meta analitik değerlendirmeler bu model doğrultusunda yapılmıştır. Meta analiz

sonucuna göre $p < 0,0001$ ve % 95’lik güven aralığının 2,6116 alt sınırında ve 3,1343 üst sınırında ortalama etki büyüklüğü $E = +2,8729$ olarak bulunmuştur. Bu sayısal değer ile Fen alanlarında laboratuvar destekli öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını pozitif yönde değiştirdiği sonucu ortaya çıkmıştır. Thalheimer ve Cook (2002) tarafından yapılan sınıflandırmaya göre (öğretmenin rehber pozisyonda kaldığı, öğrencilerin deneyleri bizzat kendilerinin yaptığı) laboratuvar destekli öğretimin muazzam (huge) düzeyde etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Meta analitik etki büyüklükleri (effect size) tahminleri, laboratuvar destekli öğretimin fen eğitimi üzerindeki etkisinin değerlendirilmesine, fen eğitiminde (öğretmenin rehber pozisyonda kaldığı, öğrencilerin deneyleri bizzat kendilerinin yaptığı) laboratuvar destekli eğitim projelerinin planlanmalarına ve uygulamalarına ışık tutabilir. Laboratuvar destekli öğretimin etkinliği üzerine yapılan meta analiz çalışması olarak bu çalışmanın literatüre katkıda bulunacağı ve bundan sonraki çalışmalar için yol gösterebileceği düşünülmektedir.

TARTIŞMA

Araştırmada öğrencilerin akademik başarıları üzerine yapılan 30 adet çalışmanın etki büyüklüğü hesaplanmış ve %95 güven aralığında $E=+2,8729$ olarak bulunmuştur. Bu değer Thalheimer ve Cook'un ölçeğinde muazzam (huge) etkiye sahip olduğu görülmüştür. Buna dayanarak fen eğitiminde (öğretmenin rehber pozisyonunda kaldığı, öğrencilerin deneyleri bizzat kendilerinin yaptığı) laboratuvar destekli öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını pozitif yönde değiştirdiği söylenebilir.

Bu bulgu Kablan, Topan ve Erkan (2013)'ı yaptığı çalışmadaki bulgularla benzerlik göstermektedir. Kablan, Topan ve Erkan (2013) yaptığı 'Sınıf İçi Öğretimde Materyal Kullanımının Etkililik Düzeyi: Bir Meta-Analiz Çalışması' nda öğretim ortamında materyal kullanımının akademik başarıya etkisinin sabit etkiler modelinde 1,176 etki büyüklüğü değeri ile pozitif yönde etkili olduğu bulunmuştur.

Bu araştırmada veri olarak kullanılan çalışmaların dışında: Akgün (2005); Uzun ve Sağlam (2005) ; Sarıçayır (2007); Soslu, Dilber ve Düzgün (2007); Tezcan ve Aslan (2007)'in çalışmalarında da Fen eğitiminde laboratuvar destekli öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde olumlu etkisi olduğu belirtilmektedir.

Aynı zamanda Türkiye dışında da yapılmış bir çok çalışmada Fen eğitiminde laboratuvar destekli öğretim yönteminin öğrencinin akademik başarısını arttırdığı görülmüştür. Bu çalışmalardan bazıları aşağıda verilmiştir.

Odunmi ve Balogun (1991) çalışmalarında, Rastgele seçilen altı Nijerya okulundan 210 tane 8. Sınıf öğrencisini deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayırmışlardır. Nijerya entegre fen projesinden bazı üniteler deney grubuna laboratuvar metodu kullanılarak, kontrol grubuna anlatım yöntemiyle öğretilmiştir. Yazarlar tarafından geliştirilen başarı testiyle bilgiler toplanmış, bilgi analizi için Kovaryans analizi uygulanmıştır. Farklı grup ortalamaları arasındaki önemli farklılaşmayı tespit etmek için t-test istatistikleri de kullanılmıştır. Her iki grubun başarılı öğrencileri arasında benzer düzeyde başarı elde edilmiştir fakat deney grubundaki başarısı düşük olan öğrencilerin kontrol grubundaki rakiplerinden çalışma sonucunda daha başarılı

oldukları görülmüştür. Aynı zamanda çalışma erkek öğrencilerin bayan öğrencilere göre laboratuvar metodunu tercih ettiklerini de göstermiştir.

Freedman (1997) çalışmasında, aktif katılımlı laboratuvar programının fene karşı tutumu ve fen bilgisindeki başarı seviyesini nasıl etkilediği araştırmıştır. Son test kullanılarak müfredat bazlı objektif sınavlar yapılarak öğrencinin fenedeki başarısı ve tutumu ölçülmüştür. Elde edilen bulgular göstermiştir ki düzenli olarak laboratuvar eğitimi alan öğrenciler; a) yapılan objektif sınavda daha önce laboratuvar deneyimi olmayan öğrencilerden oldukça iyi notlar aldığı ($p < .01$), b) başarı ve tutumları arasında pozitif tutarlılık olduğu ($r = .406$), c) fen başarı testinde daha yüksek notlar aldıkları görülmüştür. Laboratuvar eğitiminin öğrencilerin tutum ve başarılarını olumlu yönde etkilediği sonucuna varılmıştır. Freedman (2001) diğer bir çalışmasında da laboratuvar eğitiminin 9. Sınıf öğrencilerinin fen başarısı ve tutumuna etkisini cinsiyet farklılığı göz önünde bulundurarak araştırmış ve sonuç olarak; a-)laboratuvar deneyimi olan öğrenciler yapılan objektif sınavda daha önce laboratuvar deneyimi olmayan öğrencilerden oldukça iyi notlar aldığını ($p < .05$), b-) düzenli laboratuvar eğitimi alan bayan öğrencilerin daha önce laboratuvar deneyimi olmayan bayan öğrencilerden oldukça daha iyi notlar aldığını ($p < .05$), c) Fen bilgisi objektif başarı testinde gelişim grubundaki bayan ve erkek öğrenciler arasında önemli farklılaşma olmadığını bulmuştur.

Sabri ve Emuas (1999) çalışmalarında Filistinli öğrencilerin lisede yapılan fen laboratuvar deneyleri ile üniversite fizik, kimya, biyoloji derslerindeki başarıları arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışmada lise laboratuvarında yapılan toplam deney sayısı ile Filistinli öğrencilerin akademik başarıları arasında güçlü bir bağlantı olduğu görülmüştür.

