

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FİZİK EĞİTİMİ



FİZİK ÖĞRETİMİNDE AKTİF ÖĞRENME YAKLAŞIMININ
AKADEMİK BAŞARIYA ETKİSİ: BİR META-ANALİZ ÇALIŞMASI

YAREN AYAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Jüri Üyeleri: **Dr. Öğrt. Üyesi Vahide Nilay KIRTAK AD (Tez Danışmanı)**
Prof. Dr. Hüseyin KÜÇÜKÖZER
Prof. Dr. Gamze SEZGİN SELÇUK

BALIKESİR, TEMMUZ- 2023

ETİK BEYAN

- Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak tarafımda hazırlanan “**Fizik Öğretiminde Aktif Öğrenme Yaklaşımının Akademik Başarıya Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması**” başlıklı tezde; Tüm bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
 - Kullanılan veriler ve sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
 - Tüm bilgi ve sonuçları bilimsel araştırma ve etik ilkelere uygun şekilde sunduğumu,
 - Yararlandığım eserlere atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- beyan eder, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ederim.

Yaren AYAR
(imza)

ÖZET

FİZİK ÖĞRETİMİNDE AKTİF ÖĞRENME YAKLAŞIMININ AKADEMİK BAŞARIYA ETKİSİ: BİR META-ANALİZ ÇALIŞMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

YAREN AYAR

BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

FİZİK EĞİTİMİ

(TEZ DANIŞMANI: DR. ÖĞR. ÜYESİ VAHİDE NİLAY KIRTAĞ AD)

BALIKESİR, TEMMUZ - 2023

Bu çalışmanın amacı aktif öğrenme yaklaşımının kullanıldığı çalışmaların fizik başarısına etkisini meta analiz yöntemi ile incelemektir. Araştırmanın amacı doğrultusunda 6 alt probleme cevap aranmıştır. Araştırmaya dahil edilecek çalışmalar, 2004-2023(Nisan) yılları arasında ulusal ve uluslararası veri tabanlarında “aktif öğrenme” ile ilgili bilimsel dergilerde yayınlanmış makaleler ile Türkiye’de yapılmış olan yüksek lisans ve doktora tezlerinden oluşmaktadır. Literatür taramasında ERIC, DergiPark, Science Direct, YÖK Ulusal Tez Merkezi, Google Akademik ve ULAKBİM veri tabanları kullanılmıştır. 12 tane yüksek lisans tezi, 2 doktora tezi ve 26 makale olmak üzere toplam 40 araştırmanın verileri bu çalışmaya dâhil edilmiştir. Comprehensive Meta-Analysis (CMA) programının kullanıldığı bu çalışmada meta analiz yapılmadan önce çalışmaların yayın yanlılığı olup olmadığı kontrol edilmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda en yüksek genel etki büyüklüğü Türkiye’de yapılan yüksek lisans ve doktora tezlerinde görülmüştür. 1.094 olarak bulunan bu etki büyüklüğü geniş düzeyde etki olarak tanımlanmaktadır. Bütün çalışmaların dâhil edildiği ve fizik eğitiminde aktif öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisinin araştırıldığı son araştırma probleminde genel etki 0.478 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bu etki büyüklüğü orta düzey etki olarak tanımlanmaktadır. Araştırma sonucunda fizik eğitiminde aktif öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarını pozitif yönde değiştirdiği tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışmada fizik eğitimi ile ilgili meta analiz çalışmalarının oldukça az olduğu görülmüştür. Bu sebeple daha sonra bu alanda çalışacak olan araştırmacıların 5E modeli, bilgisayar destekli öğretim gibi ya da tutum, motivasyon gibi çeşitli değişkenlerin fizik başarısına genel etkisi üzerine çalışabilecekleri düşünülmektedir.

ANAHTAR KELİMELELER: Aktif öğrenme, fizik eğitimi, meta analiz, fizik başarısı

Bilim Kod / Kodları:11402

Sayfa Sayısı: 74

ABSTRACT

ACTIVE LEARNING APPROACH IN PHYSICS TEACHING IMPACT ON ACADEMIC SUCCESS: A META-ANALYSIS STUDY

MSC THESIS

YAREN AYAR

BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE

MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION

PHYSICS EDUCATION

(SUPERVISOR: ASSIST. PROF. DR VAHİDE NİLAY KİRTAK AD))

BALIKESİR, JULY - 2023

The aim of this study is to examine the effect of studies using active learning approach on physics success with meta-analysis method. In line with the purpose of the research, answers to 6 sub-problems were sought. The studies to be included in the research consist of articles published in scientific journals on "active learning" in national and international databases between 2004-2023 (April) and master's and doctoral theses made in Turkey. ERIC, DergiPark, Science Direct, YÖK National Thesis Center, Google Academic and ULAKBİM databases were used in the literature search. The data of 40 researches, including 12 master's theses, 2 doctoral theses and 26 articles, were included in this study. In this study, in which the Comprehensive Meta-Analysis (CMA) program was used, the studies were checked for publication bias before the meta-analysis was conducted. In line with the findings, the highest overall effect size was seen in the master's and doctoral theses made in Turkey. This effect size, which was found to be 1.094, is defined as a large-level effect. In the last research problem, in which all studies were included and the effect of active learning approach in physics education on students' academic achievement was investigated, the overall effect was calculated as 0.478. This effect size is defined as the medium effect. As a result of the research, it was determined that the active learning approach in physics education changed the academic achievement of the students positively. In this study, it was seen that there are very few meta-analysis studies on physics education. For this reason, it is thought that researchers who will work in this field in the future will be able to study the general effect of various variables such as the 5E model, computer-assisted teaching or the general effect of various variables such as attitude and motivation.

KEYWORDS: Active learning, physics education, meta analysis, physics achievement

Science Code / Codes:11402

Page Number: 74

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL LİSTESİ	v
TABLO LİSTESİ	vi
KISALTMA LİSTESİ	vii
ÖNSÖZ	viii
1. GİRİŞ	1
1.1 Araştırmanın Önemi.....	2
1.2 Araştırmanın Amacı ve Problemleri.....	3
1.3 Sayıtlar	3
1.4 Sınırlılıklar.....	3
1.5 Tanımlar	4
1.6 Kısaltmalar	4
1.7 Araştırmanın Yapısı.....	4
2. KURAMSAL ÇERÇEVE	5
2.1 Aktif Öğrenme Yaklaşımı Nedir ?	5
2.1.1 Aktif Öğrenmenin Önemi	8
2.1.2 Sınıf İçerisinde Aktif Öğrenme	9
2.1.3 Fizik Eğitiminde Aktif Öğrenme Çalışmaları	10
2.2 Meta Analiz Nedir ?	12
2.2.1 Meta Analizin Önemi	13
2.2.2 Meta Analiz Süreci	13
2.2.3 Meta Analiz Yapılan Çalışmalar	15
2.2.3.1 Fen Eğitiminde Meta Analiz Çalışmaları	15
2.2.3.2 Fizik Eğitiminde Meta Analiz Çalışmaları.....	21
3.YÖNTEM	23
3.1 Araştırma Yöntemi	23
3.2 Verilerin Toplanması.....	23
3.3 Dahil Edilme Ölçütleri.....	26
3.4 Verilerin Kodlanması	26
3.5 Verilerin Analizi	27
3.6 Heterojenlik Testi	28
3.7 Yayın Yanlılığı	28
4.BULGULAR	29
4.1 Çalışmalara Ait Betimleyici Veriler	29
4.2 Birinci Alt Probleme Ait Bulgular	30
4.3 İkinci Alt Probleme Ait Bulgular	34
4.4 Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular	38
4.5 Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular.....	43
4.6 Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular.....	47
4.7 Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular	52

5.SONUÇ VE TARTIŞMA	57
6.ÖNERİLER.....	60
7.KAYNAKLAR (APA)	62
ÖZGEÇMİŞ	74

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1: Meta-analiz süreci.....	14
Şekil 3.1: Literatür taraması 1	24
Şekil 3.2: Literatür taraması 2.....	25
Şekil 3.3: Kodlama formu.....	27
Şekil 4.1: Etki büyüklüklerinin huni grafiği 1.	30
Şekil 4.2: Rastgele etkiler modeline göre çalışmaların etki büyüklüklerine ait orman grafiği 1.....	33
Şekil 4.3: Etki büyüklüklerinin huni grafiği 2	34
Şekil 4.4: Rastgele etkiler modeline göre çalışmaların etki büyüklüklerine ait orman grafiği 2.....	37
Şekil 4.5: Etki büyüklüklerinin huni grafiği 3	38
Şekil 4.6: Rastgele etkiler modeline göre çalışmaların etki büyüklüklerine ait orman grafiği 3.....	42
Şekil 4.7: Etki büyüklüklerinin huni grafiği 4	43
Şekil 4.8: Rastgele etkiler modeline göre çalışmaların etki büyüklüklerine ait orman grafiği 4.....	44
Şekil 4.9: Etki büyüklüklerinin huni grafiği 5	45
Şekil 4.10: Rastgele etkiler modeline göre çalışmaların etki büyüklüklerine ait orman grafiği 5.....	51
Şekil 4.11: Etki büyüklüklerinin huni grafiği 6	52
Şekil 4.12: Etki büyüklüklerinin huni grafiği 7	53
Şekil 4.13: Rastgele etkiler modeline göre çalışmaların etki büyüklüklerine ait orman grafiği 6.....	56

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1: Fizik eğitiminde yapılan aktif öğrenme çalışmalarından örnekler.....	10
Tablo 4.1: Çalışmaların yıllarına ait frekans tablosu.....	29
Tablo 4.2: Çalışmaların yayın türüne ait frekans tablosu.....	29
Tablo 4.3: Birinci alt probleme ait çalışmaların yayın yanlılığı istatistikleri.....	30
Tablo 4.4: Birinci alt probleme ait çalışmaların yayın yanlılığı istatistikleri 2.....	31
Tablo 4.5: Birinci alt probleme ait çalışmaların etki büyüklüğü değerleri.....	31
Tablo 4.6: Etki modeline göre ortalama etki büyüklükleri ve güven aralığı alt ve üst değerleri.....	32
Tablo 4.7: İkinci alt probleme ait çalışmaların yayın yanlılığı istatistikleri.....	35
Tablo 4.8: İkinci alt probleme ait çalışmaların yayın yanlılığı istatistikleri 2.....	35
Tablo 4.9: İkinci alt probleme ait çalışmaların etki büyüklüğü değerleri.....	35
Tablo 4.10: Etki modeline göre ortalama etki büyüklükleri ve güven aralığı alt ve üst değerleri 2.....	36
Tablo 4.11: Üçüncü alt probleme ait çalışmaların yayın yanlılığı istatistikleri.....	39
Tablo 4.12: Üçüncü alt probleme ait çalışmaların yayın yanlılığı istatistikleri 2.....	39
Tablo 4.13: Üçüncü alt probleme ait çalışmaların etki büyüklüğü değerleri.....	39
Tablo 4.14: Etki modeline göre ortalama etki büyüklükleri ve güven aralığı alt ve üst değerleri 3.....	41
Tablo 4.15: Dördüncü alt probleme ait çalışmaların yayın yanlılığı istatistikleri.....	44
Tablo 4.16: Dördüncü alt probleme ait çalışmaların yayın yanlılığı istatistikleri 2.....	44
Tablo 4.17: Dördüncü alt probleme ait çalışmaların etki büyüklüğü değerleri.....	44
Tablo 4.18: Etki modeline göre ortalama etki büyüklükleri ve güven aralığı alt ve üst değerleri 4.....	45
Tablo 4.19: Beşinci alt probleme ait çalışmaların yayın yanlılığı istatistikleri.....	48
Tablo 4.20: Beşinci alt probleme ait çalışmaların yayın yanlılığı istatistikleri 2.....	48
Tablo 4.21: Beşinci alt probleme ait çalışmaların etki büyüklüğü değerleri.....	48
Tablo 4.22: Etki modeline göre ortalama etki büyüklükleri ve güven aralığı alt ve üst değerleri 5.....	50
Tablo 4.23: Altıncı alt probleme ait çalışmaların yayın yanlılığı istatistikleri.....	53
Tablo 4.24: Altıncı alt probleme ait çalışmaların yayın yanlılığı istatistikleri 2.....	54
Tablo 4.25: Altıncı alt probleme ait çalışmaların etki büyüklüğü değerleri.....	54
Tablo 4.26: Etki modeline göre ortalama etki büyüklükleri ve güven aralığı alt ve üst değerleri 6.....	55

KISALTMALAR LİSTESİ

- CMA** : Comprehensive Meta-Analysis
ULAKBİM : Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi
YÖK TEZ : Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi

ÖNSÖZ

Yüksek lisans sürecim boyunca hiçbir zaman benden ümidini kesmeyerek destek olan, zaman ve mekan kavramını aşarak bana yol gösteren ve her düştüğümde beni kaldıran değerli hocam tez danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Vahide Nilay KIRTAK AD'a teşekkür ederim.

Doğduğum andan itibaren, attığım her adımda arkamda duran, yaptığım her yanlışta doğru yolu gösteren, her zaman ve her koşulda sevgisini en derinden hissettiğim, kendi hayatlarından feda ederek benim hayatıma katkıda bulunan, bana bu hayatta cenneti yaşatan canım aileme binlerce kez teşekkür ederim. Bana her zaman doğru bildiğim yolda emin adımlarla ilerlemem gerektiğini öğreten, sevgi, saygı ve iyiliğin her zaman kazanacağını savunan, ideallerimin peşinde koşarken elimi her zaman sımsıkı tuttuğunu bildiğim canımdan çok sevdiğim dedem Sabri Ayar'a binlerce kez teşekkür ederim. Bana böyle bir hayat yaşattığın ve bıraktığın için sana minnettarım. Sonsuz hasret ve özlemlerle.

Balıkesir, 2023

Yaren Ayar

1. GİRİŞ

Öğretmenin aktif olduğu geleneksel öğrenme yaklaşımı, uzun yıllar boyunca eğitim sisteminin temelini oluşturmuştur. Fakat yapılan çalışmalar bu yaklaşımın öğrencileri pasif bir şekilde bilgiyi ezberlemeye zorladığını ve yaratıcılıklarını engellediğini vurgulamaktadır (Akyol, 2022). Öğrencilerin bireysel farklılıkları, öğrenme stilleri ve ilgi alanları göz ardı edilerek genel bir öğretim yaklaşımı benimsenmektedir. Bu durum, öğrencilerin motivasyonunu düşürürken, derse ilgilerini kaybetmelerine yol açmaktadır. Günümüzde, eğitim alanında yapılan araştırmalar geleneksel öğrenme yaklaşımlarına karşı olarak öğrenci merkezli, etkileşimli öğrenme kuramlarını ve öğretim yöntemlerini öne çıkarmaktadır. Yapılandırmacı öğrenme kuramı bu öğrenme kuramlarından biridir ve bireyin bilgiyi, kendi ön bilgileri ile ilişkilendirerek oluşturduğunu söylemektedir.

Yapılandırmacı öğrenme kuramının sınıf içerisindeki uygulamalarından biri aktif öğrenme yaklaşımıdır. Aktif öğrenme, öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerinin kontrolünü ellerine almalarını sağlayan öğrenci merkezli bir yaklaşımdır. Yapılandırmacı öğrenme kuramı ve aktif öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin öğrenme sürecinde daha aktif rol almalarını sağlayarak öğrenme kalitesini yükseltir (Collins, Brown ve Newman, 1989).

Aktif öğrenme yaklaşımı ile öğrencilerin öğrenme sürecinin aktif bir parçası olması ve kendi öğrenme sürecini kontrol etmesi hem öğrenme sürecinin kalitesini artırmakta hem de öğrencilere daha derin bir anlayış kazandırması açısından etkili olduğu düşünülmektedir (Kalem, 2002). Aktif öğrenme ile ilgili yapılan çalışmalar aktif öğrenmenin hem akademik başarı hem de diğer becerilerin kazanılması noktasında önemini ortaya koymaktadır (Cansever, 2022). Fakat bu sonuçlar bireysel çalışmaların bulgularından oluşmaktadır. Bu çalışma ile alanyazına daha geniş bir pencereden bakmak amaçlandığı için meta analiz yapılmasına karar verilmiştir. Bu sayede aktif öğrenme yaklaşımının fizik başarısı üzerinde ne kadar etkisinin olduğu tespit edileceği düşünülmektedir.

1.1 Araştırmanın Önemi

Aktif öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin soru sormalarına, tartışmalara katılmalarına ve öğrenme stillerine uygun öğrenme materyalleri düzenlemelerine olanak tanır (Bonwell, Eison 1991). Aktif öğrenme ayrıca öğrencilerin öğrenme hedefleri belirlemelerine ve bu hedeflere ulaşmak için stratejiler geliştirmelerine yardımcı olur. Bu şekilde, öğrenciler öğrenmelerini daha bağımsız bir şekilde organize edebilirler. Aynı zamanda öğrencilerin öğrenme sürecine daha fazla motive olmalarını ve ilgi duymalarını da sağlar. Bu, öğrencilerin konuya daha fazla odaklanmasını ve dolayısıyla öğrenme sürecinde daha başarılı olmalarını sağlar (Prince 2004).

Meta analizde benzer bulgulara sahip bireysel çalışmalar yerine farklı bulgulara sahip bireysel çalışmalarda uygulanmış çeşitli dış etkenlerin karşılaştırmak mümkün olmaktadır. Aynı zamanda farklı bulgulara sahip çalışmalarda uygulanmış bir dış etkenin çeşitli nedenlerden kaynaklı oluşan etkilerini karşılaştırmak da mümkün olmaktadır. Meta analizde bireysel çalışmaların benzer bulgulara sahip olduğu tespit edildiğinde, elde edilmiş sonuçların geçerliliği kuvvetlenmektedir (Higgins ve Green, 2011). Bu sebeple meta analiz, hem alanyazına genel bir bakış açısı sunmakta hem de daha sonra yapılacak çalışmalara ışık tutmaktadır. Bu çalışmanın eğitim alanında meta analiz çalışması yapacak araştırmacılara meta analiz konusunda fikir sahibi olmalarını sağlamak açısından yararlı olacağı düşünülmektedir.