Ayrıca Lattery (2001); Cox ve Junkin (2002); Hofstein (2004); Wolf ve Fraser (2008)' in çalışmalarında da laboratuvar destekli öğretimin fen eğitiminde öğrenme üzerinde etkili olduğu görülmüştür.

Meta analiz çalışmasına dahil edilen araştırmalarla ilgili geniş bilginin çalışma içerisinde yer alması çalışmayı daha etkin kılabilir. Bu çalışmada veri olarak kullanılan araştırmalar hakkında verilen bilginin kısıtlı olduğu görülmektedir. Bu durum çalışmanın etkinliğini olumsuz yönde etkilemektedir. Ayrıca çalışmada yalnızca

yayınlanmış araştırmaların yer alması, yayınlanmamış araştırmalara ulaşılamaması ve bunların veri olarak kullanılamaması da çalışmanın etkinliği üzerinde olumsuz etkiye sahiptir.

Çalışmadaki veri kumesinin arttırılması etki büyüklüğü değerini de değiştirmektedir. Bu çalışmanın veri kumesi 30 araştırma ile sınırlı kalmıştır. şahin (2005)'in, Internet Tabanlı Uzaktan Eğitimin Etkililiği zerine yaptığı meta analiz çalışmasında, Meta-analitik literatür tarama yönteminin çok büyük miktarlarda verilerle uğraşmayı gerektiren bir yöntem olduğu ve çalışmaların örneklem büyüklüklerine göre gruplandırılarak yapılan analizlerde örneklem büyülüğü ile etki büyüklüğü arasında doğru orantı olduğu belirlenmiştir. Bu yüzden veri kumesinin içerisinde daha fazla araştırmanın yer alması gerekmektedir.

30 adet çalışmanın toplam örnekleme düşünüldüğünde deney gurubu 1188, kontrol gurubu 1175 öğrenciden oluşmaktadır. Bu meta analiz çalışmasında İlkretim, ortaretim ve niversite düzeyindeki bu deneklerin tümünün bireysel farklılıkları göz ardı edilerek öğrenim seviyelerindeki etki büyüklüğü eşit kabul edilmiştir.

Camnalbur (2008)'un 'Bilgisayar Destekli ğretimin Etkililiği zerine Bir Meta Analiz alışması' nda oluşturulan gruplarda, en yüksek etki büyüklüğü 1,126 ile ilkretim grubunda, en düşük etki büyüklüğü ise 0,830 ile lise grubunda grlmştir. zdemirli apar (2011)'in yaptığı 'İşbirlikli ğrenme Yönteminin ğrencinin Matematik Başarısı Ve Matematiğe İlişkin Tutumu zerindeki Etkililiği: Bir Meta-Analiz alışması' nda en çok niversite düzeyinde (1.33) ve okul öncesi düzeyinde (1.01) yüksek etkili, Okursoy Günhan (2009)'in 'Kavram Haritaları ğretim Stratejisinin ğrenci Başarısına Etkisi: Bir Meta Analiz alışması' nda en yüksek etki büyüklüğü 1,631 ile niversite grubunda, en düşük etki büyüklüğü ise 1,348 ile lise grubunda grlmştir. Bunların dışında ilkretim grubunun etki büyüklüğü ise 1,538 olarak çıkmıştır. Fakat araştırmacılar öğrenim seviyeleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda da öğrenim seviyeleri arasında bir farklılık olmadığı kabul edilmiştir. Dolayısıyla araştırmacıların elde ettiği sonuç ile bu meta analiz çalışması tutarlılık göstermektedir.

Bu Meta analiz çalışmasında çalışmaya dahil edilen 30 araştırmanın çoğu yüksek lisans tezi olup doktora tezleri az sayıda bulunmaktadır. Bu durum, doktora

tezlerinin arttırılması gerektiğini göstermektedir. Kablan, Topan ve Erkan (2013)' ın yaptığı 'Sınıf İçi Öğretimde Materyal Kullanımının Etkililik Düzeyi: Bir Meta-Analiz Çalışması' nda da doktora tezlerinin arttırılması gerektiği belirtilmiştir.

Geçmişte Türkiye'de yapılmış farklı konulara yönelik meta-analiz çalışmalarında yayın yanlılığını belirlemek amacıyla yayınlanmış ve yayınlanmamış çalışmalara ait etki büyüklükleri incelenmiştir. Buna göre, Kınay (2012) Üniversiteye giriş sınavı yordama geçerliği , Özdemirli Çapar (2011) İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencinin Matematik Başarısı Ve Matematiğe İlişkin Tutumu Üzerindeki Etkililiğine, yönelik meta analiz çalışmalarında yayın yanlılıklarının olmadığını bulmuşlardır. Fakat bu meta analiz çalışmasında yayın yanlılığının belirlenmesi için çalışmaların etki büyüklükleri hesaplanmamıştır.

Çalışma da veri olarak kullanılan araştırmaların tamamının Türkiye'de yapılmış olması çalışmada bulunan etki büyüklüğü değerini Türkiye için geçerli kılmaktadır. Konu ile ilgili Türkiye dışında yapılan araştırmaların veri olarak kullanılması çalışmanın kapsamının daha geniş olmasını sağlayabilirdi.

ÖNERİLER

Bu meta-analiz sonucunda laboratuvar destekli öğretim yönteminin geleneksel öğretim yöntemine göre öğrenci başarısını arttırmada daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bu yüzden Fen eğitiminde öğretmenin rehber olarak bulunduğu ve deneyleri bizzat öğrencilerin kendilerinin yaptığı laboratuvar ortamlarının oluşturulması gerekmektedir.

Bu çalışmada laboratuvar destekli öğretim yönteminin fen derslerinde öğrencilerin akademik başarısına etkisi araştırılmıştır ve yapılan meta analiz çalışmasında laboratuvar destekli öğretim yönteminin öğrencinin akademik başarısı üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Öğrencilerin tutum, cinsiyet, öğrenim düzeyi gibi faktörler göz ardı edilmiştir. Diğer araştırmacıların da bu alanlarda meta analiz çalışması yapması önerilmektedir.

Bu meta analiz çalışmasında yüksek öğretim seviyesinde laboratuvar destekli öğretim yönteminin çok az düzeyde yer aldığı görülmektedir. Bu yüzden laboratuvar destekli öğretim yöntemi ile ilgili yapılacak olan lisansüstü tez çalışmalarında hedef kitle olarak ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerine yönelik çalışmaların devam ettirilmesinin yanı sıra yüksek öğretim öğrencilerine de önem verilmesi gerektiği söylenebilir.

Laboratuvar destekli öğretim yöntemini konu alan çalışmaların azlığı, var olan çalışmalara da ulaşmada aksaklıkların olması, ülkemizdeki veri tabanlarının sayısının yetersizliği yapılan meta analiz çalışmasının örneklem kümesinin sınırlı olmasına neden olmaktadır. Bu durum meta analiz çalışması yapan bütün araştırmacılar için sorun teşkil etmektedir. Meta analiz çalışması yapan bütün araştırmacılar için bu sorunların giderilmesi gerekmektedir. Ayrıca yurt içinde yapılan meta analiz çalışma sayısının sınırlı olması bu tarz çalışmaların arttırılması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Meta analiz çalışmasına dahil edilen araştırmaların tamamı devlet okullarında yapılmıştır. Bu nedenle laboratuvar destekli öğretim yönteminin özel okullardaki sonuçları da diğer araştırmacılar tarafından araştırılabilir.

Meta analiz çalışmalarında kodlama kısmı meta analiz çalışmasının temel taşıdır. Kodlama aşamasında yapılabilecek en ufak bir hatalı kodlama meta analiz çalışmasında yanlış sonuçların elde edilmesine ve çalışmanın tekrarlanmasına neden olur. Bu da araştırmacı için zaman kaybı demektir. Bu yüzden kodlama yapılırken araştırmacıların daha dikkatli davranmaları gerekir.

KAYNAKÇA

- Acar, S. (2011). *Fizik kimya biyoloji ve matematik alanlarında bilgisayar destekli öğretiminin öğrencinin ilgili derse karşı tutumlarına olan etkisinin meta analiz yöntemi ile incelenmesi*. Yüzüncü Yıl Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Açışlı, S., Turgut, Ü. (2011). Fizik laboratuvar uygulamalarında 5e öğrenme modeline uygun olarak geliştirilen materyallerin öğrenci kazanımlarına etkisinin incelenmesi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 3 (2): 562-593.
- Akgöz, S., Ercan, İ., Kan, İ. (2004). Meta analizi. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 30 (2): 107-112.
- Akgün, Ö. E. (2005). Bilgisayar destekli ve fen bilgisi laboratuvarında yapılan gösterim deneylerinin öğrencilerin fen bilgisi başarıları ve tutumları üzerindeki etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1).
- Altınok, M. S. (2011). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerine ısı ve sıcaklık konusunun laboratuvar yöntemiyle öğretilmesinin başarıya etkisi*. Atatürk Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Altun, A. (2009). *DNA izolasyonu ve elektroforez konuları için rehber materyal geliştirilmesi*. Gazi Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Arı, E. (2008). *Yapılandırmacı yaklaşım ve öğrenme stillerinin genel kimya laboratuvar uygulamalarında öğrencilerin başarıları bilimsel süreç becerileri ve tutumları üzerine etkisi*. Marmara Üniversitesi: Doktora tezi.
- Atıcı Ö., Atıcı, T. (2012). Fotosentez konusunun öğretiminde uygulanan laboratuvar yönteminin öğrenci tutum ve başarısına etkisi. *Türk Eğitim Dergisi*, 10 (1): 143-166.
- Ayas, A. (1998a). *Fen bilgisi öğretiminde yeni yaklaşımlar*, [Çevrim-içi: <http://w2.anadolu.edu.tr/aos/kitap/IOLTP/2283/unite04.pdf>], Erişim tarihi: 16 Mayıs 2013.

- Ayas, A. (1998b). *Fen bilgisi öğretiminde laboratuvar kullanımı*, [Çevrim-içi: <http://w2.anadolu.edu.tr/aos/kitap/IOLTP/2283/unite07.pdf>], Erişim tarihi: 16 Mayıs 2013.
- Aydın, M. (2005). *Bütünleştirici öğrenme kuramına uygun bilgisayar destekli dijital deney araçları ile fen laboratuvar deneyleri tasarlama ve uygulama*. Karadeniz Teknik Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Aydoğdu, B., Ergin, Ö. (2010). Fen ve teknoloji dersinde kullanılan farklı deney tekniklerinin öğrencilerin öğrenme yaklaşımlarına etkileri. *International Conference On New Trends in Education and Their Implications*, 11-13 November 2010, Antalya, Turkey.
- Aydoğdu, C. (2000). Kimya öğretiminde deneylerle zenginleştirilmiş öğretim ve geleneksel problem çözme etkinliklerinin kimya ders başarısı açısından karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19: 29-31.
- Azar, A., Aydın Şengüleç, Ö. (2011). Computer-assisted and laboratory-assisted teaching methods in physics teaching: The effect on student physics achievement and attitude towards physics. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*, (Special issue): 43-50.
- Başak, A. (2002). *Materyal kullanımının ilköğretim okulu öğrenci başarısına etkisi*. Marmara Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Başdaş, E. (2007). *İlköğretim fen eğitiminde, basit malzemelerle fen aktivitelerinin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve motivasyona etkisi*. Celal Bayar Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Başkurt, P. (2009). *İlköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji dersi kuvvet ve hareket ünitesinin basit malzemelerle yapılan fen aktiviteleri ile öğretilmesinin başarıya, kalıcılığa ve tutuma etkisi*. Gazi Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.