Bilimsel çalışmalarda çalışılan konuya genel bir bakış açısıyla bakabilmek araştırmacıya hem zaman kazandıran hem de çalışmanın verimliliği arttıran bir etkidir. Meta analiz daha önce yapılmış çalışmaların etki büyüklüklerini karşılaştırabilmek, genel etki büyüklüğüne bakarak alanyazındaki boşluğu tespit edebilmek ve daha sonra yapılacak çalışmalara yol göstermek bakımından oldukça büyük bir öneme sahiptir. Bu çalışmada aktif öğrenme yaklaşımının kullanıldığı fizik eğitimi çalışmaları incelenmiştir ve bu çalışmaların fizik başarısı üzerindeki ortak etkisine bakılmıştır. Bu sebeple bu çalışmanın aktif öğrenmenin fizik başarısı üzerindeki genel etkisini gösterecek olması sebebiyle önemli olduğu düşünülmektedir.

1.2 Araştırmanın Amacı ve Problemleri

Bu çalışmanın amacı aktif öğrenme yaklaşımının kullanıldığı çalışmaların fizik başarısına etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Türkiye’de yapılan makalelerde aktif öğrenme yaklaşımının fizik başarısına etkisi nedir?
2. Türkiye’de yapılan lisansüstü tezlerde aktif öğrenme yaklaşımının fizik başarısına etkisi nedir?
3. Ulusal ve uluslararası yayımlanan makalelerde aktif öğrenme yaklaşımının fizik başarısına etkisi nedir?
4. Tek gruplu (ön-son test) örnekleme sahip çalışmalarda aktif öğrenmenin etkisi nedir?
5. Çift gruplu (deney-kontrol) örnekleme sahip çalışmalarda aktif öğrenme yaklaşımının fizik başarısına etkisi nedir?
6. Tüm çalışmalarda aktif öğrenme yaklaşımının fizik başarısına etkisi nedir?

1.3 Sayıtlar

Bu çalışmada;

1. Araştırma kapsamında meta analize dâhil edilen çalışmaların bulgularının objektif bir şekilde raporlaştırıldığı kabul edilmektedir.

1.4 Sınırlılıklar

Bu araştırma;

1. Alanyazında 2004-2023(Nisan) yılları aralığındaki ulaşılabilen çalışmalar ile sınırlıdır.
2. Meta analiz için gerekli istatistiksel verilere sahip olan çalışmaları kapsamaktadır.
3. Araştırmanın veri kaynakları yüksek lisans tezleri, doktora tezleri ve makalelerden ulaşılabilenler ile sınırlıdır.
4. Araştırma tarama yapılırken kullanılan anahtar sözcükleri ve veri tabanları (Yök Tez, Ulakbim TR Dizin, Google Akademik, Dergi Park, ERIC ve Science Direct) ile sınırlıdır.

1.5 Tanımlar

Aktif Öğrenme: Bireye öğrenme sürecinin çeşitli yönleri ile karar alma ve öz düzenleme yapma fırsatları sunarak, bireyin öğrenme sürecinin sorumluluğunu almasını sağlayan ve zihinsel yeteneklerini kullanmaya teşvik eden öğrenme sürecidir (Ün Açıköz, 2014).

Meta Analiz: Belirli bir konu hakkında yapılmış benzer çalışmaların çeşitli yöntemler kullanılarak birleştirilip yeniden yorumlanması ve yeni sonuçlara ulaşılması sürecini ifade eder (Bakioğlu ve Göktaş, 2018).

1.6 Kısaltmalar

CMA: Comprehensive Meta- Analysis Software

ULAKBİM: Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi

YÖK TEZ: Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi

1.7 Araştırmanın Yapısı

Bu çalışma altı temel bölümden oluşmaktadır. Bu bölümlerin içerikleri aşağıda kısaca sunulmaktadır.

1.Bölüm: Araştırmanın amacı, önemi, soruları, sayıltıları ve sınırlılıkları ile ilgili bilgilerin verildiği kısımdır.

2.Bölüm: Aktif öğrenme, meta analiz ve ilgili alanyazın taramasının yapıldığı kısımdır.

3.Bölüm: Araştırmanın yöntemi ile ilgili olan bu bölümde, verilerin toplanması, çalışmaların dâhil edilme ölçütleri, verilerin kodlanması ve verilerin analizi ile ilgili bilgiler verilmiştir.

4.Bölüm: Yapılan meta analiz sonucunda elde edilen bulgular ve yorumları yer almaktadır.

5.Bölüm: Yapılan meta analiz sonucunda elde edilen verilerin sonuçları yorumlanmıştır.

6.Bölüm: Sonraki çalışmalar için önerilerde bulunulmuştur.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde, öncelikle aktif öğrenme, aktif öğrenmenin önemi, fizik eğitiminde aktif öğrenme çalışmalarına daha sonra da meta analiz, meta analizin önemi, meta analizin aşamaları, fen eğitiminde meta analiz ve fizik eğitiminde meta analiz başlıklarına yer verilecektir.

2.1 Aktif Öğrenme Yaklaşımı Nedir?

Aktif öğrenmenin kuramsal temelleri yapılandırmacı öğrenme kuramına dayanmaktadır. Aktif öğrenme yapılandırmacı öğrenme kuramının sınıf içerisindeki uygulama yaklaşımlarından biridir. Yapılandırmacı öğrenme kuramına göre, öğrenen içinde bulunduğu doğal ve sosyal çevresiyle olan etkileşimi sonucunda, kendi bilgisini oluşturur. Piaget'in bilişsel yapılandırmacılığı, Bruner ve Vygotsky'nin etkileşim ve kültür temelli sosyal yapılandırmacılığı ve Glasersfeld'in Piaget temelli radikal yapılandırmacılığı, yapılandırmacılığın kolları olarak ele alınabilmektedir (Kırtak Ad, 2016).

Glasersfeld bilişsel yapılandırmacılığı basit yapılandırmacılık olarak tanımlamıştır. Bilişsel yapılandırmacılık, Jean Piaget'in görüşlerine dayanmaktadır. Bu kurama göre, bir birey yeni bir durumla karşılaştığında, mevcut bilgilerini kullanarak durumu anlar ve özümsemeyi gerçekleştirerek denge sağlamış olur. Birey, yeni bilgiyi mevcut bilgileriyle karşılaştırır, benzerlikleri ve farklılıkları düzenler. Yaptığı bu düzenleme sonucunda mevcut şemalar genişler ya da yeni şemalar oluşturulur ve her iki durumda da denge yeniden sağlanır (Karaman, 2008; Demirel, 2003).

Sosyal yapılandırmacılık, Vygotsky'nin görüşlerine dayanan bir kuramdır ve bireyin öğrenmesinde çevrenin rolüne vurgu yapar. Çocuk, sosyal etkileşim yoluyla öğrenir. Sosyal çevre ve içindeki insanlar, öğrenme üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Kaliteli bir sosyal etkileşim, çocuğun bilişsel gelişimini hızlandırabilir ve öğrenmeyi önemli ölçüde artırabilir (Demirel, 2003).

Radikal yapılandırmacılık ise Ernest Von Glasersfeld'in görüşleriyle ortaya çıkmıştır. Bu yaklaşıma göre, birey her türlü çözümlmeyi kendi öznel deneyimlerine göre yapar. Bireyin bilgisi, kazanımları, anlamlandırmaları veya sentezleri öznel ve sınırlıdır. Bu yaklaşımda tek bir doğru veya gerçek yoktur, farklı bakış açıları vardır (Akkaya, 2015).

Bilişsel yapılandırmacılık, bireyin bilgilerini kendi bilişsel süreçleriyle oluşturduğunu savunurken, sosyal yapılandırmacılık bu süreçlerin sosyal çevrenin büyük bir etkisi altında olduğunu vurgular. Radikal yapılandırmacılık ise bireyin sadece bilgileri değil, bilimi ve dünyayı bile kendi algıları doğrultusunda var ettiğini savunarak bu kurama farklı bir boyut katar (Açıkgöz, 2003).

Yapılandırmacı öğrenme kuramı, öğretim süreciyle değil, öğrenme süreciyle ilgili çeşitli açıklamalar ve öneriler sunar. Bu kuram, bilginin yapılandırılmasının öğrenme sürecindeki önemini açıklar. Ancak, öğrenenin bilgiyi yapılandırabilmesi için hangi fırsatların sunulması gerektiği ve öğreticinin ne tür eylemler yapması gerektiği konusunda detaylı bilgi vermez. Bu nedenle, bazı eğitimciler bu kuramı uygulamaya dönüştürme çabası içerisinde. Aktif öğrenme, bu çabaların bir ürünü olarak ortaya çıkmıştır (Açıkgöz, 2003).

Yapılandırmacı öğrenme kuramı, öğrenmenin öğrencilerin kendi bilgi yapılandırmaları yoluyla gerçekleştiğini ileri sürmektedir (Bruner, 1960). Bu kurama göre, öğrencilerin öğretim materyalleri ile etkileşim yoluyla öğrendiği varsayılmaktadır. Öte yandan aktif öğrenme, öğrencilerin öğrenme sürecine daha fazla dâhil olmalarını sağlayan bir öğrenme yaklaşımıdır. Bu yaklaşıma göre, öğrenciler öğrenme sürecinin aktif bir parçası haline gelir ve öğrenme materyali ile etkileşim yoluyla öğrenme sürecini daha iyi anlamaktadır (Bonwell ve Eison, 1991).

Yapılandırmacı öğrenme kuramı ve aktif öğrenme yaklaşımı yakından ilişkilidir. Aktif öğrenme, öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini yönetmelerine ve öğrenmelerinin sorumluluğunu almalarına izin verirken, yapılandırmacılık kuramı öğrencilerin kendi bilgilerini oluşturmalarına izin verir. Yapılandırmacı sınıflarda öğrenmelerin değerlendirilmesi öğretim kapsamında görülür ve öğretmenlerin öğrenciler çalışırken yaptıkları gözlemler aracılığı ile yapılmaktadır. Öğrenciler öncelikli olarak gruplarla çalışırlar ve program etkinlikleri çoğunlukla birincil veri kaynakları kullanımına hazır materyallere dayalı bulunmaktadır. Aynı zamanda öğrenciler, dünya ile ilgili kuramları oluşturan düşünürler olarak görülmektedir (Korkmaz, 2004).

Geleneksel sınıflarda öğrenmelerin değerlendirilmesi öğretimden ayrı olarak görülmektedir. Öğrenciler öncelikli olarak yalnız çalışırlar ve program etkinlikleri çoğunlukla ders ve

alıştırma kitaplarına dayanmaktadır. Geleneksel sınıflarda öğrenciler bilgiyi öğretmenler tarafından alan, boş tahtalar olarak görülmektedir (Korkmaz,2004).

Yapılandırmacı sınıflarda öğrenci sorunlarını izleme oldukça önemli olmasına rağmen, geleneksel sınıflarda sabit bir eğitim programına sıkı sıkıya bağlı kalmak oldukça önemli olmaktadır (Korkmaz, 2004). Aktif öğrenme sınıflarında öğretmen, katılımı teşvik eden, öğrencilerin ön bilgilerini kontrol eden ve yaratıcı düşünmeye teşvik eden bir rol üstlenmektedir. Öğrenciler geçmiş yaşantılarını derse aktarabilme fırsatına sahip olurken, keşfetmeye yönelik etkinliklerle beraber fikirleri desteklenir. Öğretmen, öğrencinin kendini ifade edebilmesi için gerekli olan sınıf ortamını hazırlar ve günlük yaşam ile ders arasında sıkı bağlantılar kurar. Aktif öğrenme sınıfındaki bir öğretmen, öğrenci-öğretmen etkileşiminden çok öğrenci-öğrenci etkileşimine olanak sağlar (Açıkgöz, 2003).

Aktif öğrenme yaklaşımı, öğrencinin kendi öğrenmesine yön verdiği ve öğrenme sürecine aktif katıldığı bir öğrenme yaklaşımıdır. Aktif öğrenme, öğrencilerin ders sırasında dinlerken not almak yerine, öğrenme sürecine daha aktif katılmalarını sağlayan bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımın temel amacı, öğrencilerin öğrenme sürecinde çok daha fazla sorumluluk üstlenerek bilgiyi daha iyi anlamalarını sağlamaktır (Aşıroğlu, 2014).

Aktif öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin soru sormalarına, tartışmalara katılmalarına ve öğrenme stillerine uygun öğrenme materyalleri düzenlemelerine olanak tanımaktadır. Literatürde aktif öğrenme yaklaşımı için yapılmış olan birçok tanım bulunmaktadır. Açıkgöz'e (2003) göre aktif öğrenme, öğrenenin öğrenme sürecinden sorumlu olduğu, bireye öğrenme sürecinin çeşitli yönleriyle ilgili olarak karar verme, öz düzenleme yeteneği kazandırma ve öğrenme sırasında kendi zihinsel yeteneklerini kullanmaya zorlandığı bir öğrenme sürecidir.

Kyriacou'ya (1992)'e göre aktif öğrenme, öğrencilere öğrenme deneyiminin açık uçlu olduğu ve öğrenciye öğrenme etkinlikleri için kontrol verildiği bir yaklaşımdır. Bonwell ve Eison (1991) aktif öğrenmeyi, öğrencilerin kendi öğrenme sürecinde gerçek anlamda katılım sağladığı bir öğrenme modeli olarak tanımlamışlardır. Meyers ve Jones'e (1993) göre aktif öğrenme, öğrencilerin öğrenme sürecine etkin olarak katılmalarını ve ders materyallerini uygulama ve anlama becerilerini geliştirmelerini sağlayan bir öğrenme modeli olarak tanımlamaktadırlar. Aktif öğrenme yaklaşımının temel elemanları, konuşma, dinleme ve

yazmadır. Barkley, Cross ve Major'a göre (2014) aktif öğrenme, öğrencilerin sorumluluk almalarını, eleştirel düşüncelerini ve öğrenme sürecinde kendi öğrenme hedeflerini belirlemelerini teşvik eden bir öğrenme yaklaşımıdır.

2.1.1 Aktif Öğrenmenin Önemi

Aktif öğrenme hem öğrencilere hem öğretmenlere önemli avantajlar sağlamaktadır (Büyükkiz, 2021). Aktif öğrenmenin en önemli avantajlarından birisi, bireylere hayat boyu öğrenme alışkanlığını kazandırmasıdır. Aktif öğrenme, öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerine aktif olarak katılmasını gerektiren bir öğrenme yaklaşımıdır. Bu yaklaşımda öğrenciler, pasif olarak ders dinlemek yerine, öğrenme materyallerini analiz eder, fikirlerini tartışır ve öğrenme hedeflerine ulaşmak için çaba gösterirler. Aktif öğrenmenin faydaları arasında, öğrencilerin daha iyi anlamaları, daha yüksek not almaları ve öğrenme materyallerini daha uzun süre hatırlamaları bulunur (Gürbüz, 2019).

Aktif öğrenme sürecinde öğrencilerin öğrenme sürecine daha fazla dahil olması ile özgüven kazanmalarını sağlar. Bu süreçte öğrenciler, sınıf arkadaşlarıyla işbirliği yaparak sorunları çözer ve öğrenme materyallerini birbirleriyle tartışır. Bu işbirliği sayesinde öğrenciler, kendi fikirlerini ifade ederken daha rahat olurlar ve özgüvenleri artar (Johnson ve Johnson, 2009).

Aktif öğrenme, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur. Bu yöntemde öğrenciler, öğrenme materyallerini analiz eder, farklı perspektiflerden ele alır ve çeşitli sorunlara karşı eleştirel düşünme becerileri kazanırlar. Ayrıca, bu yöntem öğrencilerin yaratıcılıklarını da artırır ve onları özgürce düşünmeye teşvik eder (Laurillard, 2012).

Aktif öğrenmenin akademik başarıyı olumlu yönde etkilediğini gösteren birçok çalışma bulunmaktadır (Gatch, 2010). Literatür incelendiğinde aktif öğrenmenin tutum ve motivasyona etkisi olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Aydın, 2011; Wilke, 2003). Benzer şekilde aktif öğrenmenin problem çözme ve eleştirel düşünmeye etkisinin olduğunu gösteren çalışmalarda mevcuttur (İnan, 2003; Koç, 2007).

2.1.2 Sınıf İçerisinde Aktif Öğrenme

Aktif öğrenmenin hayata geçirilmesi, düşünme şeklinin öğrencilere öğretilmesi, gerçek anlamda aktif bir öğrenme ortamının oluşturulması, uygun öğretim stratejileri, yöntem ve tekniklerinin kullanılması ile olmaktadır. Uygun öğretim yöntem ve teknikleri kullanılmadıkça, öğretimin etkili olması beklenmemektedir. Günümüzde yaygın olarak kullanılan pek çok aktif öğrenme tekniği bulunmaktadır. Ün Açıkgöz (2011), kitabında elliden fazla teknikten (kartopu, köşelenme, şiir yazma, keşfederek öğrenme, araştırma yoluyla öğrenme gibi) bahsetmektedir. Bu teknikler içerisinde en yaygın olarak kullanılanı ise işbirlikli öğrenmedir.

İşbirlikli öğrenme, basitçe, öğrencilerin küçük gruplar halinde çalışarak, birbirlerinin öğrenmesine yardım ettikleri bir öğrenme süreci olarak ele alınabilir. İşbirlikli öğrenme, öğrencilerin birlikte sorunlara yaklaşırken farklı bakış açılarını değerlendirmelerine, eleştirel düşünme becerilerini kullanmalarına ve karşılıklı geri bildirimlerle birbirlerini desteklemelerine olanak tanır. Böylece, aktif öğrenme süreci teşvik edilir ve öğrenciler derinlemesine anlama, bilgiyi uygulama, yaratıcılıklarını kullanma becerilerini geliştirme fırsatı bulurlar.