- Bayrak, B., Kanlı, U., Kandil İnceç, Ş. (2007). To compare the effects of computer based learning and the laboratory based learning on students' achievement regarding electric circuits. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 6(1): 1303-6521.
- Bozdoğan, A. E., Yalçın, N. (2004). İlköğretim fen bilgisi derslerindeki deneylerin yapılma sıklığı ve fizik deneylerinde karşılaşılan sorunlar. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5 (1): 59-70.
- Bozkurt, E. (2008). *Fizik eğitiminde hazırlanan bir sanal laboratuvar uygulamasının geleneksel laboratuvara göre öğrenci başarısına etkisi: Doğru akımda RC devresi örneği*, [Çevrim-içi: ietc2008.home.anadolu.edu.tr/ietc2008/60.doc], Erişim tarihi: 16 Mayıs 2013.
- Bozok Üniversitesi mobil fen laboratuvarı (2013). *Fen ve teknoloji öğretiminde laboratuvarların önemi ve deneyler*. [Çevrim-içi: <http://mobilim.bozok.edu.tr/tr/sunu/deneyler.ppt>], Erişim tarihi: 16 Mayıs 2013.
- Buluş Kırıkkaya, E., Tanrıverdi, B. (2009). Fen laboratuvarlarının fiziki durumu ve laboratuvar uygulamalarına ilişkin öğretmen, öğrenci ve yönetici görüşleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 182: 279-298.
- Camnalbur, M. (2008). *Bilgisayar destekli öğretimin etkililiği üzerine bir meta analiz çalışması*. Marmara Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Cansoy, R. (2001). *Kimya öğretiminde model ve deneysel yöntemin başarıya olan etkisi*. Marmara Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Cox, A. J., Junkin, W. F. (2002). Enhanced student learning in the introductory physics laboratory. *Physics Education*, 37 (1): 37-44.
- Çavaş, B. (2009). *Fen laboratuvarında organizasyon*, [Çevrim-içi: <http://kisi.deu.edu.tr/bulent.cavas/ders/flu.html>], Erişim tarihi: 19 Mayıs 2013.

- Çoramık, M. (2012). *Manyetizma ünitesinin bilgisayar ve deney destekli etkinlikler ile öğretiminin 11. sınıf öğrencilerinin özyeterlilik ve üst bilişlerine, tutumlarına, güdülenmelerine ve kavramsal anlamalarına etkisi*. Balıkesir Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Demirer, C. (2009). *Gazlar ünitesinde bilgisayar destekli ve laboratuvar temelli öğretimin öğrencilerin başarısına, kavrama öğrenimine ve kimya tutumlarına etkisi*. Marmara Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Eğitimedair.net (Tarihsiz-a). *Laboratuvar (deney) yöntemi*. [Çevrim-içi: <http://egitimedair.net/index.php/e%C4%9Fitim-%C3%B6%C4%9Fretim/1780-laboratuvar-deney-yontemi>], Erişim tarihi: 16.05.2013.
- Ensari, S. (2008). *İzmir kent merkezindeki liselerde biyoloji derslerinde materyal kullanımı*. Dokuz Eylül Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Ensari, S., Kete, R. (2010). Lise 1. sınıf biyoloji derslerinde ders materyali kullanımına ait öğrenci tutumları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18 (1): 131-146.
- Eroğlu, S. (2006). *Görsel ve işitsel materyal kullanımının ortaöğretim 3. sınıf öğrencilerinin biyoteknoloji ile ilgili kavramları öğrenmeleri ve tutumları üzerine etkisi*. Gazi Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Erökten, S. (2010). Fen bilgisi öğrencilerinde kimya laboratuvar uygulamalarının öğrenci endişeleri üzerine etkisinin değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38: 107-114.
- Fenokulu.net (2008). *Fen laboratuvarında kullanılan deney türleri*. [Çevrim-içi: <http://www.fenokulu.net/portal/Sayfa.php?Git=MeslekiGelisim&Sayfa=KonuOku&baslikid=125>], Erişim tarihi:18.05.2013.
- Feyzioğlu, B., Demirdağ, B., Akyıldız, M., Altun, E. (2012). Kimya öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları ölçeği geliştirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9 (4): 44-63.

- Freedman, M. P. (1997). Relationship among laboratory instruction, attitude toward science, and achievement in science knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(4): 343-357.
- Educational Resources Information Center (ERIC) (2001). *The influence of laboratory instruction on science achievement and attitude toward science among ninth grade students across gender differences*. [Çevrim-içi: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED454070.pdf>], Erişim tarihi: 08 Ocak 2014.
- Güler, N. (2005). *Ortaöğretimde ısı, sıcaklık, genleşme ve elektrik akımı konularının deney yöntemiyle anlatımının kavram yanlışlarını gidermeye etkisinin araştırılması*. Süleyman Demirel Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Güven, İ., Gürdal, A. (2002). *Ortaöğretim fizik derslerinde deneylerin öğrenme üzerindeki etkileri*, [Çevrim-içi: http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Fizik/Bildiri/t116DD.pdf], Erişim tarihi: 15 Mayıs 2013.
- Hofstein, A. (2004). The laboratory in chemistry education: thirty years of experience with developments, implementation, and research. *Chemistry Education: Research And Practice*, 5(3): 247-264.
- Kablan, Z., Topan, B., Erkan, B. , (2013). Sınıf içi öğretimde materyal kullanımının etkililik düzeyi: Bir meta-analiz çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(3): 1629-1644.
- Kara, F. (2010). *Fen eğitiminde difüzyon ve ilişkili kavramların öğretimine deneysel uygulamaların etkisinin incelenmesi*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Karaca, A., Uluçınar, Ş., Cansaran, A. (2006). *Fen bilgisi eğitiminde laboratuarda karşılaşılan güçlüklerin saptanması*, [Çevrim-içi: http://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Milli_Egitim_Dergisi/170/170/aysun%20karaca.pdf], Erişim tarihi: 15 Mayıs 2013.
- Karasoy, D., Ata, N. (2008). Yaşam verilerinin meta analizi. *SDÜ Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi (e-Dergi)*, 3 (2): 211-218.

- Kaya, S., Kavcar, N. (2002). *Ortaöğretim fizik dersi mercekler konusu öğretim programı geliştirme üzerine bir çalışma*, [Çevrim-içi: http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Fizik/Bildiri/t121DD.pdf], Erişim tarihi: 15 Mayıs 2013.
- Kınay, E. (2012). *Üniversiteye giriş sınavı yordama geçerliği çalışmalarının meta analizi*. Ankara Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Kozcu, N. (2006). *Fen bilgisi dersinde laboratuvar yöntemiyle öğretimin öğrenci başarısına, hatırd tutma düzeyine ve duyuşsal özellikleri üzerine etkisi*. Muğla Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Köseoğlu, F., Tümay, H. (2010). Temel kimya laboratuvarlarında öğrenme döngüsü yönteminin öğrencilerin kavramsal değişim, tutum ve algılarına etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11 (1): 279-295.
- Küçükönder, H. (2007). *Meta analiz ve tarımsal uygulamalar*. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Lattery, M. J. (2001). Thought experiments in physics education: A simple and practical example. *Science & Education*, 10: 485–492.
- Maraş, T. (2008). *İlköğretim 4. sınıf fen ve teknoloji dersi iskelet ve kas sistemi konusunun laboratuvar yöntemi ile işlenmesinin öğrenci başarısına etkisi*. Gazi Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Odubunmi, O., Balogun, T. A. (1991). The effect of laboratory and lecture teaching methods on cognitive achievement in integrated science. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(3): 213-224.
- Okulda Deney ve Deney Tasarımı (2013). *Deney nedir ve neden yapılır?*. [Çevrim-içi: <http://okuldadeney.files.wordpress.com/2013/02/1-hafta-deney-nedir1.pdf>], Erişim tarihi: 16.05.2013.
- Okursoy Günhan, F. (2009). *Kavram haritaları öğretim stratejisinin öğrenci başarısına etkisi: Bir meta analiz çalışması*. Marmara Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.

- Önder, K. (2007). *İlköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji dersi “canlılarda üreme, büyüme ve gelişme” ünitesinin öğretiminde laboratuvar yönteminin öğrenci başarısına etkisi*. Selçuk Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Önel, S. (2007). *“Eşeyli ve eşeysiz üreme” konusunun öğretilmesinde deneysel yöntemle göre geliştirilen öğretim tekniğinin uygulanması ve geleneksel öğretime göre öğrenci başarısına olan etkilerinin karşılaştırılması*. Balıkesir Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Özdemirli Çapar, G. (2011). *İşbirlikli öğrenme yönteminin öğrencinin matematik başarısı ve matematiğe ilişkin tutumu üzerindeki etkililiği: Bir meta analiz çalışması*. Çukurova Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Özdoğan, T., Öner, F., Kara, M., Gümüş, S. (2003). “Fen bilgisi laboratuvar uygulamaları I-II” dersinde karşılaşılan güçlükler ve çözüm önerileri. *Milli Eğitim Dergisi*, 157.
- Öztürk, G. (2007). *Öğrencilerin basit malzemelerle yaptıkları deneylerin kuvvet-enerji kavramını öğrenmelerine ve fene karşı tutumlarına etkisi*. Marmara Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Özyalçın Oskay, Ö., Erdem, E., Yılmaz, A. (2009). Kimya laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin kimyaya yönelik tutum ve başarılarına etkisi üzerine bir çalışma. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 8 (27): 222-321.
- Sabri, K. S., Emuas, A. H. M. (1999). The relationship between school laboratory experiments and academic achievement of palestinian students in introductory university science courses. *Research in Post-Compulsory Education*, 4(1): 87-96.
- Sağlam, M., Yüksel, İ. (2007). Program değerlendirmede meta-analiz ve meta-değerlendirme yöntemleri. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (18): 175-189.

- Saka, M. (2002). *Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin fen bilgisi laboratuvarı uygulamaları ve laboratuvar şartlarına ilişkin görüşleri*, [Çevrim-içi: http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/OgretmenYetistirme/Bildiri/t302d.pdf], Erişim tarihi: 10 Mayıs 2013.
- Sarıçayır, H. (2007). *Kimya eğitiminde kimyasal tepkimelerde denge konusunun bilgisayar destekli ve laboratuvar temelli öğretiminin öğrencilerin kimya başarılarına, hatırlama düzeylerine ve tutumlarına etkisi*. Marmara Üniversitesi: Doktora tezi.
- Sevindik, T. (2011). *Öğretim teknolojileri & materyal geliştirme*, [Çevrim-içi: <http://www.yarbis.yildiz.edu.tr/sevindik>], Erişim tarihi: 10 Mayıs 2013.
- Soslu, Ö. (2010). *Fizik öğretiminde laboratuvar yönteminin öğrenci başarısı üzerine etkisinin araştırılması*. Atatürk Üniversitesi: Doktora tezi.
- Soslu, Ö., Dilber, R., Düzgün, B. (2011). Fizik öğretiminde laboratuvar yönteminin ilköğretim matematik bölümü öğrencilerinin başarısı üzerine etkisinin araştırılması. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13 (2): 57-69.
- Sülün, Y., Evren, A., Sülün, A. (2009). Biyoloji laboratuvarı uygulamasında v-diyagramı kullanımının öğrenci başarısına etkisi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11 (2): 85-98.
- Şahin, M. C. (2005). *İnternet tabanlı uzaktan eğitimin etkililiği: Bir meta analiz çalışması*. Çukurova Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Tatar, N., Korkmaz, H., Şaşmaz Ören, F. (2007). Araştırmaya dayalı fen laboratuvarlarında bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkili araçlar: Vee ve I diyagramları. *Elementary Education Online*, 6 (1): 76-92.
- Telli, A., Yıldırım, H. İ., Şensoy, Ö., Yalçın, N. (2004). İlköğretim 7. sınıflarda basit makinalar konusunun öğretiminde laboratuvar yönteminin öğrenci başarısına etkisinin araştırılması. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24 (3): 291-305.

- Temel Aslan, S. (2004). *Lise 1. sınıf öğrencilerinin çözeltiler konusunu kavramaları üzerine laboratuvar destekli öğretim yönteminin etkisi*. Gazi Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Temiz, B. K., Tan, M. (2007). Lise 1. sınıf fizik ders kitaplarında yer alan deneysel aktiviteler üzerine bir araştırma. *Milli Eğitim Dergisi*, 173: 271-287.
- Tezcan, H., Aslan, S. (2007). Lise öğrencilerinin çözeltiler konusunu kavramaları üzerine laboratuvar destekli öğretim yönteminin etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27 (3): 65-81.
- Tezcan, H., Bilgin, E. (2004). Liselerde çözünlük konusunun öğretiminde laboratuvar yönteminin ve bazı faktörlerin öğrenci başarısına etkileri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24 (3): 175-191.
- Topçu, P. (2009). *Cinsiyetin bilgisayar tutumu üzerindeki etkisi: Bir meta analiz çalışması*. Marmara Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Uzal, G., Erdem, A., Çeltek, M., Oğuzhan, E., Sancar, M. (2004). Türk Fizik Vakfı öğretmen eğitimi etkinliği-I: Laboratuvar etkinliklerinden örnekler. *International 2'nd Balkan Education Congress*, 8-10 Ekim 2004, Edirne, Turkey.
- Uzun, N., Sağlam, N. (2005). Genetik konularının öğreniminde deney uygulamalarının akademik başarıya etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28: 196-200.
- Uzun, G. (2007). *Biyoloji öğretmen adaylarına laboratuvar ortamında bakteriler ve mayalar arasındaki farkı kavratmada rehber materyalin etkisi*. Gazi Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Wolf, S. J., Fraser, B. J. (2008). Learning environment, attitudes and achievement among middle-school science students using inquiry-based laboratory activities. *Research in Science Education*, 38(3): 321-341.
- Yalçın, P., Yiğit, D., Sülün, A., Bal, A., Baştuğ, A., Aktaş, M. (2003). Maddeyi tanıma ünitesinin kavratılmasında görsel öğretim materyallerinin etkisi üzerine bir araştırma. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11 (1): 115-120.