Öğretim tekniklerinden farklı olarak, sınıfta yapılanlarla ilgili, adım adım somut öneriler sunmak yerine, aktif öğrenmenin uygulanmasına ilişkin genel ilkeleri içeren ve genel çerçeveler çizen aktif öğrenme modelleri de bulunmaktadır. Probleme dayalı öğrenme, ön örgütleyiciler, yerleşik öğrenme, bilişsel çıraklık ve beyne dayalı öğrenme bu modellere örnek olarak verilmektedir (Ün Açıkgöz, 2011). Bu modeller içerisinde de en sık kullanılanı probleme dayalı öğrenmedir.

Wilson (1996), probleme dayalı öğrenmenin, işbirliğine dayalı öğrenme gibi aktif öğrenme prensiplerine dayalı öğretim ile yakından ilişkili olduğunu ve bu kuramın öğretim stratejileri için bir çatı görevi üstlendiğini ifade etmiştir. Probleme dayalı öğrenmede, öğrenciler gerçek dünya sorunlarını çözme becerileri geliştirirken, kavramları teorik olarak öğrenmenin ötesine geçerek, bunları pratikte nasıl kullanacaklarını keşfederler (Çetin ve Günay, 2007).

Aktif öğrenme ile ilişkili olan bir diğer sınıf içi uygulama çoklu zekâ kuramının sınıf içerisindeki uygulamasıdır. Çoklu zekâ kuramı, beynin çalışmasına ve işlevine dayanarak,

aktif öğrenmenin ve öğrenci merkezli öğrenme yaklaşımlarının belli ilkelerini basitçe dile getiren bir kuramdır (Viens ve Kallenbach, 2003). Çoklu zekâ kuramı konunun öğrencilerin öğrenme stillerine göre öğretilmesi açısından ve öğrencileri zekâ alanlarını mümkün olan en üst seviyeye çıkarmaya teşvik açısından önemli olduğu düşünülmektedir (Campbell, 1992; Goodnough, 2000). Ün Açıkgöz (2011)'e göre, aktif öğrenme teknikleri, öğrencilere kendine özgü öğrenme ve öğrendiklerini kullanma fırsatı verdiği için çoklu zekâ kuramının uygulanmasını kolaylaştırmaktadır.

Öğrencinin öğrenme sürecinin merkezinde olduğu aktif öğrenmede pek çok teknik, yöntem, strateji ve materyal kullanılabilir. Burada önemli olan ders düzeyine, hedeflerine, konusuna göre planlama yapmak ve kuramsal yaklaşımlara uygun olacak etkinliklerle öğrenmeye ağırlık verilmesidir (Pekin, 2000).

2.1.3 Fizik Eğitiminde Aktif Öğrenme Çalışmaları

Fizik eğitiminde aktif öğrenme çalışmalarından örnekler Tablo 2.1'de verilmiştir.

Tablo 2.1 Fizik eğitiminde yapılan aktif öğrenme çalışmalarından örnekler

Yazar	Çalışma Alanı
Ünsal ve Moğol (2004)	İşbirlikli öğrenme- fizik başarısı
Çalışkan, Sezgin Selçuk ve Erol (2005)	İşbirlikli öğrenme- fizik başarısı
Gatch (2010)	Aktif öğrenme- fizik başarısı
Gök (2006)	İşbirlikli öğrenme- fizik başarısı, güdüsü ve tutumu
Demirbaş, Bozdoğan ve Taşdemir (2008)	İşbirlikli öğrenme- fizik başarısı
Eke (2010)	İşbirlikli öğrenme- fizik dersine yönelik tutum ve başarı
Fencl ve Scheel (2005)	Aktif öğrenme- özyeterlilik
Keban (2010)	İşbirlikli öğrenme- fizik başarısı

Tablo 2.1 (devam)

Yazar	Çalışma Alanı
Shieh (2012)	Teknoloji Destekli Aktif Öğrenme (TEAL)- fizik başarısı
Dörtlemez (2010)	İşbirlikli öğrenme- fizik başarısı ve başarı güdüsü
Shieh, Chang ve Li (2011)	Teknoloji Destekli Aktif Öğrenme (TEAL)- cinsiyet ve başarı seviyelerine etkisi
Durmuş (2012)	İşbirlikli öğrenme- fizik başarısı
Martinez, Lombaerts ve Celaya (2017)	Ters yüz öğrenme modeli- fizik başarısı
Yılmaz ve Karaçöp (2018)	İşbirlikli öğrenme- fizik başarısı
Marusic ve Slisko (2014)	Aktif öğrenme- geleneksel öğrenme
Georgiou ve Sharma (2014)	Termodinamikte aktif öğrenme kullanımı- kavramsal anlamaya etkisi
Oğur (2006)	Bilgisayar destekli işbirlikli öğrenme- fizik başarısı
Gürçay ve Eryılmaz (2005)	Çoklu zekâ kuramı- fizik başarısı
Ndihokubwayo, Uwamahoro ve Ndayambaje (2022)	Ruandalı fizik öğrencilerinin aktif öğrenme ortamlarının değerlendirilmesi
Moradaoğlu (2006)	Çoklu zekâ kuramı- fizik başarısı
Öztürk (2014)	Çoklu zekâ kuramı- fizik başarısı ve tutum
Dou ve Zwolak (2019)	Aktif öğrenme- fizik kaygısı

Alanyazın incelendiğinde fizik eğitiminde aktif öğrenme ile ilgili çeşitli çalışmalara ulaşılmıştır. Çalışmalar incelendiğinde aktif öğrenmenin fizik dersine yönelik tutuma etkisini inceleyen çalışmalara rastlanılmıştır (Eke, 2010; Öztürk, 2014). Ayrıca aktif öğrenmenin fizik dersi başarısına etkisini inceleyen birçok çalışma bulunmaktadır (Gatch, 2010; Ünsan ve Moğol, 2004). Aktif öğrenmenin fizik dersi başarı ve tutuma etkisinin yanı sıra fizik laboratuvar malzemesi tanıma ve kullanımına etkisi, fizik dersine yönelik

özyeterlilik düzeyine etkisi ve fizik dersi başarı güdüsüne etkisi gibi çeşitli etkileri inceleyen çalışmalar da bulunmaktadır (Bıyıklı, 2015; Fencel ve Scheel, 2005; Gök, 2006).

2.2 Meta Analiz Nedir?

Meta analiz ilk olarak Pearson (1904) tarafından ortaya konulmuştur. Çalışmasında aşılma ile ölüm arasındaki ilişkiyi araştırmış ve nicel analizini yapmıştır. Pearson aynı çalışmalarını bir araya getirerek analiz yaptıktan yıllar sonra Fisher (1932) farklı deneyleri birleştirerek meta analiz çalışması yapmıştır. Fisher (1932)'ın yaptığı meta analiz sonrasında Cochran (1954) ise farklı çalışmalarını bir araya getirerek istatistik analiz yöntemini geliştirmiştir. Sosyal bilimler alanında meta analiz yöntemini ilk kullanan bilim insanı Glass (1976)'tır. Glass deney ve kontrol gruplarında uygulanan yöntemlerin etki büyüklüğünü hesaplayarak ilk meta analiz çalışmasını gerçekleştirmiştir. Literatürde meta analiz için daha önce yapılmış birçok tanım bulunmaktadır. Hedges ve Olkin (1985)'e göre meta analiz, “benzer amaçları olan iki veya daha fazla araştırmanın sonuçlarının, belirli bir istatistiksel işlem kullanılarak tek bir, genelleştirilmiş sonuçta birleştirilmesidir”. Glass (1976), meta analizi analizlerin analizi olarak tanımlamıştır.

Glass (1976)'a göre meta analiz “sistemli bir şekilde yapılan ve istatistiksel olarak analiz edilen, aynı veya benzer popülasyonlardan alınmış olan benzer çalışmaların sonuçlarının sentezidir”. Sutton, Abrams ve Jones (2000) göre meta analiz “bir araştırma konusu hakkında yapılmış olan bütün çalışmaların toplandığı, incelendiği ve sonuçlarının özetlendiği sistematik bir süreçtir”

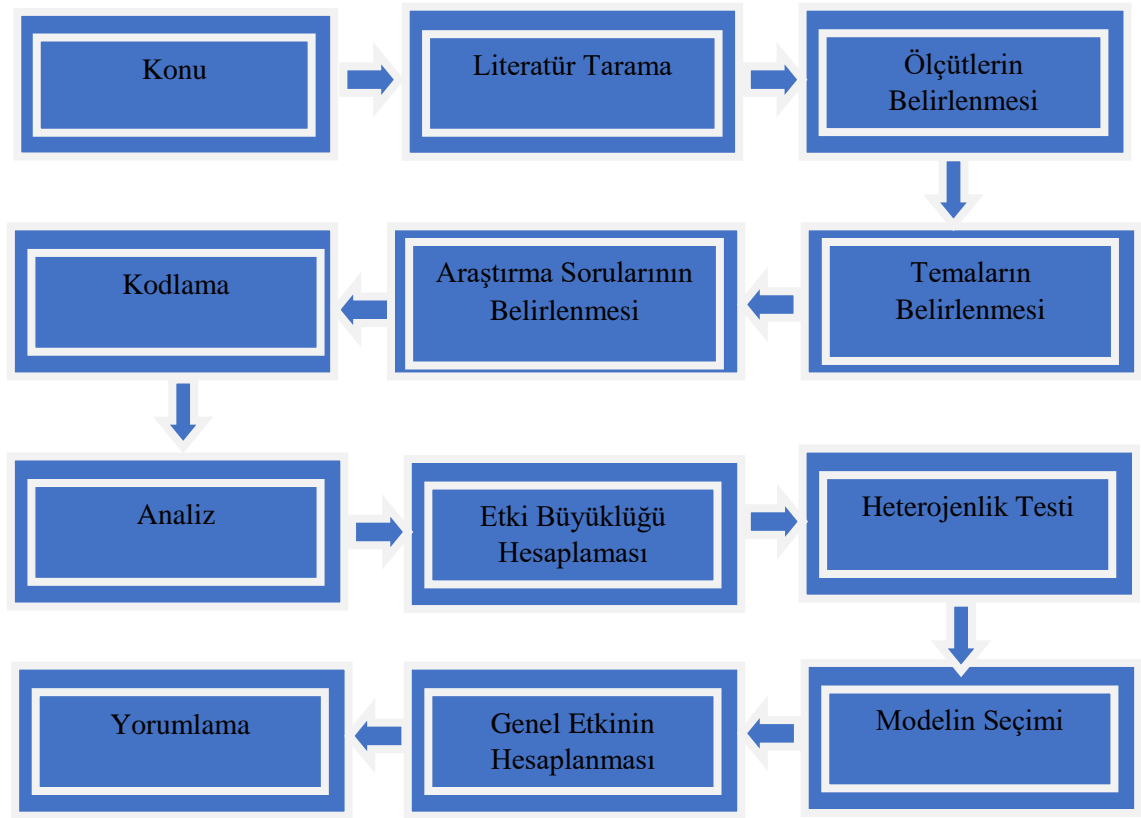
Wolf (1986)'un meta analiz tanımı ise şu şekildedir, “bireysel çalışmaların görgül sonuçlarının birleştirilip sentezlenerek yeniden yorumlanması amacıyla kullanılan istatistiksel prosedürlerin ve süreçlerin bütünüdür”. Olkin (1999)'e göre ise meta analiz “birçok küçük bireysel çalışma sonuçlarının bir ya da birden daha fazla istatistiksel yöntem kullanılarak birleştirilen ve daha fazla bilgi veren bir analiz tekniğidir”. Ergene (1999)'a göre meta analiz “bir alanda benzer çalışmaların sonuçlarının birleştirilmesi için kullanılan bir yöntemdir”.

2.2.1 Meta Analizin Önemi

Meta analiz, incelenen konuyla alakalı geniş ve kapsamlı yazını özetleyebilmek ve anlamlandırabilmek için objektif ve oldukça etkili bir yöntemdir (Wolf, 1986). Meta analiz, araştırmacılara geniş bir perspektif sağladığından ve birçok farklı kaynaktan veri toplandığından, sonuçları daha güvenilir ve geçerli kılmaktadır (Cooper, Hedges ve Valentine, 2009) Meta analiz çalışmaları, bir araştırma alanındaki ilgili çalışmaların sonuçlarını bir araya getirmektedir. Bir araya getirilen çalışmalar geniş bir bakış açısı sunar ve bundan sonra yapılacak araştırmalara yön verecek bilgiler içerdiği için alanyazın için önem arz etmektedir. Meta analiz, araştırmacılara önemli bir kaynak sunar ve araştırmalar arasındaki farklılıkların nedenlerini anlamak için daha geniş bir perspektif sağlamaktadır (Cohen, Manion ve Morrisson, 2007). Ayrıca, belirli bir konu hakkında yapılan araştırmaların doğru bir şekilde sentezlenmesi sayesinde, araştırmacılar arasında anlayış birliği sağlanabilmektedir (Cooper, Hedges ve Valentine, 2009).

2.2.2 Meta Analiz Süreci

Rosenthal ve DiMatteo (2001)'e göre meta analiz uygulama aşamaları bağımlı ve bağımsız değişkenlerin belirlenmesinin ardından ilgili çalışmaların toplanması ve dikkatlice incelenmesiyle başlayan bir süreç olarak görülmektedir. Etki büyüklükleri arasındaki heterojenliğin incelenmesi ve merkezi eğilimler dikkate alınarak birleştirilmesi gerekmektedir. En son aşamada ise merkezi eğilim indislerinin anlamlılık düzeylerinin incelenmesinin ardından araştırma verilerine uygun analiz ve raporlama yapılması gerekmektedir (Rosenthal ve DiMatteo, 2001). Meta analiz süreci Şekil 2.1.'de verilmektedir.



Şekil 2.1: Meta analiz süreci (Dinçer, 2014)

Meta analizin ilk aşamasında konunun ya da problemin açıkça tanımlanması ve sınırlarının belirlenmesi gerekir. Daha sonra bu konu ya da problem için ne tür çalışmaların araştırmaya dahil edileceğine karar verilir ve bu doğrultuda kriterler belirlenir. Belirlenen kriterler doğrultusunda alanyazın taraması yapılır. Meta analizde literatür taraması çok fazla vakit alan ve istediğimiz konuya uygun çalışmaları bulmanın zor olduğu bir süreçtir (Bakioğlu ve Özcan, 2016).

Alanyazın taraması yapıldıktan sonra ölçütlerin ve temaların belirlenmesi gerekmektedir. Bir meta analiz için belirli bir zaman dilimi, belirli veritabanları, belirli anahtar kelimeler, bireysel çalışmalara ait bulgular ve belirli yayın türleri gibi ölçütler belirlenebilir. Meta analiz çalışmasında çalışılan alan ya da konunun bölge, katılımcı cinsiyeti gibi değişkenleri tema olarak adlandırılır. Belirlenen ölçüt ve temalara uygun olarak araştırma soruları belirlenir ve bu sorulara uygun kodlama oluşturulmaktadır. Literatür taraması sonucu elde edilen veriler kodlamada yer almaktadır (Çarkungöz ve Ediz, 2009). Veri tablosuna çalışmanın adı, yazarı, yayın yılı, örneklem ya da etki büyüklüğü gibi özellikler kodlanmaktadır (Bakioğlu ve Özcan, 2016). Kodlama sonrasında meta analizin bir sonraki

aşaması olan etki büyüklüğüne geçilmesi gerekmektedir. Cohen (1988)'e göre etki büyüklüğü meta analizin temelini oluşturmaktadır. Çalışmadaki verilere uygun etki büyüklüğü seçilip her bir çalışma için etki büyüklüğü hesaplanmalıdır (Cohen,1988).

Her bir çalışma için etki büyüklüğünü hesaplandıktan sonra bu değerleri birleştirmek için uygun olan modelin seçilmesi gerekmektedir. Meta analizin bu aşamasında sabit etkiler modeli ve rastgele etkiler modeli arasında seçim yapılması gerekmektedir. (Sutton, Abram, Jones, Sheldon ve Song, 2000). Sabit etki modeline göre tüm çalışmaların etki büyüklüklerinin aynı sonucu yani homojen oldukları varsayılmaktadır. Dolayısıyla standart sapmalar sıfıra eşit olduğu varsayılarak çalışmanın tek bir etki büyüklüğü olduğu kabul edilir (Dinçer, 2014). Rastgele etkiler modeline göre tüm çalışmaların etki büyüklüklerinin farklı olduğu yani heterojen oldukları varsayılmaktadır. Dolayısıyla standart sapmaların sıfıra eşit olmadığı varsayılarak çalışmanın birden çok etki büyüklüğü olabileceği düşünülmektedir (Field, 2001). Meta analizin son aşamasında çalışmaların verilerine uygun olarak analiz yapılmaktadır. Yapılan analiz sonuçları bulgular kısmında yorumlanmakta ve rapor haline getirilmektedir.

2.2.3 Meta Analiz Yapılan Çalışmalar

Bu bölümde, fen ve fizik eğitimi alanlarında yapılan meta analiz çalışmalarından örnekler verilmektedir.

2.2.3.1 Fen Eğitiminde Meta Analiz Çalışmaları

Alanyazın incelendiğinde fen eğitiminde meta analiz yapılan çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Bunlardan bazılarına bu bölümde yer verilmiştir.

Schroeder, Scott, Tolson, Huang ve Lee (2007), öğretim stratejilerinin Amerika Birleşik Devletleri'nde fen bilimleri öğrenci başarısına etkisini meta analiz yöntemi ile incelemişlerdir. Araştırmaya 1980-2004 yıllar arasında Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılmış olan 61 çalışma dâhil edilmiştir. Araştırma sonucunda öğretim stratejilerinin öğrencilerin fen dersi başarısını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Funa ve Prudente (2021), probleme dayalı öğrenmenin ortaöğretim öğrencilerinin fen başarısına etkisini meta analiz yöntemi ile incelemişlerdir. Araştırmaya 2016-2020 yılları arasında Avrasya, Afrika ve Amerika'da yapılmış olan 11 çalışma dâhil edilmiştir.