- Yaşadığım Gezegeni Öğreniyorum (2012). *Fen bilgisi laboratuvarında deney çeşitleri ve laboratuvar etkinlik yürütme yaklaşımları*. [Çevrim-içi: <http://www.yasadigimgezegeniogreniyorum.org/wp-content/uploads/2012/11/laboratuvar-yakla%C5%9F%C4%B1mlar%C4%B1.ppt>], Erişim tarihi: 18.05. 2013.
- Yıldız, E., Aydoğdu, B., Akpınar, E., Ergin, Ö. (2007). Fen bilgisi öğretmenlerinin fen deneylerine yönelik tutumları. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 24 (2): 71-86.
- Yıldız, N. (2010). *Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme senaryolarının çözümünde deney uygulamalarının öğrencilerin başarısına, tutumuna ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Marmara Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Yolcu, H. H. (2012). *Laboratuvar destekli fen ve teknoloji öğretimi*, [Çevrim-içi: <http://hasanyolcu.files.wordpress.com/2012/03/laboratuvar-nedir.pdf>], Erişim tarihi: 16 Mayıs 2013.

Ekler

EK 1. Meta Analiz Kodlama Formu

1. ÇALIŞMA KİMLİĞİ

1. Çalışma Numarası:
2. Çalışmanın Adı
3. Çalışmanın Yazarı:
4. Çalışma Yılı:
5. Çalışma Yayın Şekli:

2. ÇALIŞMA İÇERİĞİ

6. Çalışma Örnekleminin İçeriği:
7. Çalışmanın Uygulandığı İl:
8. Kullanılan Ölçme Araçları:

3. ÇALIŞMA VERİLERİ

Çalışmaya dahil edilen bireylere ait tanımlayıcı istatistik değerler:

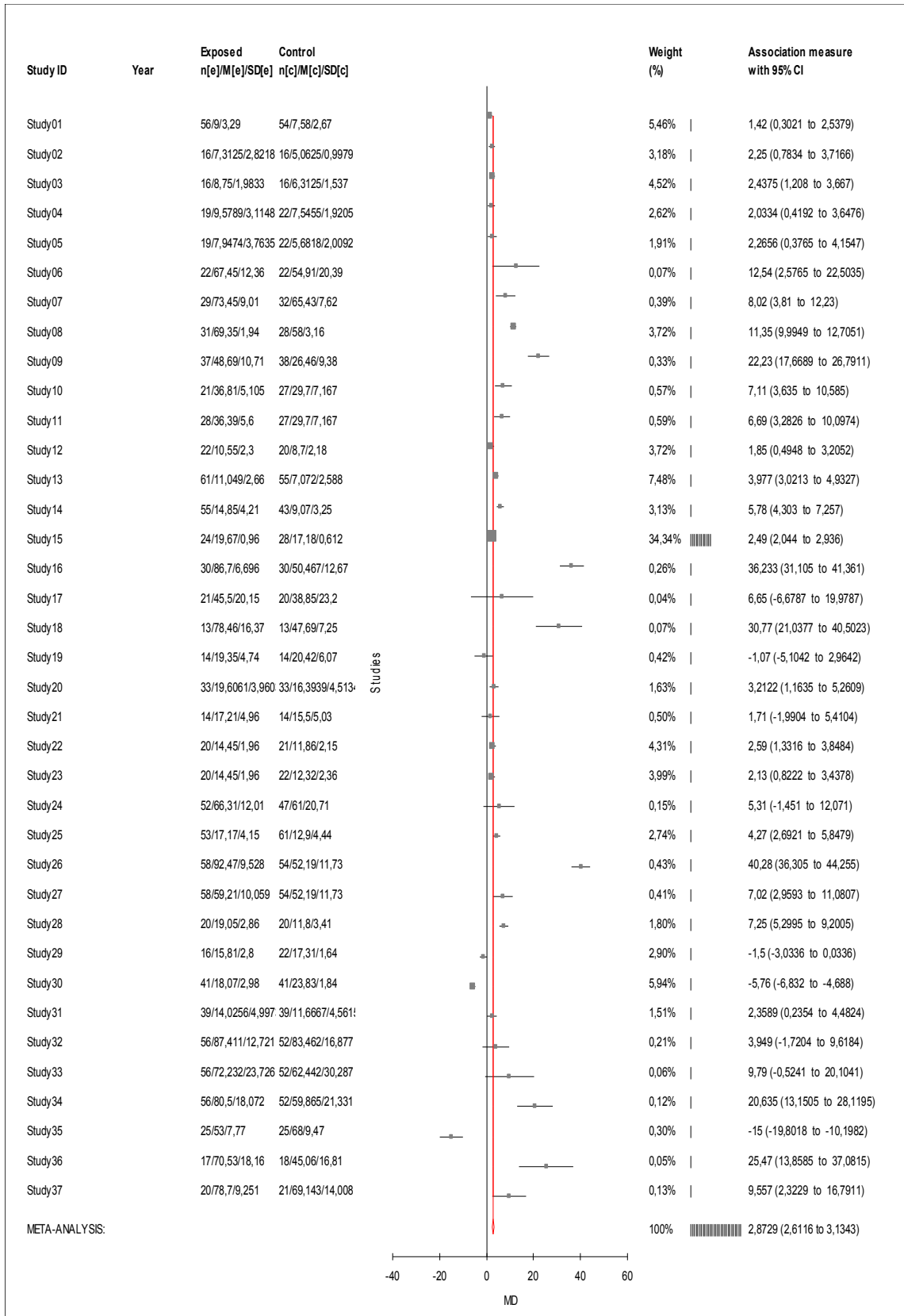
	DENEY GRUBU	KONTROL GRUBU
ÖRNEKLEM BÜYÜKLÜĞÜ		
ORTALAMA		
STANDART SAPMA		

EK 2. Çalışmaların Yapıldığı Şehirler, Örneklerin Öğretim Kademeleri, Çalışma Türleri, Tutum Yönleri ve Ölçme Araçları

Sıra no	Yazar	Tarihi	Şehir	Tür	Kademe	Yön	Ölçme Araçları
Çalışma 1	Cemil AYDOĞDU	2000	Ankara	M	Lise	+	Çoktan seçmeli test
Çalışma 2	Ramazan CANSOY	2001	İstanbul	Y.L	Lise	+	Çoktan seçmeli test
Çalışma 3	İlknur GÜVEN, Ayla GÜRDAL	2002	İstanbul	M	Lise	+	Çoktan seçmeli test
Çalışma 4	Ayhan BAŞAK	2002	İstanbul	Y.L	İlk	+	Çoktan seçmeli test
Çalışma 5	Serap KAYA, Nevzat KAVCAR	2002	İzmir	M	Lise	+	Çoktan seçmeli test
Çalışma 6	Paşa YALÇIN, Demet YİĞİT, Ali SÜLÜN, D. Ali BAL, Arif BAŞTUĞ, Mehmet AKTAŞ	2003	Erzincan	M	İlk	+	Kısa cevaplı test ve yazılı yoklama
Çalışma 7	Ali TELLİ, Halil İbrahim YILDIRIM, Önder ŞENSOY, Necati YALÇIN	2004	Osmaniye	M	İlk	+	Çoktan seçmeli test
Çalışma 8	Safiye TEMEL ASLAN	2004	Ankara	Y.L	Lise	+	Çoktan seçmeli test ve doğru yanlış testi
Çalışma 9	Habibe TEZCAN, Esra BİLGİN	2004	Ankara	M	Lise	0	Çoktan seçmeli test
Çalışma 10	Nevin KOZCU	2006	Muğla	Y.L	İlk	+	Çoktan seçmeli test
Çalışma 11	Sevgi EROĞLU	2006	Ankara	Y.L	Lise	+	Çoktan seçmeli test
Çalışma 12	Semra ÖNEL	2007	Düzce	Y.L	İlk	+	Yazılı yoklama ve çoktan seçmeli test
Çalışma 13	Gülcan UZUN	2007	Ankara	Y.L	Ünv	+	Yazılı yoklama ve doğru yanlış testi
Çalışma 14	Bekir BAYRAK, Uygur KANLI, Şebnem KANDİL İNGEÇ	2007	Kastamonu	M	Lise	0	Çoktan seçmeli test
Çalışma 15	Güliden ÖZTÜRK	2007	İstanbul	Y.L	İlk	+	Çoktan seçmeli test ve yazılı yoklama

EK 2. Çalışmaların Yapıldığı Şehirler, Örneklerin Öğretim Kademeleri, Çalışma Türleri, Tutum Yönleri ve Ölçme Araçları (Devamı)							
Çalışma 16	Kerim ÖNDER	2007	Antakya	Y.L	İlk	0	Çoktan seçmeli test
Çalışma 17	Erdal BAŞDAŞ	2007	Manisa	Y.L	İlk	+	Çoktan seçmeli test
Çalışma 18	Tuna MARAŞ	2008	Ankara	Y.L	İlk	+	Çoktan seçmeli test
Çalışma 19	Özge ÖZYALÇIN OSKAY, Emine ERDEM, Ayhan YILMAZ	2009	Ankara	M	Ünv	+	Yazılı yoklama
Çalışma 20	Ayşegül ALTUN	2009	Ankara	Y.L	Lise	+	Yazılı yoklama
Çalışma 21	Payidar BAŞKURT	2009	Kayseri	Y.L	İlk	+	Çoktan seçmeli test
Çalışma 22	Yusuf SÜLÜN, Ayşegül EVREN, Ali SÜLÜN	2009	Muğla	M	Ünv	-	Çoktan seçmeli test
Çalışma 23	Özay SOSLU	2010	Erzurum	D.T	Ünv	+	3 aşamalı çoktan seçmeli test
Çalışma 24	Filiz KARA	2010	Samsun	Y.L	Ünv	+	Yazılı yoklama
Çalışma 25	Nazan YILDIZ	2010	İstanbul	Y.L	İlk	+	Çoktan seçmeli test
Çalışma 26	Sibel AÇIŞLI, Ümit TURGUT	2011	Erzurum	M	Ünv.	-	Çoktan seçmeli test
Çalışma 27	Ali AZAR, Özlem AYDIN ŞENGÜLEÇ	2011	Zonguldak	M	Lise	-	Çoktan seçmeli test
Çalışma 28	Mürsel Serdar ALTINOK	2011	Erzurum	Y.L	İlk	+	Çoktan seçmeli test
Çalışma 29	Özlem ATICI, Tahir ATICI	2012	Ankara	M	Lise	+	Çoktan seçmeli test
Çalışma 30	Mustafa ÇORAMIK	2012	Balıkesir	Y.L	Lise	+	Çoktan seçmeli test