Araştırma sonucunda probleme dayalı öğrenmenin ortaöğretim öğrencilerinin fen başarısını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Karakuş ve Öztürk (2016), Türkiye’de uygulanan işbirliğine dayalı öğrenme yönteminin fen bilimleri öğretiminde akademik başarı ve derse karşı tutumlar üzerindeki etkisini meta analiz yöntemi ile incelemiştir. Araştırmaya 2005-2014 yılları arasında Türkiye’de yapılmış olan 45 çalışma dâhil edilmiştir. Araştırma sonucunda işbirliğine dayalı öğrenme yönteminin fen bilimleri öğretimindeki akademik başarı ve derse karşı tutumu olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Göktaş ve Bakioğlu (2022), ortaokul matematik ve fen bilimleri derslerinde işbirlikli öğrenmenin başarıya etkisini meta analiz yöntemi ile incelemiştir. Araştırmaya 56 çalışma dâhil edilmiştir. Araştırma sonucunda işbirlikli öğrenmenin ortaokul matematik ve fen bilimleri derslerindeki başarıyı olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

İleri, Selvi ve Köse (2020), fen bilimleri eğitiminde işbirlikli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisini meta analiz yöntemi ile incelemiştir. Araştırmaya 2004-2018 yılları arasında Türkiye’de yapılmış olan 104 çalışma dâhil edilmiştir. Araştırma sonucunda işbirlikli öğrenme yaklaşımının fen bilimleri eğitiminde akademik başarıyı olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Aktamış, Hiçde ve Özden (2016), sorgulamaya dayalı fen eğitiminin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırmaya 2005-2015 yılları arasında Türkiye’de yapılmış olan 19 çalışma dâhil edilmiştir. Araştırma sonucunda sorgulamaya dayalı fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Üstün (2012), probleme dayalı öğrenmenin geleneksel öğretim yöntemine kıyasla fen eğitimine etkisini incelemiştir. Araştırma kapsamında 88 çalışma ile meta analiz yapılmıştır. Araştırma sonucunda fen eğitiminde probleme dayalı öğrenmenin geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Demirtaş Yılmaz (2014), fen eğitiminde laboratuvar destekli öğretim yönteminin öğrenci başarısı üzerindeki etkisini incelemiştir. Bu çalışma kapsamında fen eğitiminde laboratuvar

destekli öğretim yönteminin öğrenci başarısı üzerindeki etkisini meta analiz yöntemi ile incelemiştir. Araştırmaya 30 çalışma dâhil edilmiş ve meta analiz yöntemi ile incelenmiştir. Çalışma sonucunda fen alanlarında laboratuvar destekli öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını pozitif yönde değiştirdiği sonucuna varılmaktadır.

Ayaz ve Söylemez (2016), proje tabanlı öğrenmenin öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumlarına etkisini meta analiz yöntemi ile incelemişlerdir. Araştırmaya 2002- 2013 yılları arasında yapılmış olan 32 çalışma dâhil edilmiştir. Araştırma sonucunda proje tabanlı öğrenmenin öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının uygulandığı fen bilimleri alanında en büyük etki büyüklüğü değeri biyoloji alanında olduğu belirlenmiştir.

Balemen (2016), proje tabanlı öğrenme yaklaşımının fen eğitimindeki etkililiğini meta analiz yöntemi ile araştırmıştır. Bu çalışma kapsamında proje tabanlı öğrenme yaklaşımının fen eğitimindeki etkililiğini meta analiz yöntemi ile incelemiştir. Araştırmaya 48 çalışma dâhil edilmiş ve sonucunda proje tabanlı öğrenme yaklaşımı öğrencilerin akademik başarılarını pozitif yönde etkilediği sonucuna varılmıştır.

Ural ve Bümen (2016), Türkiye’de fen ve teknoloji öğretiminde yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamaları üzerine bir meta analiz yapmışlardır. Araştırmaya Türkiye’de 2002-2012 yılları arasında yapılmış olan 31 çalışma dâhil edilmiştir. Araştırma sonucunda yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının fen ve teknoloji dersine yönelik başarıyı arttırmada olumlu bir etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Alkan ve Bayri (2017), fen öğrenmeye yönelik motivasyon ile fen başarısı arasındaki ilişki üzerine bir meta analiz çalışması yapmışlardır. Araştırmaya 2000-2014 yılları arasında yapılmış olan 6 çalışma dâhil edilmiştir. Araştırma sonucunda fen öğrenmeye yönelik motivasyon ve fen başarısı arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Daha detaylı açıklamak gerekirse öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeyleri arttıkça, fen başarısının da artacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Durak Men (2018), web tabanlı öğretimin fen başarısı ve fen dersine yönelik tutuma etkisini meta analiz yöntemi ile incelemiştir. Araştırmaya 2007-2017 yılları arasında yapılmış olan

32 çalışma dâhil edilmiştir. Araştırma sonucunda web tabanlı öğretimin fen başarısı ve fen dersine yönelik tutumu pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Sarı ve Şaşmaz Ören (2018), fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisini meta analiz yöntemi ile incelemiştir. Bu çalışma kapsamında Türkiye’de 2000-2017 yılları arasında incelenen konuyla alakalı başarı ile ilgili 53, tutum ile ilgili 40 çalışma araştırmaya dâhil edilmiştir. Araştırma sonucunda fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Koca (2019), fen eğitiminde oyun temelli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarı ve derse yönelik tutumuna etkisini meta analiz yöntemi ile incelemiştir. Bu çalışma kapsamında 2005- 2018 yılları arasında yapılmış olan 37 çalışma akademik başarı ve 12 çalışma fen dersine yönelik tutum için meta analize dâhil edilmiştir. Araştırma sonucunda oyun temelli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarı ve derse yönelik tutumuna etkisinin olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Özer (2019), fen eğitiminde argümantasyon temelli öğretimin etkisini meta analiz yöntemi ile incelemiştir. Araştırma kapsamında Türkiye’de 2007- 2018 yılları arasında yapılmış olan 48 çalışma dâhil edilmiştir. Araştırma sonucunda fen eğitiminde argümantasyon temelli öğretiminin olumlu yönde etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Yokuş ve Ayçiçek (2019), kavram karikatürlerinin fen eğitimi dersi akademik başarısı üzerindeki etkisini meta analiz yöntemi ile incelemişlerdir. Araştırmaya Türkiye’de 2007-2019 yılları arasında yapılmış olan 23 çalışma dâhil edilmiştir. Araştırma sonucunda kavram karikatürlerinin fen eğitimi dersi akademik başarısını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Gündüz ve Kutluca (2019), matematik ve fen bilimleri öğretiminde akıllı tahta kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına etkisini meta analiz yöntemi ile incelemişlerdir. Araştırmaya 2008-2018 yılları arasında yapılmış olan 25 çalışma dâhil edilmiştir. Araştırma sonucunda matematik ve fen bilimleri öğretiminde akıllı tahta kullanımının öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Göçen ve Kabaran (2020), dijital öykü uygulamalarının fen eğitiminde akademik başarıya etkisini meta analiz yöntemi ile incelemiştir. Araştırmaya 13 çalışma dâhil edilmiştir. Araştırma sonucunda fen eğitiminde dijital öykülerin kullanımının öğrencilerin akademik başarısını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Kural (2020), çoklu zekâ kuramına dayalı fen öğretiminin akademik başarıya ve derse yönelik tutuma etkisini meta analiz yöntemi ile incelemiştir. Araştırmaya 2006-2019 yılları arasında yapılmış olan akademik başarı için 44 çalışma ve derse yönelik tutum için 25 çalışma olmak üzere toplamda 69 çalışma dâhil edilmiştir. Araştırma sonucunda çoklu zekâ kuramına dayalı öğrenmenin fen öğretimi akademik başarı ve derse yönelik tutumuna olumlu yönde etki ettiği tespit edilmiştir.

Yılmaz ve Batdı (2021), fen öğretiminde artırılmış gerçeklik uygulamalarının etkisini meta analiz yöntemi ile incelemişlerdir. Araştırmaya 2000-2019 yılları arasında yapılmış olan 24 çalışma dâhil edilmiştir. Araştırma sonucunda artırılmış gerçeklik uygulamalarının fen öğretimini olumlu bir yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Sambo, Okoko ve Idiong (2021), öğretim yöntemlerinin öğrencilerin fen konularındaki başarı puanları üzerindeki etkisini meta analiz yöntemi ile incelemişlerdir. Araştırmaya 2010-2017 yılları arasında yapılmış olan 41 çalışma dâhil edilmiştir. Araştırma sonucunda öğretim yöntemlerinin öğrencilerin fen konularındaki başarı puanlarını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Cansever (2022), fen eğitiminde laboratuvar destekli öğretimin öğrencilerin akademik başarı, tutum ve bilimsel süreç becerilerine etkisini meta analiz yöntemi ile incelemiştir. Bu çalışma kapsamında 2010-2021 yılları arasında yapılan 31 çalışma akademik başarı için, 21 çalışma derse yönelik tutum için ve 10 çalışma bilimsel süreç becerileri için meta analize dâhil edilmiştir. Çalışma sonucunda fen eğitiminde laboratuvar destekli öğretimin öğrencilerin akademik başarı, tutum ve bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Akyol (2022), fen eğitiminde beyin temelli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarı, tutum ve hatırlama düzeylerine etkisini meta analiz yöntemi ile incelemiştir. Bu çalışma kapsamında 2005-2022 yılları arasında yapılan 27 çalışma akademik başarı için, 18 çalışma

fen dersine yönelik tutum ve 8 çalışma hatırlama düzeyi için çalışmaya dâhil edilmiştir. Çalışma sonucunda fen eğitiminde beyin temelli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarı, tutum ve hatırlama düzeylerini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Dolapçioğlu ve Subaşı (2022), bilimsel süreç becerileri ile fen başarısı arasındaki ilişkiyi meta analiz yöntemi ile incelemiştir. Araştırmaya 2005-2020 yılları arasında yapılmış olan 18 çalışma dâhil edilmiştir. Araştırma sonucunda bilimsel süreç becerilerinin fen başarısına olumlu bir yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Özden ve Yenice (2022), ortak bilgi yapılandırma modeline dayalı fen öğretiminin akademik başarıya etkisini meta analiz yöntemi ile incelemiştir. Araştırmaya 2010-2020 yılları arasında Türkiye’de yapılmış olan 8 çalışma dâhil edilmiştir. Araştırma sonucunda ortak bilgi yapılandırma modeline dayalı fen öğretiminin akademik başarıyı olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Sarıgöl (2022), fen eğitiminde analogi kullanımının akademik başarı ve fen dersine yönelik tutuma etkisini meta analiz yöntemi ile incelemiştir. Araştırmaya 54 çalışma dâhil edilmiştir. Araştırma sonucunda fen eğitiminde analogi kullanımının akademik başarı ve derse yönelik tutuma etkisini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Suharyat, Ichsan, Santosa, Aprilisia ve Yulianti (2022), Endonezya’da fen eğitiminde problem çözerek öğrenmenin etkililiğini meta analiz yöntemi ile incelemiştir. Araştırmaya 2010-2022 yılları arasında yapılmış olan 12 çalışma dâhil edilmiştir. Araştırma sonucunda Endonezya’da problem çözerek öğrenmenin fen öğretimini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Yavuz (2022), ters-yüz eğitim modelinin fen bilgisi derslerinde öğrencilerin akademik başarılarına etkisini meta analiz yöntemi ile incelemiştir. Araştırmaya 2012-2022 yılları arasında yapılmış olan 22 çalışma dâhil edilmiştir. Araştırma sonucunda ters- yüz eğitim modelinin öğrencilerin fen bilgisi derslerindeki akademik başarıyı olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

2.2.3.2 Fizik Eğitiminde Meta Analiz alışmaları

Alanyazın incelendiğinde fizik eğitiminde meta analiz yapılan çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Bunlardan bazılarına bu bölümde yer verilmiştir.

Yeşilyurt (2011), bilgisayar destekli ğretim yöntemlerinin fizik ders başarına etkisini meta analiz yöntemi ile incelemiştir. Araştırmaya 2002-2010 yılları arasında Türkiye’de yapılmış olan 25 çalışma dâhil edilmiştir. Araştırma sonucunda bilgisayar destekli ğretim yöntemlerinin fizik ders başarısını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Nora ve Asrizal (2020), lise fizik ğrencilerinde problem temelli öğrenme modellerinin etkisin meta analiz yöntemi ile incelemişlerdir. Araştırmaya 20 alışma dâhil edilmiştir. Araştırma sonucunda problem temelli öğrenme modellerinin lise fizik ğrencilerinin akademik başarısını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Wijiaya, Triwijiaya, Melnix ve Desnita (2021), probleme dayalı öğrenme modelinin lise ğrencilerinin fizik kavramlarını anlamalarına etkisini meta analiz yöntemi ile incelemişlerdir. Araştırmaya 2015-2020 yılları arasında yapılmış olan 15 çalışma dâhil edilmiştir. Araştırma sonucunda probleme dayalı öğrenme modelinin fizik öğrenimi üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Nazifah, Azmi, Nurhaliza ve Desnita (2021) Edmodo destekli fizik öğrenme ortamının öğrencilerin öğrenmelerine etkisini meta analiz yöntemi ile incelemiştir. Araştırmaya 2014-2021 yılları arasında yapılmış olan 15 çalışma dâhil edilmiştir. Araştırma sonucunda Edmodo destekli fizik öğrenme ortamının öğrencilerin öğrenmelerini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Wendra, Festiyed, Desnita ve Asrizal (2021), PhET simülasyonu kullanımının fizik ğrencilerinin öğrenmelerine etkisini meta analiz yöntemi ile incelemiştir. Araştırmaya 26 alışma dâhil edilmiştir. Araştırma sonucunda PhET simülasyonu kullanımının öğrencilerin fizik öğrenmesini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Chotimah ve Festiyed (2020), PhET etkileşimli simülasyonları kullanmanın öğrencilerin öğrenmelerine etkisini meta analiz yöntemi ile incelemiştir. Araştırmaya 10 alışma dâhil

edilmiştir. Araştırma sonucunda PhET etkileşimli simülasyonlarını kullanmanın öğrencilerin öğrenmelerini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Syahwin, Hardianti ve Fitriana (2022), Endonezya liselerinde fizik öğreniminde sanal laboratuvar yardımıyla yönlendirilmiş sorgulamalı öğrenimin etkisini meta analiz yöntemi ile incelemişlerdir. Araştırmaya 24 makale dâhil edilmiştir. Araştırma sonucunda sanal laboratuvar yardımıyla yönlendirilmiş sorgulamalı öğreniminin Endonezya liselerinde fizik öğrenimini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Azilia, Desnita, Murtiani, Darvina ve Zulfa (2022), video kullanımının fizik ve fen derslerinde öğrencilerin öğrenmelerine etkisini meta analiz yöntemi ile incelemişlerdir. Araştırmaya 26 çalışma dâhil edilmiştir. Araştırma sonucunda video kullanımının fizik ve fen derslerinde öğrencilerin öğrenmelerini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Humaira, Dewi, Ramli ve Rahim (2022), sorgulamalı öğrenme modelinin öğrencilerin fizik öğrenmelerine etkisini meta analiz yöntemi ile incelemişlerdir. Araştırmaya 34 makale dâhil edilmiştir. Araştırma sonucunda sorgulama öğrenme modelinin öğrencilerin fizik öğrenmelerini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Rizki, Darvina, Desnita ve Rahim (2022), işbirlikli öğrenme modellerinin öğrencilerin fizik dersi başarısına etkisini meta analiz yöntemi ile incelemişlerdir. Araştırmaya ulusal ve uluslararası dergilerde yayınlanmış 33 makale dâhil edilmiştir. Araştırma sonucunda işbirlikli öğrenme modellerinin öğrencilerin fizik dersi başarısının olumlu yönde etki ettiği tespit edilmiştir.

Ramadhani ve Ratnawulan (2022), keşfederek öğrenme modelinin lisede fizik öğrenimine etkisini meta analiz yöntemi ile incelemişlerdir. Araştırmaya 21 ulusal makale ve 5 uluslararası makale olmak üzere toplamda 26 makale dâhil edilmiştir. Araştırma sonucunda keşfederek öğrenme modelinin lisede fizik öğrenimini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırma yöntemi, verilerin toplanması, dahil edilme ölçütleri, verilerin kodlanması, verilerin analizi, heterojenlik testi ve yayın yanlılığına yer verilmiştir.

3.1 Araştırma Yöntemi

Araştırmada aktif öğrenme yaklaşımının fizik başarısına etkisini belirlemek amacıyla meta analiz yöntemi kullanılmıştır. 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).