EK 3. Çalışmaların Etki Büyüklükleri Dağılımı



EK-4. Çalışmaların Yazar Adları, Yapılış Tarihleri, Çalışmaların Adı

Sıra no	Yazar	Tarihi	Çalışmanın Adı
Çalışma 1	Cemil AYDOĞDU	2000	Kimya Öğretiminde Deneylerle Zenginleştirilmiş Öğretim ve Geleneksel Problem Çözme Etkinliklerinin Kimya Ders Başarısı Açısından Karşılaştırılması.
Çalışma 2	Ramazan CANSOY	2001	Kimya Öğretiminde Model ve Deneysel Yöntemin Başarıya Olan Etkisi.
Çalışma 3	İlknur GÜVEN, Ayla GÜRDAL	2002	Ortaöğretim Fizik Derslerinde Deneylerin Öğrenme Üzerindeki Etkileri.
Çalışma 4	Ayhan BAŞAK	2002	Materyal Kullanımının İlköğretim Okulu Öğrenci Başarısına Etkisi
Çalışma 5	Serap KAYA, Nevzat KAVCAR	2002	Ortaöğretim Fizik Dersi Mercekler Konusu Öğretim Programı Geliştirme Üzerine Bir Çalışma.
Çalışma 6	Paşa YALÇIN, Demet YİĞİT, Ali SÜLÜN, D. Ali BAL, Arif BAŞTUĞ, Mehmet AKTAŞ	2003	Maddeyi Tanıma Ünitesinin Kavratılmasında Görsel Öğretim Materyallerinin Etkisi Üzerine Bir Araştırma.
Çalışma 7	Ali TELLİ, Halil İbrahim YILDIRIM, Önder ŞENSOY, Necati YALÇIN	2004	İlköğretim 7. Sınıflarda Basit Makinalar Konusunun Öğretiminde Laboratuvar Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisinin Araştırılması.
Çalışma 8	Safiye TEMEL ASLAN	2004	Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Çözümler Konusunu Kavramaları Üzerine Laboratuvar Destekli Öğretim Yönteminin Etkisi.
Çalışma 9	Habibe TEZCAN, Esra BİLGİN	2004	Liselerde Çözünürlük Konusunun Öğretiminde Laboratuvar Yönteminin ve Bazı Faktörlerin Öğrenci Başarısına Etkileri.
Çalışma 10	Nevin KOZCU	2006	Fen Bilgisi Dersinde Laboratuvar Yöntemiyle Öğretimin Öğrenci Başarısına, Hatırd Tutma Düzeyine ve Duyuşsal Özellikleri Üzerine Etkisi.
Çalışma 11	Sevgi EROĞLU	2006	Görsel Ve İşitsel Materyaller Kullanımının Ortaöğretim 3. Sınıf Öğrencilerinin Biyoteknoloji İle İlgili Kavramları Öğrenmeleri ve Tutumları Üzerine Etkisi.
Çalışma 12	Semra ÖNEL	2007	“Eşeyli ve Eşeysiz Üreme” Konusunun Öğretilmesinde Deneysel Yönteme Göre Geliştirilen Öğretim Tekniğinin Uygulanması ve Geleneksel Öğretime Göre Öğrenci Başarısına Olan Etkilerinin Karşılaştırılması.

EK-4. Çalışmaların Yazar Adları, Yapılış Tarihleri, Çalışmaların Adı (Devamı)			
Çalışma 13	Gülcan UZUN	2007	Biyoloji Öğretmen Adaylarına Laboratuvar Ortamında Bakteriler ve Mayalar Arasındaki Farkı Kavratmada Rehber Materyalin Etkisi.
Çalışma 14	Bekir BAYRAK, Uygar KANLI, Şebnem KANDİL İNGEÇ	2007	To Compare The Effects Of Computer Based Learning and The Laboratory Based Learning On Students' Achievement Regarding Electric Circuits.
Çalışma 15	Gülden ÖZTÜRK	2007	Öğrencilerin Basit Malzemelerle Yaptıkları Deneylerin Kuvvet-Enerji Kavramını Öğrenmelerine ve Fene Karşı Tutumlarına Etkisi.
Çalışma 16	Kerim ÖNDER	2007	İlköğretim 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi "Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme" Ünitesinin Öğretiminde Laboratuvar Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi.
Çalışma 17	Erdal BAŞDAŞ	2007	İlköğretim Fen Eğitiminde, Basit Malzemelerle Fen Aktivitelerinin Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Motivasyona Etkisi.
Çalışma 18	Tuna MARAŞ	2008	İlköğretim 4. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi İskelet ve Kas Sistemi Konusunun Laboratuvar Yöntemi İle İşlenmesinin Öğrenci Başarısına Etkisi.
Çalışma 19	Özge ÖZYALÇIN OSKAY, Emine ERDEM, Ayhan YILMAZ	2009	Kimya Laboratuvar Uygulamalarının Öğrencilerin Kimyaya Yönelik Tutum ve Başarılarına Etkisi Üzerine Bir Çalışma.
Çalışma 20	Ayşegül ALTUN	2009	DNA İzolasyonu ve Elektroforez Konuları İçin Rehber Materyal Geliştirilmesi.
Çalışma 21	Payidar BAŞKURT	2009	İlköğretim 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Kuvvet ve Hareket Ünitesinin Basit Malzemelerle Yapılan Fen Aktiviteleri İle Öğretilmesinin Başarıya, Kalıcılığa ve Tutuma Etkisi.
Çalışma 22	Yusuf SÜLÜN, Ayşegül EVREN, Ali SÜLÜN	2009	Biyoloji Laboratuvarı Uygulamasında V-Diyagramı Kullanımının Öğrenci Başarısına Etkisi.
Çalışma 23	Özay SOSLU	2010	Fizik Öğretiminde Laboratuvar Yönteminin Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisinin Araştırılması.
Çalışma 24	Filiz KARA	2010	Fen Eğitiminde Difüzyon ve İlişkili Kavramların Öğretimine Deneysel Uygulamaların Etkisinin İncelenmesi.

EK-4. Çalışmaların Yazar Adları, Yapılış Tarihleri, Çalışmaların Adı (Devamı)			
Çalışma 25	Nazan YILDIZ	2010	Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Senaryolarının Çözümünde Deneysel Uygulamalarının Öğrencilerin Başarısına, Tutumuna ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi.
Çalışma 26	Sibel AÇIŞLI, Ümit TURGUT	2011	Fizik Laboratuvar Uygulamalarında 5E Öğrenme Modeline Uygun Olarak Geliştirilen Materyallerin Öğrenci Kazanımlarına Etkisinin İncelenmesi.
Çalışma 27	Ali AZAR, Özlem AYDIN ŞENGÜLEÇ	2011	Computer-Assisted and Laboratory-Assisted Teaching Methods In Physics Teaching: The Effect On Student Physics Achievement and Attitude Towards Physics.
Çalışma 28	Mürsel Serdar ALTINOK	2011	İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerine Isı ve Sıcaklık Konusunun Laboratuvar Yöntemiyle Öğretilmesinin Başarıya Etkisi.
Çalışma 29	Özlem ATICI, Tahir ATICI	2012	Fotosentez Konusunun Öğretiminde Uygulanan Laboratuvar Yönteminin Öğrenci Tutum ve Başarısına Etkisi.
Çalışma 30	Mustafa ÇORAMIK	2012	Manyetizma Ünitesinin Bilgisayar ve Deneysel Destekli Etkinlikler İle Öğretiminin 11. Sınıf Öğrencilerinin Özyeterlilik ve Üst Bilişlerine, Tutumlarına, Gütülenmelerine ve Kavramsal Anlamalarına Etkisi.