3.2 Verilerin Toplanması

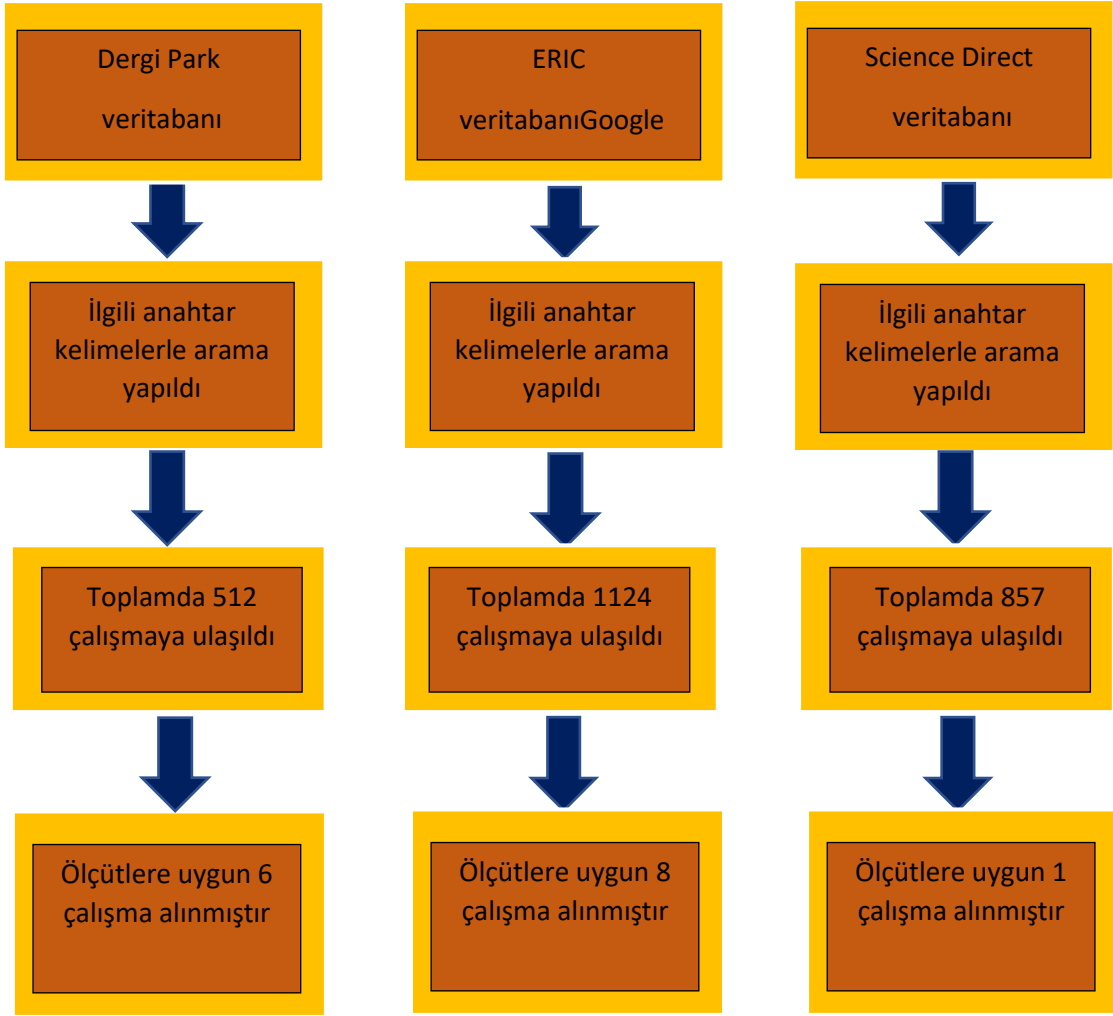
Araştırmaya dahil edilecek çalışmalar, 2004-2023 (nisan) yılları arasında ulusal ve uluslararası veri tabanlarında “Aktif Öğrenme” ile ilgili yayınlanmış, araştırma problemine ve gerekli istatistiksel verilere sahip olan bilimsel dergilerde yayınlanmış makaleler ve Türkiye’de yapılmış olan yüksek lisans ve doktora tezlerinden oluşmaktadır. Türkiye’de yapılan lisansüstü tezlerin taraması hem Türkçe hem de İngilizce olarak YÖK Ulusal Tez Merkezi internet sitesinden gerçekleştirilmiştir.

Taramada Türkçe olarak “aktif öğrenme” ve aktif öğrenme ile birlikte “proje tabanlı öğrenme”, “problem tabanlı öğrenme”, “çoklu zekâ”, “akran öğretimi”, “işbirlikli öğrenme”, “sorgulamaya dayalı öğrenme”, “beyin fırtınası” ve “fizik eğitimi” anahtar kelimeleri kullanılmıştır. İngilizce olarak da yine “active learning” ve aktif öğrenme ile birlikte “project based learning”, “problem based learning”, “multiple intelligence”, “peer teaching”, “cooperative learning” ve “inquiry based learning” anahtar kelimeleri kullanılmıştır. Türkçe ve İngilizce anahtar kelimelerle yapılan tarama sonucunda 12 lisansüstü teze ulaşılmıştır. Türkiye’de yapılmış bilimsel dergilerde yayınlanmış makalelere ulaşmak için Yök Tez, Ulakbim TR Dizin ve Google Akademik veritabanlarında ilgili anahtar kelimelerle tarama yapılmıştır. Belirtilen 3 veritabanında yapılan taramalar Şekil 3.1.’de verilmektedir.



Şekil 3.1 Alanyazın taraması 1

Anahtar kelimelerle yapılan taramada Google Akademik veritabanında toplamda 311 çalışmaya ulaşılmıştır. Ulaşılan 311 çalışma taranmış ve sonra araştırma kriterlerine uygun olan 10 makale araştırmaya dâhil edilmiştir. İlgili anahtar kelimelerle yapılan taramada YÖK Tez veritabanında toplamda 1060 çalışmaya ulaşılmıştır. Ulaşılan 1060 çalışma taranmış ve sonra araştırma kriterlerine uygun 12 çalışma araştırmaya dâhil edilmiştir. İlgili anahtar kelimelerle yapılan taramada Ulakbim TR Dizin veritabanında toplamda 247 çalışmaya ulaşılmıştır. Ulaşılan 247 çalışma taranmış ve araştırma kriterlerine uygun olan 3 çalışma araştırmaya dâhil edilmiştir. Dergi Park, ERIC ve Science Direct veri tabanlarında yapılan taramalar Şekil 3.2.'de verilmektedir.



Şekil 3.2 Alanyazın taraması 2

Anahtar kelimelerle yapılan taramada DergiPark veritabanında toplamda 512 çalışmaya ulaşılmıştır. Ulaşılan 512 çalışma taranmış ve araştırma kriterlerine uygun 8 çalışma araştırmaya dâhil edilmiştir. İlgili anahtar kelimelerle yapılan taramada ERIC veritabanında toplamda 1124 çalışmaya ulaşılmıştır. Ulaşılan 1124 çalışma taranmış ve araştırma kriterlerine uygun 6 çalışma araştırmaya dâhil edilmiştir. İlgili anahtar kelimelerle yapılan taramada Science Direct veritabanında toplamda 857 çalışmaya ulaşılmıştır. Ulaşılan 857 çalışma taranmış ve araştırma kriterlerine uygun 1 çalışma araştırmaya dâhil edilmiştir.

3.3 Dâhil Edilme Ölçütleri

Araştırmaya dâhil edilen çalışmalar için kullanılan ölçütler şunlardır:

1. Çalışmanın 2004-2023 (Nisan) yılları arasında yapılmış olması.
2. Çalışmanın Türkiye’de yayınlanmış yüksek lisans tezi ve doktora tezi olması veya Türkçe ve İngilizce bilimsel dergilerde yayınlanmış makale olması.
3. Çalışmanın tek grup ön test- son test ya da deney ve kontrol gruplarından oluşması.
4. Çalışmanın tek grup ön test- son test ya da deney ve kontrol gruplarının, fizik dersi akademik başarısına yönelik etkiyi incelemesi.
5. Çalışmada t testi yapılmış olması.
6. Çalışmada meta analiz yapılması için gerekli olan etki büyüklüğünün hesaplanabilmesi için nicel veriler içeriyor olması.

3.4 Verilerin Kodlanması

Yapılan araştırmada çalışmaların meta analize dahil edilme ölçütlerine uygun olup olmadığının anlaşılması ve çalışmaların karşılaştırılmasının yapılabilmesi için bir kodlama formu oluşturulmuştur. Kodlama formunda çalışmaların genel özellikleri yer almaktadır. Kodlama formunda: Çalışmanın adı, çalışmanın yazarı, çalışmanın türü, çalışmanın yayınlandığı yıl, çalışmanın dili, çalışmadaki istatistik veriler bulunmaktadır. Örnek kodlama formu Şekil 3.3’te verilmiştir.

- 1.Çalışmanın adı:
- 2.Çalışmanın yazarı:
- 3.Çalışmanın türü:
- 4.Çalışmanın yayınlandığı yıl:
- 5.Çalışmanın dili:
- 6.Çalışmadaki istatistiki veriler:

Deney ve kontrol için:

	n_{deney}	\bar{x}_{deney}	SS_{deney}	$n_{kontrol}$	$\bar{x}_{kontrol}$	$SS_{kontrol}$	t	F	p
Çalışma									

Öntest ve Sontest için:

	Ön Test			Son test			t	p	F
	N	X	SS	N	X	SS			
Çalışma									

Şekil 3.3 Kodlama formu

3.5 Verilerin Analizi

Yapılan alanyazın çalışması sonucunda toplam 40 tane çalışmanın verileri bu çalışmaya dâhil edilmiştir. Meta analize dâhil edilecek çalışmalarda t testi yapılmış olmasına dikkat edilmiştir. Analizden önce çalışmaların verilerinin normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. Verilerin meta analizi Comprehensive Meta-Analysis (CMA) programı yardımı yapılmıştır.

Meta analiz sonucunda elde edilen genel etki büyüklüklerinin önemini yorumlarken Thalheimer ve Cook (2002) tarafından geliştirilen sınıflandırma kullanılmıştır. Bu sınıflandırma şöyledir;

- $-0.15 < 0.15$ 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).

3.6 Heterojenlik Testi

Meta analizde heterojenlik testi ile analizin sabit etkiler modeline göre mi yoksa rastgele etkiler modeline göre mi olacağını incelenmesi gerekmektedir. Heterojenlik testi için Q değeri veya p değeri gerekmektedir. Heterojenlik testi sonucunda Q değeri, χ^2 tablosunda serbestlik derecesi dikkate alınarak bakılan Q değerinden daha küçük ise homojen olarak kabul edilir. Q değeri, χ^2 tablosundaki serbestlik derecesine dikkate alınarak bakılan Q değerinden daha büyük ise heterojen olarak kabul edilerek analize devam edilir. Heterojenlik testi sonucunda Q değeri homojen olarak tespit edilirse sabit etkiler modeli, heterojen olarak kabul edilirse rastgele etkiler modeli seçilmesi gerekmektedir (Dinçer, 2014).

3.7 Yayın Yanlılığı

Meta analizde yayın yanlılığı olup olmadığını kontrol etmek için ilk başta huni grafiğine bakılmalıdır. Huni grafiğinin içinde bulunan çalışmaların çok olması yayın yanlılığının olmadığını gösterirken huni grafiğinin dışında kalan çalışmaların çok olması yayın yanlılığını gösterir. Huni grafiğinden sonra yanlılık istatistiği olan Rosenthal'ın güvenli N (FSN) istatistiğine bakılması gerekmektedir. Rosenthal'ın güvenli N (FSN) istatistiği çalışmaya kaç tane daha bireysel çalışma eklenmesi gerektiğini belirtmektedir. Bir sonraki aşamada ise Tau- kare katsayısına bakılması gerekmektedir. p değerinin 0.05'ten büyük olması gerekmektedir. p değeri 0.05'ten büyük olması durumunda çalışmada yayın yanlılığı olmadığı söylenebilir (Dinçer, 2014).

4.BULGULAR

4.1 Çalışmalara Ait Betimleyici Veriler

Fizik öğretiminde aktif öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisini inceleyen bu araştırmada belirlenen kriterleri kapsayan 40 çalışma ile meta analiz yapılmıştır. Meta analizde elde edilen bulgular bu bölümde verilmiştir. Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların yıllara göre frekans dağılım tablosu Tablo 4.1’de verilmiştir. Yapılan çalışmalarda en çok yayının yapıldığı yıl 2015 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 4.1 Çalışmaların yıllarına ait frekans tablosu

Çalışma Yılı	Frekans	Çalışma Yılı	Frekans
2004	1	2013	0
2005	2	2014	2
2006	4	2015	6
2007	1	2016	1
2008	4	2017	1
2009	1	2018	2
2010	4	2019	2
2011	1	2020	2
2012	2	2021	3

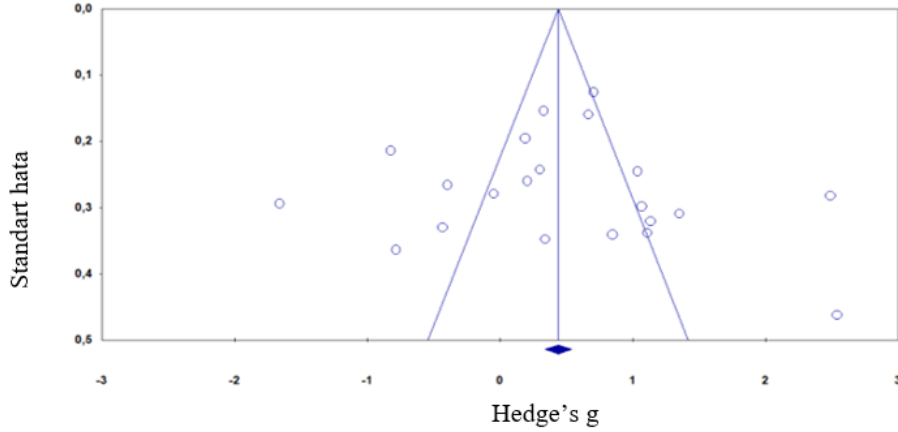
Tablo 4.2’de araştırmaya dâhil edilen çalışmaların yayın türlerine göre frekansları verilmiştir. Araştırmaya dâhil edilen 40 çalışmanın 26’sı araştırma makalesi, 14 tanesi de lisansüstü tezdır.

Tablo 4.2 Çalışmaların yayın türüne ait frekans tablosu

Yayın türü	Frekans
Makale	26
Doktora Tezi	2
Yüksek Lisans Tezi	12

4.2 Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi Türkiye’de yapılan makalelerde aktif öğrenme yaklaşımının fizik başarısına etkini incelemektir. Birinci alt probleme göre yapılan meta analizde öncelikle araştırmaya dâhil edilen çalışmaların yayın yanlılığının olup olmadığına bakılmıştır. Yayın yanlılığı ihtimali ile ilgili huni dağılım grafiğinin sonuçları Şekil 4.1’de verilmiştir.



Şekil 4.1: Etki büyüklüklerinin huni grafiği 1

Şekil 4.1’deki huni grafiği incelendiğinde, çalışmaların orta bölümde toplandığı ve birleştirilmiş etki büyüklüğünü gösteren dikey çizginin her iki tarafına birbirine yakın dağılım gösterdiği görülmektedir. Birbirlerine yakın dağılım gösterse de tam simetrik bir dağılım olmaması nedeniyle diğer bir yanlılık istatistiği olan Rosenthal’ın güvenli N (FSN) istatistiğine bakılmıştır (Tablo 4.3).

Tablo 4.3 Birinci alt probleme ait çalışmaların yayın yanlılığı istatistikleri

Yanlılık durumu	Değer
Gözlenen çalışmalar için Z değeri	8.07395
Gözlenen çalışmalar için p değeri	0.00000
Alfa	0.05000
Yön	2.00000
Alpha için Z değeri	1.95996
Gözlenen çalışma sayısı	21
Güvenli N sayısı	336

Tablo 4.3.'de Rosenthal'ın güvenli N (FSN) istatistiğine göre alfa 0.05 değeri için 336 bireysel çalışmaya daha ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Yayın yanlılığını ifade eden Tau-kare katsayısı ile ilgili bilgiler Tablo 4.4'te verilmiştir

Tablo 4.4 Birinci alt probleme ait alışmaların yayın yanlılığı istatistikleri 2

Yanlilik durumu	Değer
Tau	0.02
p değeri	0.85

Tablo 4.4'e göre Tau katsayısının 0.02, p değerinin 0.85 olduğu görülmektedir. Analiz sonucunda p değerinin 0.05'ten büyük olması beklenmektedir. p değeri 0.05'ten büyük olduğu için çalışmada yayın yanlılığı bulunmadığı tespit edilmiştir. Yayın yanlılığı bulunmadığı için etki büyüklükleri hesaplanmıştır (Tablo 4.5).

Tablo 4.5 Birinci alt probleme ait çalışmaların etki büyüklüğü değerleri

Yazar Adı	Hedge's Etki büyüklüğü	Standart Hata	Varyans
Ünsal ve Moğol 2004	-0.432	0.330	0.109
Oral ve Doğan 2010	0.666	0.160	0.026
Çalışkan, Selçuk ve Erol 2005	0.847	0.341	0.116
Gürçay ve Eryılmaz 2005	0.704	0.126	0.016
Bozdoğan ve Taşdemir 2008	1.067	0.298	0.089
Yılmaz ve Karaçöp 2008	1.067	0.298	0.089
Çelik ve Önder 2011	1.134	0.321	0.103
Baran ve Maskan 2017	2.538	0.462	0.213
*Salar ve Turgut 1 2021	0.203	0.260	0.067
*Salar ve Turgut 2 2021	-0.396	0.266	0.071
*Salar ve Turgut 3 2021	-0.049	0.279	0.078
Aşıroğlu ve Duruhan 2015	1.108	0.338	0.114
Yaşar ve Baran 2015	0.337	0.348	0.121
Eren ve Gürdal 2010	1.350	0.309	0.096
Azar, Presley ve Balkaya 2006	-0.784	0.384	0.132
Selçuk ve Çalışkan 2008	1.038	0.245	0.060

Tablo 4.5 (devam)

Yazar Adı	Hedge's Etki büyüklüğü	Standart Hata	Varyans
Şimşek ve Yeşiloğlu 2014	-1.661	0.294	0.087
Aka, Çıbık ve Kayacan 2015	0.326	0.154	0.024
Çetin 2018	0.191	0.196	0.038
Akpınar ve Korkusuz 2019	-0.823	0.214	0.046
Kırtad Ad ve Kocakülâh 2016	2.488	0.282	0.080

*(Salar ve Turgut 2021) Aynı çalışmada 3 farklı etki büyüklüğü bulunmaktadır.

Tablo 4.5'te birinci alt probleme ait her bir çalışmanın etki büyüklüğü, standart hatası ve varyansı verilmiştir. Etki büyüklüğü güven aralığı %95 alınarak Hedges's g'ye göre hesaplanmıştır. Meta analizde ulaşılan sonuçları gösteren sabit ve rastgele etki homojenlik değerleri, ortalama etki büyüklükleri ve güven aralıkları Tablo 4.6'da verilmektedir.

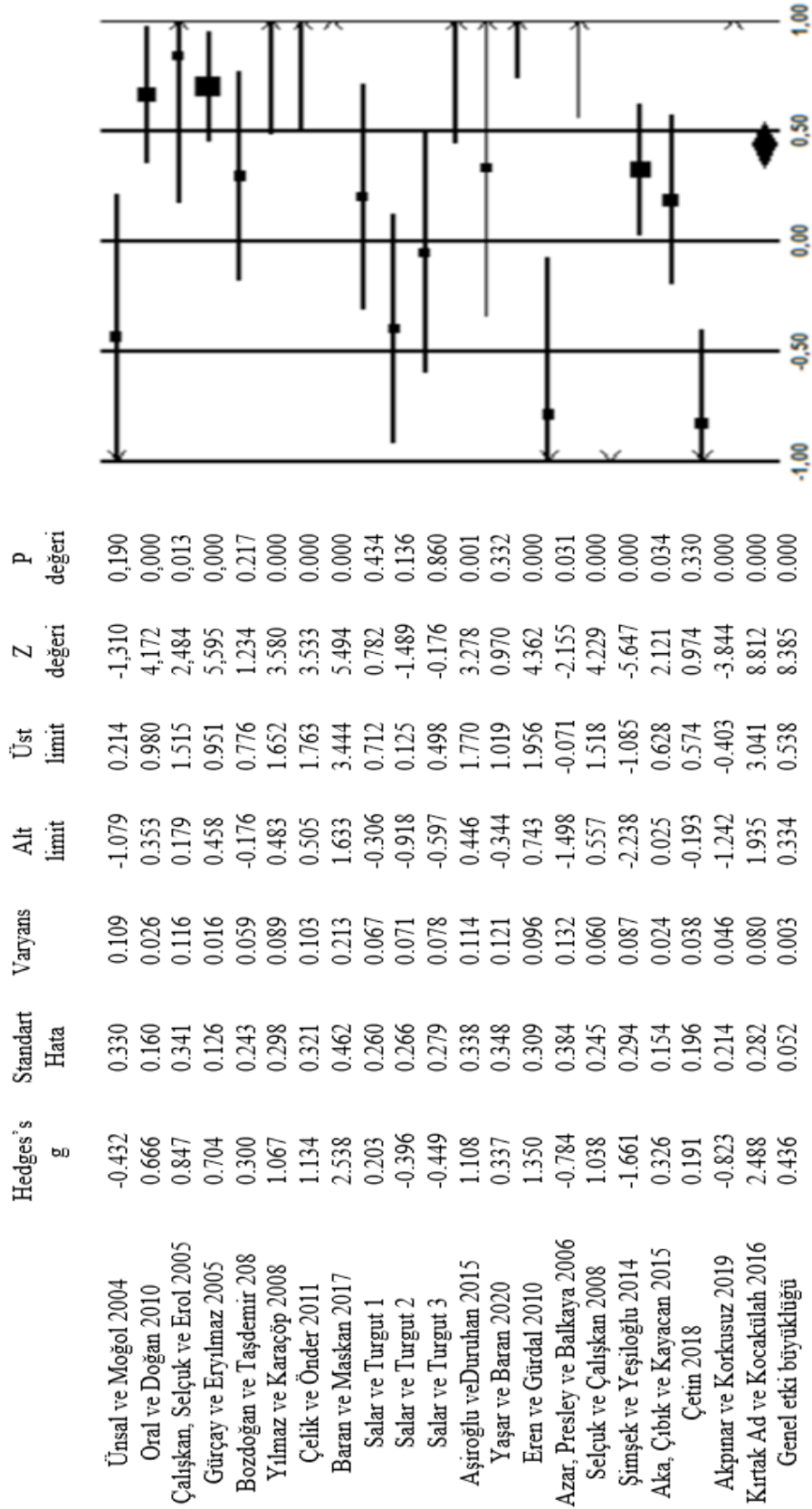
Tablo 4.6 Etki modeline göre ortalama etki büyüklükleri ve güven aralığı alt ve üst değerleri

Model	Ortalama Etki Büyüklüğü Değeri (ES)	Etki Büyüklüğü için %95 Güven Aralığı		Standart Hata (SE)	Homojenlik Değeri (Q)	Serbestlik Derecesi (df)	p
		Alt Sınır	Üst Sınır				
Sabit	0.436	0.334	0.538	0.052			
Rastgele	0.467	0.111	0.823	0.182	229.145	20	0.000

Tablo 4.6'ya bakıldığında çalışmaların homojenlik testi $Q=229.145$ olarak hesaplanmıştır (Dinçer, 2014). Ki-kare tablosunda $df=20$ serbestlik derecesine karşılık gelen değer 43.315'tür. Q değerinin (229.145) Ki-kare tablosunda 20 serbestlik derecesine denk gelen değerden ($df=20$ için $X^2=43.345$ 'ten) büyük olduğu görülmektedir. Buna göre çalışmanın heterojen dağılım gösterdiği söylenebilir ($p=0.000$).

Birinci alt probleme göre yapılan meta analizde, etki büyüklüklerinin genel dağılımını gösteren orman grafiği Şekil 4.2'de verilmiştir

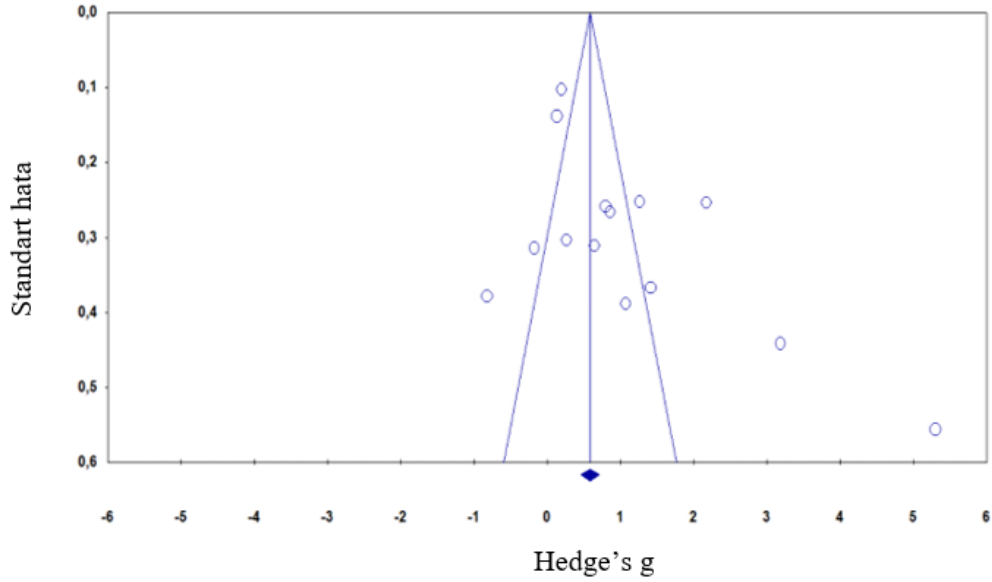
Şekil 4.2: Rastgele etkiler modeline göre çalışmaların etki büyüklüklerine ait orman grafiği 1



Birinci alt probleme ait genel etki büyüklüğü 0.467 olarak bulunmuştur. Thalheimer ve Cook (2002) tarafından geliştirilen sınıflandırmaya göre orta düzey etki olarak tanımlanmıştır. Türkiye’de yapılan makalelerde aktif öğrenme yaklaşımının fizik başarısını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

4.3. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi Türkiye’de yapılan lisanüstü tezlerde aktif öğrenme yaklaşımının fizik başarısına etkisini incelemektir. İkinci alt probleme göre yapılan meta analizde araştırmaya dâhil edilen çalışmaların yayın yanlılığının olup olmadığına bakılmalıdır. Yayın yanlılığı ihtimali olup olmadığıyla ilgili huni dağılım grafiğinin sonuçları Şekil 4.3’te verilmiştir.



Şekil 4.3: Etki büyüklüklerinin huni grafiği 2

Şekil 4.3’teki huni grafiği incelendiğinde, çalışmaların orta bölümde toplandığı ve birleştirilmiş etki büyüklüğünü gösteren dikey çizginin her iki tarafına birbirine yakın dağılım göstermektedir. Birbirlerine yakın dağılım gösterse de tam simetrik bir dağılım olmaması nedeniyle diğer bir yanlılık istatistiği olan Rosenthal’ın güvenli N (FSN) istatistiğine bakılmıştır.

Tablo 4.7 İkinci alt probleme ait çalışmaların yayın yanlılığı istatistikleri

Yanlılık durumu	Değer
Gözlenen çalışmalar için Z değeri	12.38686
Gözlenen çalışmalar için p değeri	0.00000
Alfa	0.05000
Yön	2.00000
Alpha için Z değeri	1.95996
Gözlenen çalışma sayısı	14
Güvenli N sayısı	546

Tablo 4.7'ye göre alfa 0.05 değeri için 546 bireysel çalışmaya daha ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Yayın yanlılığını ifade eden Tau-kare katsayısı ile ilgili bilgiler Tablo 4.8'de verilmiştir.

Tablo 4.8 İkinci alt probleme ait çalışmaların yayın yanlılığı istatistikleri 2

Yanlılık durumu	Değer
Tau	0.27
p değeri	0.18

Tablo 4.8'e göre Tau katsayısının 0.02, p değerinin 0.85 olduğu görülmektedir. Analiz sonucuna göre p değerinin 0.05'ten büyük olması beklenmektedir. p değerinin 0.05'ten büyük olması nedeniyle çalışmada yayın yanlılığı bulunmadığı tespit edilmiştir. Yayın yanlılığı bulunmadığı için etki büyüklükleri hesaplanmıştır (Tablo 4.9).

Tablo 4.9 İkinci alt probleme ait çalışmaların etki büyüklüğü değerleri

Yazar Adı	Hedge's Etki büyüklüğü	Standart Hata	Varyans
Büyükbayraktar 2015	2.175	0.254	0.064
Gök 2006	3.185	0.441	0.195
Oğur 2006	0.862	0.266	0.071
Şalgam 2009	1.266	0.252	0.064
Dörtlemmez 2010	0.260	0.304	0.092
Hepyaşar 2006	-0.819	0.379	0.143
Özkan 2008	5.303	0.556	0.310
Baran 2007	1.071	0.388	0.151
Keban 2010	-0.176	0.314	0.099

Tablo 4.9 (devam)

Yazar Adı	Hedge's Etki büyüklüğü	Standart Hata	Varyans
Eke 2010	0.648	0.311	0.097
Bıyıklı 2015	0.797	0.259	0.067
Moradaoğlu 2006	1.416	0.367	0.135
Durmuş 2012	0.135	0.139	0.019
Öztürk 2014	0.195	0.103	0.011

Tablo 4.9'da ikinci alt probleme ait her bir çalışmanın etki büyüklüğü, standart hatası ve varyansı verilmiştir. Etki büyüklüğü güven aralığı %95 alınarak Hedges's g'ye göre hesaplanmıştır. Meta analizde ulaşılan sonuçları gösteren sabit ve rastgele etki homojenlik değerleri, ortalama etki büyüklükleri ve güven aralıkları Tablo 4.10'da verilmektedir.

Tablo 4.10 Etki modeline göre ortalama etki büyüklükleri ve güven aralığı alt ve üst değerleri 2

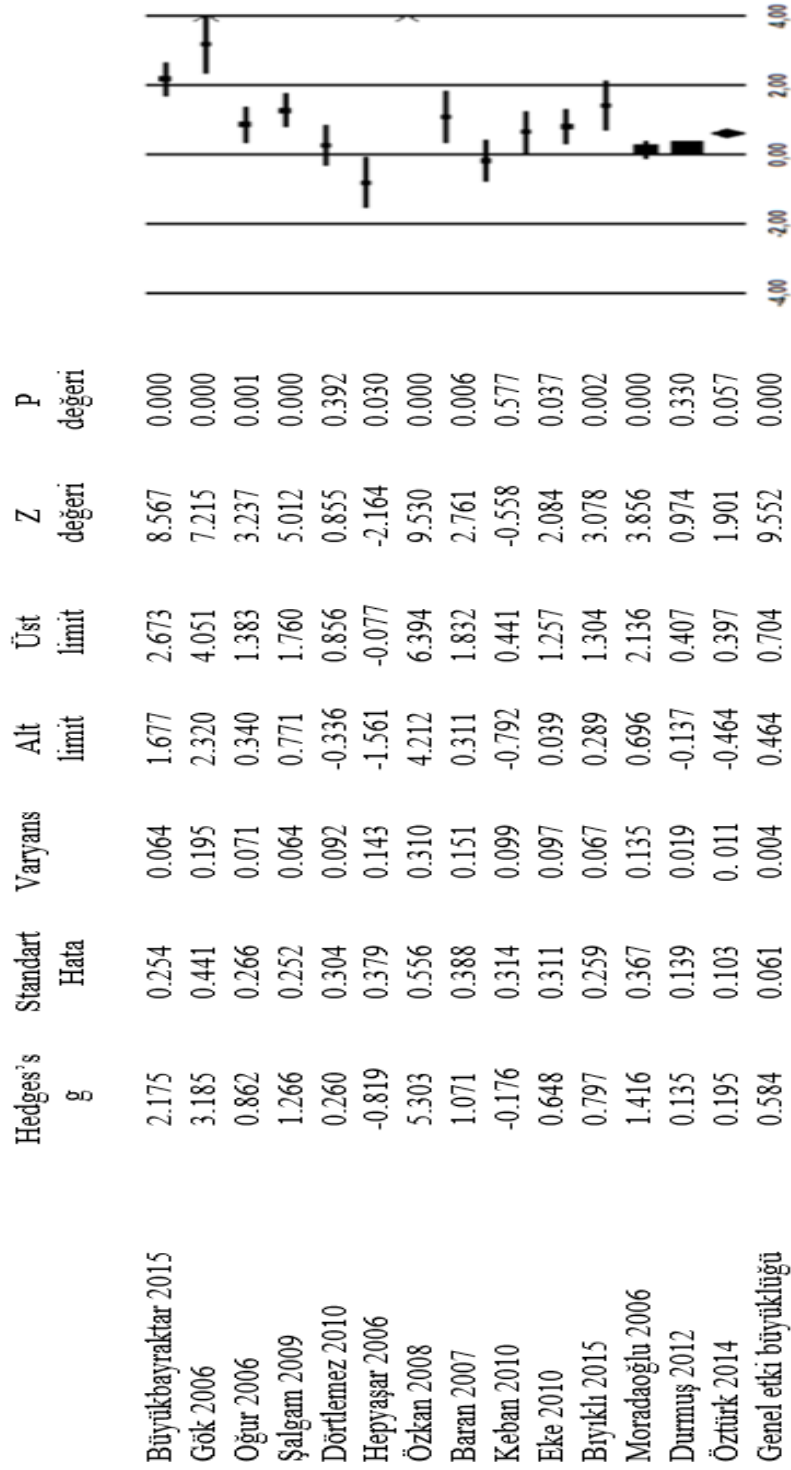
Model	Ortalama Etki Büyüklüğü Değeri (ES)	Etki Büyüklüğü için %95 Güven Aralığı		Standart Hata (SE)	Homojenlik Değeri (Q)	Serbestlik Derecesi (df)	p
		Alt Sınır	Üst Sınır				
Sabit	0.584	0.464	0.704	0.061	207.223	13	0.000
Rastgele	1.094	0.572	1.615	0.266			

Tablo 4.10'a bakıldığında çalışmaların homojenlik testi $Q=207.223$ olarak hesaplanmıştır. Ki-kare tablosunda $df=13$ serbestlik derecesine karşılık gelen değer 34.528'tir. Q değerinin (207,223) Ki-kare tablosunda 13 serbestlik derecesine denk gelen değerden ($df=13$ için $X^2=34.528$ 'ten) büyük olduğu görülmektedir. Buna göre çalışmanın heterojen dağılım gösterdiği söylenebilir ($p=0.000$).

İkinci alt probleme göre yapılan meta analizde, etki büyüklüklerinin genel dağılımını gösteren orman grafiği Şekil 4.4'te verilmiştir.

Şekil 4.4: Rastgele etkiler modeline göre çalışmaların etki büyüklüklerine ait orman grafiği

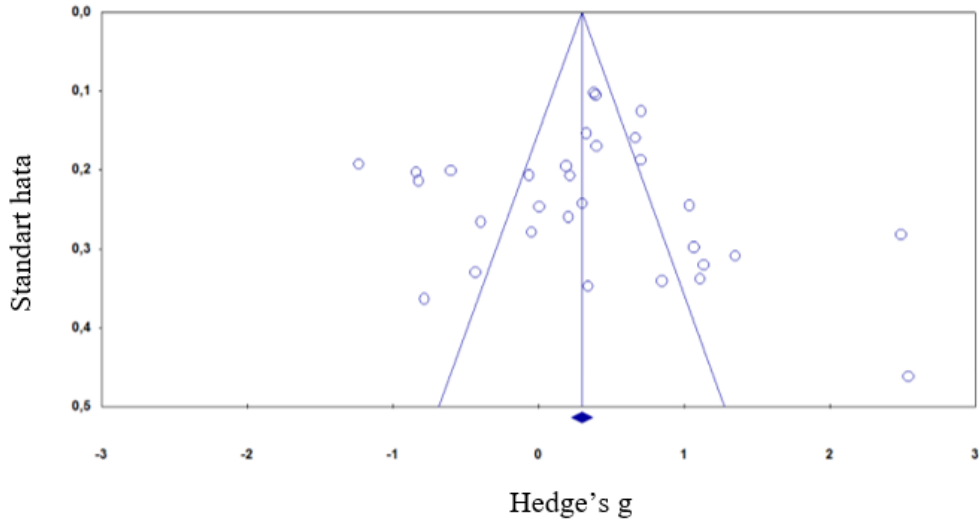
2



İkinci alt probleme ait genel etki büyüklüğü 1.094 olarak bulunmuştur. Thalheimer ve Cook (2002) tarafından geliştirilen sınıflandırmaya göre geniş düzeyde etki olarak tanımlanmıştır. Türkiye’de yapılan lisanüstü tezlerde aktif öğrenme yaklaşımının fizik başarısına olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

4.4 Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi ulusal ve uluslararası yayınlanan makalelerde aktif öğrenme yaklaşımının fizik başarısına etkisini incelemektir. Üçüncü alt probleme göre yapılan meta analizde araştırmaya dâhil edilen çalışmaların yayın yanlılığının olup olmadığına bakılmalıdır. Yayın yanlılığı ihtimali olup olmadığıyla ilgili huni dağılım grafiğinin sonuçları Şekil 4.5’te verilmiştir.



Şekil 4.5: Etki büyüklüklerinin huni grafiği 3

Şekil 4.5'teki huni grafiği incelendiğinde, çalışmaların orta bölümde toplandığı ve birleştirilmiş etki büyüklüğünü gösteren dikey çizginin her iki tarafına birbirine yakın dağılım göstermektedir. Birbirlerine yakın dağılım gösterse de tam simetrik bir dağılım olmaması nedeniyle diğer bir yanlılık istatistiği olan Rosenthal'ın güvenli N (FSN) istatistiğine bakılmıştır.

Tablo 4.11 Üçüncü alt probleme ait çalışmaların yayın yanlılığı istatistikleri

Yanlılık durumu	Değer
Gözlenen çalışmalar için Z değeri	7.92551
Gözlenen çalışmalar için p değeri	0.00000
Alfa	0.05000
Yön	2.00000
Alpha için Z değeri	1.95996
Gözlenen çalışma sayısı	30
Güvenli N sayısı	461

Tablo 4.11'e göre alfa 0.05 değeri için 461 bireysel çalışmaya daha ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Yayın yanlılığını ifade eden Tau-kare katsayısı ile ilgili bilgiler tablo 4.12'de verilmiştir.

Tablo 4.12 Üçüncü alt probleme ait çalışmaların yayın yanlılığı istatistikleri 2

Yanlılık durumu	Değer
Tau	0.06
p değeri	0.60

Tablo 4.12'ye göre Tau katsayısının 0.06, p değerinin 0.60 olduğu görülmektedir. Analiz sonucunda p değerinin 0.05'ten büyük olması beklenmektedir. p değeri 0.05'ten büyük olduğu için çalışmada yayın yanlılığı bulunmadığı tespit edilmiştir. Yayın yanlılığı bulunmadığı için etki büyüklükleri hesaplanmıştır (Tablo 4.13).

Tablo 4.13 Üçüncü alt probleme ait çalışmaların etki büyüklüğü değerleri

Yazar Adı	Hedge's Etki büyüklüğü	Standart Hata	Varyans
Oral ve Doğan 2010	0.670	0.160	0.026
Çalışkan, Selçuk ve Erol 2005	0.866	0.349	0.122
Gürçay ve Eryılmaz 2005	0.706	0.126	0.016
Bozdoğan ve Taşdemir 2008	0.303	0.298	0.060
Yılmaz ve Karaçöp 2008	1.067	0.298	0.089
Çelik ve Önder 2011	1.134	0.321	0.103

Tablo 4.13 (devam)

Yazar Adı	Hedge's Etki büyüklüğü	Standart Hata	Varyans
Baran ve Maskan, 2017	2.538	0.462	0.213
*Salar ve Turgut 1, 2021	0.203	0.260	0.067
*Salar ve Turgut 2, 2021	-0.396	0.266	0.071
*Salar ve Turgut 3, 2021	-0.049	0.279	0.078
Aşıroğlu ve Duruhan, 2015	1.108	0.338	0.114
Yaşar ve Baran, 2015	0.337	0.348	0.121
Eren ve Gürdal, 2010	1.350	0.309	0.096
Azar, Presley ve Balkaya, 2006	-0.784	0.364	0.132
Selçuk ve Çalışkan, 2008	1.038	0.245	0.060
**Alemu 1, 2019	-0.601	0.201	0.040
**Alemu 2, 2019	-0.064	0.207	0.043
**Alemu 3, 2019	0.215	0.207	0.043
Zeng, Zhou ve Hong, 2020	-0.841	0.203	0.041
Shishigu ve Hailu, 2018	0.006	0.247	0.061
Şimşek, Yeşiloğlu, 2014	-1.232	0.193	0.037
Aka, Çıbık ve Kayacan, 2015	0.326	0.154	0.024
Çetin, 2018	0.191	0.196	0.038
Akpınar ve Korkusuz, 2019	-0.823	0.214	0.046
Kırtad Ad ve Kocakülâh, 2016	2.488	0.282	0.080
***Hockicho ve Kristak 1, 2015	0.392	0.105	0.011
***Hockicho ve Kristak 2, 2015	0.701	0.188	0.035
***Hockicho ve Kristak 3, 2015	0.381	0.102	0.010
Shieh, 2012	0.398	0.170	0.029

*(Salar ve Turgut, 2021) Aynı çalışmada 3 farklı etki büyüklüğü bulunmaktadır.

** (Alemu, 2019) Aynı çalışmada 3 farklı etki büyüklüğü bulunmaktadır.

*** (Hockicho ve Kristak, 2015) Aynı çalışmada 3 farklı etki büyüklüğü bulunmaktadır.

Tablo 4.13'te üçüncü alt probleme ait her bir çalışmanın etki büyüklüğü, standart hatası ve varyansı verilmiştir. Etki büyüklüğü güven aralığı %95 alınarak Hedges's g'ye göre hesaplanmıştır. Meta-analizde ulaşılan sonuçları gösteren sabit ve rastgele etki homojenlik değerleri, ortalama etki büyüklükleri ve güven aralıkları Tablo 4.14'te verilmektedir.

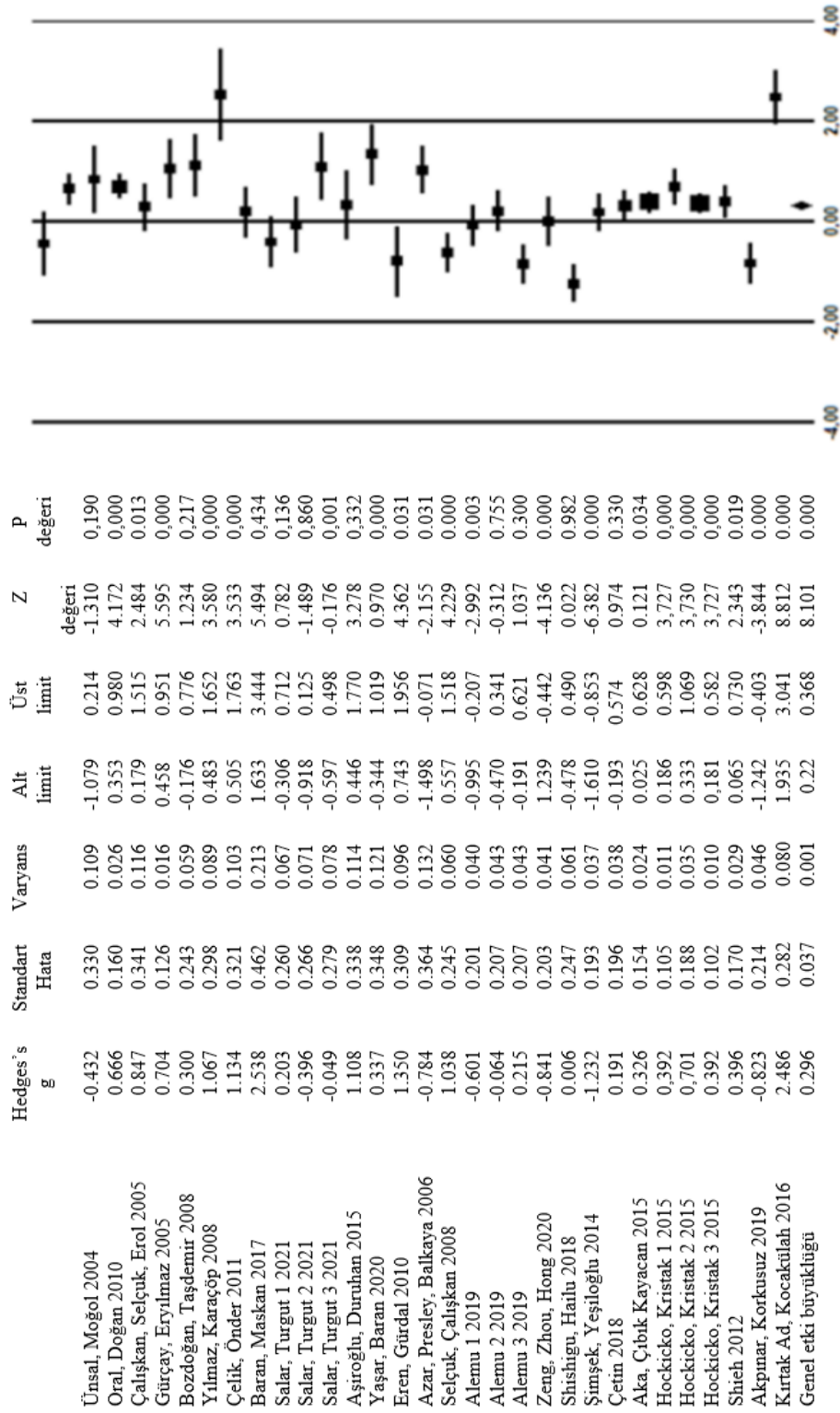
Tablo 4.14 Etki modeline göre ortalama etki büyüklükleri ve güven aralığı alt ve üst değerleri 3

Model	Ortalama Etki Büyüklüğü Değeri (ES)	Etki Büyüklüğü için %95 Güven Aralığı		Standart Hata (SE)	Homojenlik Değeri (Q)	Serbestlik Derecesi (df)	p
		Alt Sınır	Üst Sınır				
		Sabit	0.296				
Rastgele	0.345	0.099	0.591	0.126	317.088	29	0.000

Tablo 4.14'e bakıldığında çalışmaların homojenlik testi $Q=317.088$ olarak hesaplanmıştır (Dinçer, 2014). Ki-kare tablosunda $df=29$ serbestlik derecesine karşılık gelen değer 58.301'tir. Q değerinin (317.088) Ki-kare tablosunda 13 serbestlik derecesine denk gelen değerden ($df=29$ için $X^2=58.301$ 'ten) büyük olduğu görülmektedir. Buna göre çalışmanın heterojen dağılım gösterdiği söylenebilir ($p=0.000$). Üçüncü alt probleme göre yapılan meta analizde, etki büyüklüklerinin genel dağılımını gösteren orman grafiği Şekil 4.6'da verilmiştir.

Şekil 4.6: Rastgele etkiler modeline göre çalışmaların etki büyüklüklerine ait orman grafiği

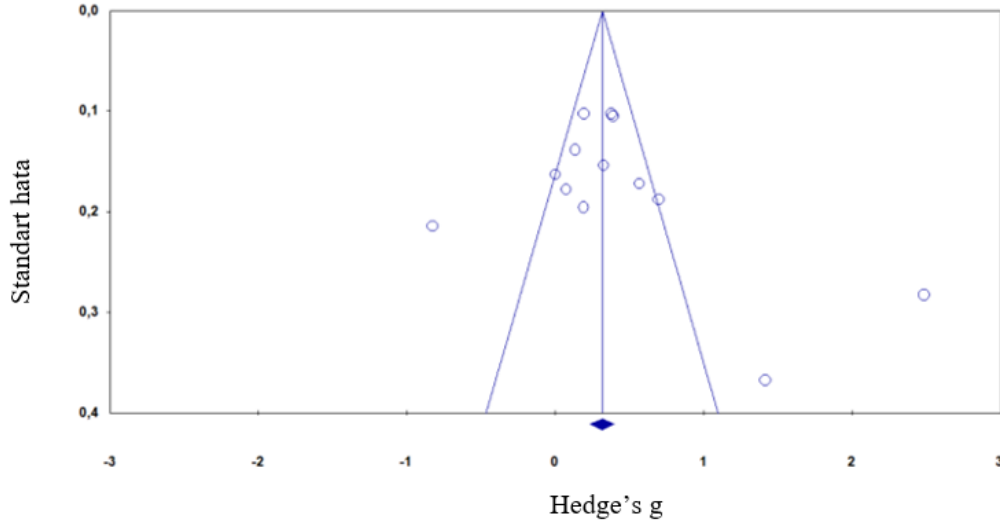
3



Üçüncü alt probleme ait etki büyüklüğü 0.345 olarak bulunmuştur. Thalheimer ve Cook (2002) tarafından geliştirilen sınıflandırmaya göre küçük düzey etki olarak tanımlanmıştır. Ulusal ve uluslararası yayınlanan makalelerde aktif öğrenme yaklaşımının fizik başarısını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

4.5.Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi tek gruplu (ön-test) örnekleme sahip çalışmalarda aktif öğrenmenin etkisini incelemektir. Dördüncü alt probleme göre yapılan meta analizde araştırmaya dâhil edilen çalışmaların yayın yanlılığının olup olmadığına bakılmalıdır. Yayın yanlılığı ihtimali olup olmadığıyla ilgili huni dağılım grafiğinin sonuçları Şekil 4.7’de verilmiştir.



Şekil 4.7: Etki büyüklüklerinin huni grafiği 4

Şekil 4.7'deki huni grafiği incelendiğinde, çalışmaların orta bölümde toplandığı ve birleştirilmiş etki büyüklüğünü gösteren dikey çizginin her iki tarafına birbirine yakın dağılım göstermektedir. Birbirlerine yakın dağılım gösterse de tam simetrik bir dağılım olmaması nedeniyle diğer bir yanlılık istatistiği olan Rosenthal'ın güvenli N (FSN) istatistiğine bakılmıştır.

Tablo 4.15 Dördüncü alt problemlere ait çalışmaların yayın yanlılığı istatistikleri

Yanlılık durumu	Değer
Gözlenen çalışmalar için Z değeri	7.92551
Gözlenen çalışmalar için p değeri	0.00000
Alfa	0.05000
Yön	2.00000
Alpha için Z değeri	1.95996
Gözlenen çalışma sayısı	13
Güvenli N sayısı	218

Tablo 4.15'e göre alfa 0.05 değeri için 218 bireysel çalışmaya daha ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Yayın yanlılığını ifade eden Tau-kare katsayısı ile ilgili bilgiler tablo 4.16'da verilmiştir.

Tablo 4.16 Dördüncü alt problemlere ait çalışmaların yayın yanlılığı istatistikleri 2

Yanlılık durumu	Değer
Tau	0.06
p değeri	0.60

Tablo 4.16'ya göre Tau katsayısının 0.06 p değerinin 0.60 olduğu görülmektedir. Analiz sonucunda p değerinin 0.05'ten büyük olması beklenmektedir. P değeri 0.05'ten büyük olduğu için çalışmada yayın yanlılığı bulunmadığı tespit edilmiştir. Yayın yanlılığı bulunmadığı için etki büyüklükleri hesaplanmıştır (Tablo 4.16).

Tablo 4.17 Dördüncü alt probleme ait çalışmaların etki büyüklüğü değerleri

Yazarın Adı	Hedge's Etki büyüklüğü	Standart Hata	Varyans
Aka ve Çıbık, 2015	0.326	0.154	0.024
Öztürk, 2014	0.195	0.103	0.011
Durmuş, 2012	0.136	0.139	0.019
Çetin, 2018	0.191	0.196	0.038
Ahamad ve Samsudin, 2021	0.077	0.178	0.032
***Hockicko ve Kristak 1, 2015	0.392	0.105	0.011
***Hockicko ve Kristak 2, 2015	0.701	0.188	0.035
***Hockicko ve Kristak 3, 2015	0.381	0.102	0.010
Pacala, 2021	0.568	0.172	0.029
Akpınar ve Korkusuz, 2019	-0.823	0.214	0.046

Tablo 4.17 (devam)

Yazarın Adı	Hedge's Etki büyüklüğü	Standart Hata	Varyans
Moradaoğlu, 2006	1.416	0.367	0.135
Kırtak Ad ve Kocakulah, 2016	2.488	0.282	0.082
Shieh, 2012	0.003	0.163	0.027

***(Hockicko ve Kristak, 2015) Aynı çalışmada 3 farklı etki büyüklüğü bulunmaktadır.

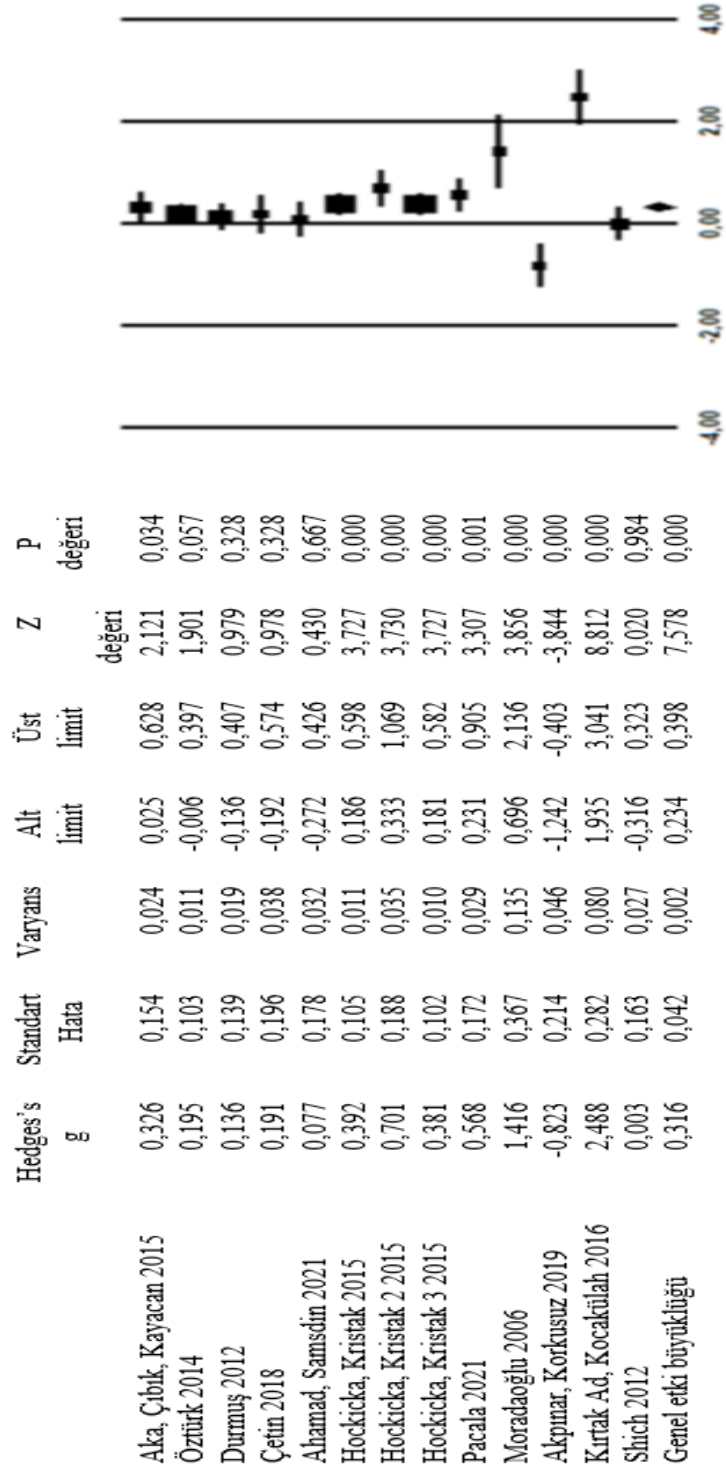
Tablo 4.17'de dördüncü alt probleme ait her bir çalışmanın etki büyüklüğü, standart hatası ve varyansı verilmiştir. Etki büyüklüğü güven aralığı %95 alınarak Hedges's g'ye göre hesaplanmıştır. Meta-analizde ulaşılan sonuçları gösteren sabit ve rastgele etki homojenlik değerleri, ortalama etki büyüklükleri ve güven aralıkları Tablo 4.18'de verilmektedir.

Tablo 4.18 Etki modeline göre ortalama etki büyüklükleri ve güven aralığı alt ve üst değerleri 4

Model	Ortalama Etki Büyüklüğü Değeri (ES)	Etki Büyüklüğü için %95 Güven Aralığı		Standart Hata (SE)	Homojenlik Değeri (Q)	Serbestlik Derecesi (df)	p
		Alt Sınır	Üst Sınır				
Sabit	0.316	0.234	0.398	0.042			
Rastgele	0.415	0.154	0.677	0.133	112.703	12	0.000

Tablo 4.18'e bakıldığında çalışmaların homojenlik testi $Q=112.703$ olarak hesaplanmıştır. Ki-kare tablosunda $df=12$ serbestlik derecesine karşılık gelen değer 32.909'tir. Q değerinin (112.703) ki-kare tablosunda 12 serbestlik derecesine denk gelen değerden ($df=12$ için $X^2=32.909$ 'dan) büyük olduğu görülmektedir. Buna göre çalışmanın heterojen dağılım gösterdiği söylenebilir ($p=0.000$). Dördüncü alt probleme göre yapılan meta analizde, etki büyüklüklerinin genel dağılımını gösteren orman grafiği Şekil 4.8'de verilmiştir.

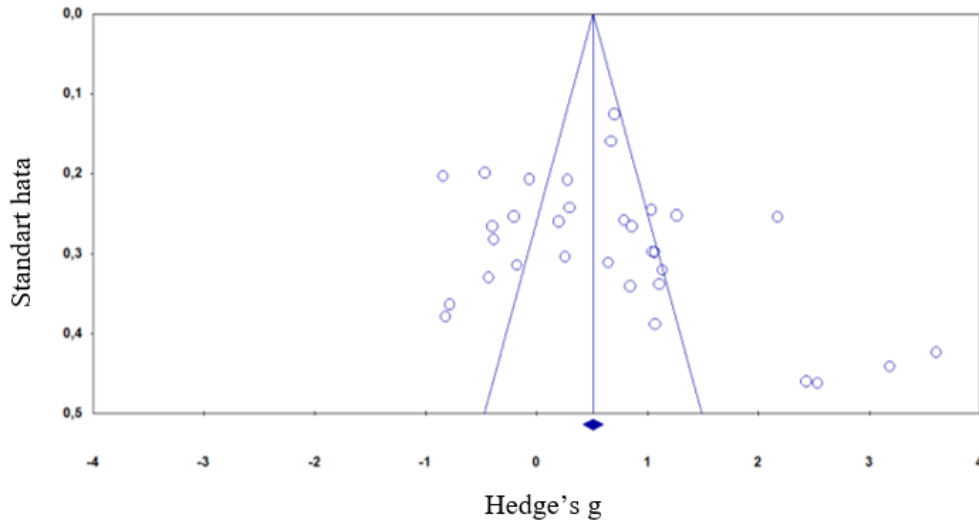
Şekil 4.8: Rastgele etkiler modeline göre çalışmaların etki büyüklüklerine ait orman grafiği



Dördüncü alt probleme ait göre genel etki büyüklüğü 0.415 olarak bulunmuştur. Thalheimer ve Cook (2002) tarafından geliştirilen sınıflandırmaya göre orta düzey etki olarak tanımlanmıştır. Tek gruplu (ön-test) örnekleme sahip çalışmalarda aktif öğrenmenin fizik başarısını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

4.6 Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın beşinci alt problemi çift gruplu (deney-kontrol) örnekleme sahip çalışmalarda aktif öğrenme yaklaşımının fizik başarısına etkisini incelemektir. Beşinci alt probleme göre yapılan meta analizde araştırmaya dâhil edilen çalışmaların yayın yanlılığının olup olmadığına bakılmalıdır. Yayın yanlılığı ihtimali olup olmadığıyla ilgili huni dağılım grafiğinin sonuçları Şekil 4.8’de verilmiştir.



Şekil 4.9: Etki büyüklüklerinin huni grafiği 5

Şekil 4.9’deki huni grafiği incelendiğinde, çalışmaların orta bölümde toplandığı ve birleştirilmiş etki büyüklüğünü gösteren dikey çizginin her iki tarafına birbirine yakın dağılım göstermektedir. Birbirlerine yakın dağılım gösterse de tam simetrik bir dağılım olmaması nedeniyle diğer bir yanlılık istatistiği olan Rosenthal’ın güvenli N (FSN) istatistiğine bakılmıştır.

Tablo 4.19 Beşinci alt probleme ait çalışmaların yayın yanlılığı istatistikleri

Yanlılık durumu	Değer
Gözlenen çalışmalar için Z değeri	7.92551
Gözlenen çalışmalar için p değeri	0.00000
Alfa	0.05000
Yön	2.00000
Alpha için Z değeri	1.95996
Gözlenen çalışma sayısı	32
Güvenli N sayısı	1216

Tablo 4.19'a göre alfa 0.05 değeri için 1216 bireysel çalışmaya daha ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Yayın yanlılığını ifade eden Tau-kare katsayısı ile ilgili bilgiler tablo 4.20'de verilmiştir.

Tablo 4.20 Beşinci alt probleme ait çalışmaların yayın yanlılığı istatistikleri 2

Yanlılık durumu	Değer
Tau	0.20
p değeri	0.10

Tablo 4.20'ye göre Tau katsayısının 0.20, p değerinin 0.10 olduğu görülmektedir. Analiz sonucunda p değerinin 0.05'ten büyük olması beklenmektedir. P değeri 0.05'ten büyük olduğu için çalışmada yayın yanlılığı bulunmadığı tespit edilmiştir. Yayın yanlılığı bulunmadığı için etki büyüklükleri hesaplanmıştır (Tablo 4.21).

Tablo 4.21 Beşinci alt probleme ait çalışmaların etki büyüklüğü değerleri

Yazarın Adı	Hedge's Etki büyüklüğü	Standart Hata	Varyans
Ünsal ve Moğol, 2004	-0.432	0.330	0.109
Oral ve Doğan, 2010	0.673	0.160	0.026
Gürçay ve Eryılmaz, 2005	0.704	0.126	0.016
Bozdoğan ve Taşdemir, 2008	0.300	0.243	0.059
Yılmaz ve Karaçöp, 2008	1.067	0.298	0.089
Çelik ve Önder, 2011	1.134	0.321	0.103
Baran ve Maskan, 2017	2.535	0.462	0.213
*Salar ve Turgut 1, 2021	0.203	0.260	0.067
*Salar ve Turgut 2, 2021	-0.396	0.266	0.071
*Salar ve Turgut 3, 2021	-0.386	0.282	0.079

Tablo 4.21 (devamı)

Yazarın Adı	Hedge's Etki büyüklüğü	Standart Hata	Varyans
Zeng Zhou ve Hong, 2020	-0.841	0.203	0.041
Aşıroğlu ve Duruhan, 2015	1.108	0.338	0.114
Ersoy, 2015	2.174	0.254	0.064
Oğur, 2006	0.862	0.266	0.071
Şalgam, 2009	1.266	0.252	0.064
Yaşar ve Baran, 2020	2.434	0.460	0.212
Dörtlemeç, 2010	0.260	0.304	0.092
Hepyaşar, 2006	-0.819	0.379	0.143
Özkan, 2008	3.608	0.424	0.179
Baran, 2007	1.071	0.388	0.151
Keban, 2010	-0.176	0.314	0.099
Eke, 2010	0.648	0.311	0.097
Bıyıklı, 2015	0.788	0.259	0.067
Eren ve Gürdal, 2010	1.047	0.297	0.088
Azar, 2006	-0.784	0.384	0.132
Çalışkan ve Selçuk, 2005	0.847	0.341	0.116
Gök, 2006	3.185	0.441	0.195
Selçuk ve Çalışkan, 2007	1.038	0.245	0.060
Şimşek ve Yeşiloğlu, 2014	-0.204	0.254	0.064
**Alemu 1, 2019	-0.465	0.199	0.040
**Alemu 2, 2019	-0.064	0.207	0.043
**Alemu 3, 2019	0.279	0.208	0.043

*(Salar ve Turgut, 2021) Aynı çalışmada 3 farklı etki büyüklüğü bulunmaktadır.

** (Alemu, 2019) Aynı çalışmada 3 farklı etki büyüklüğü bulunmaktadır.

Tablo 4.21'de beşinci alt probleme ait her bir çalışmanın etki büyüklüğü, standart hatası ve varyansı verilmiştir. Etki büyüklüğü güven aralığı %95 alınarak Hedges's g'ye göre hesaplanmıştır. Meta-analizde ulaşılan sonuçları gösteren sabit ve rastgele etki homojenlik değerleri, ortalama etki büyüklükleri ve güven aralıkları Tablo 4.22'de verilmektedir.

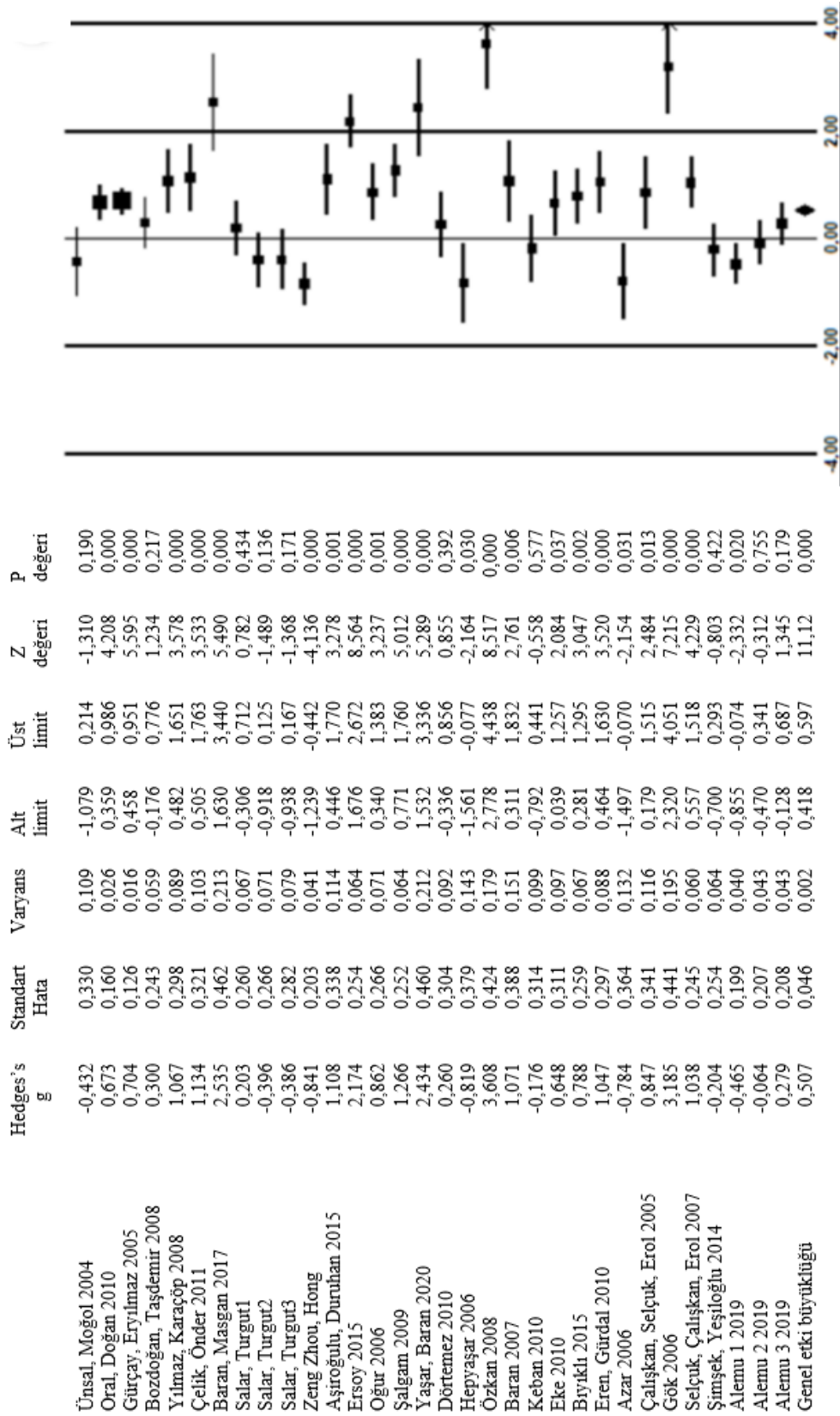
Tablo 4.22 Etki modeline göre ortalama etki büyüklükleri ve güven aralığı alt ve üst değerleri 5

Model	Ortalama Etki Büyüklüğü Değeri (ES)	Etki Büyüklüğü için %95 Güven Aralığı		Standart Hata (SE)	Homojenlik Değeri (Q)	Serbestlik Derecesi (df)	p
		Alt Sınır	Üst Sınır				
Sabit	0.507	0.418	0.597	0.042	354.058	31	0.000
Rastgele	0.672	0.362	0.981	0.133			

Tablo 4.22'ye bakıldığında çalışmaların homojenlik testi $Q=354.058$ olarak hesaplanmıştır (Dinçer, 2014). Ki-kare tablosunda $df=31$ serbestlik derecesine karşılık gelen değer 59.703'tür. Q değerinin (354.058) ki-kare tablosunda 31 serbestlik derecesine denk gelen değerden ($df=31$ için $X^2=59,703$ 'ten) büyük olduğu görülmektedir. Buna göre çalışmanın heterojen dağılım gösterdiği söylenebilir ($p=0.000$). Beşinci alt probleme göre yapılan meta analizde, etki büyüklüklerinin genel dağılımını gösteren orman grafiği Şekil 4.10'da verilmiştir.

Şekil 4.10: Rastgele etkiler modeline göre çalışmaların etki büyüklüklerine ait orman grafiği

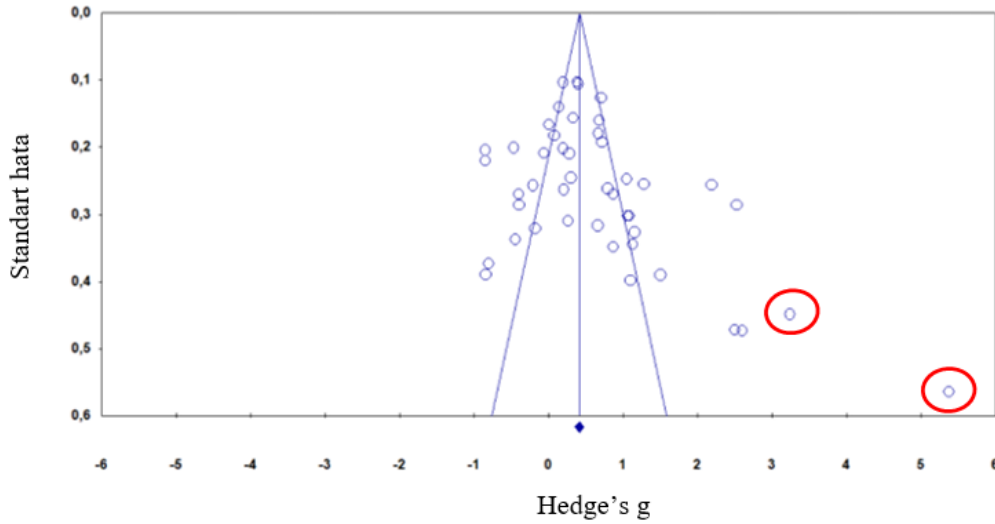
5



Beşinci alt probleme ait genel etki büyüklüğü 0.672 olarak bulunmuştur. Thalheimer ve Cook (2002) tarafından geliştirilen sınıflandırmaya göre orta düzey etki olarak tanımlanmıştır. Çift gruplu (deney-kontrol) örnekleme sahip çalışmalarda aktif öğrenme yaklaşımının fizik başarısını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

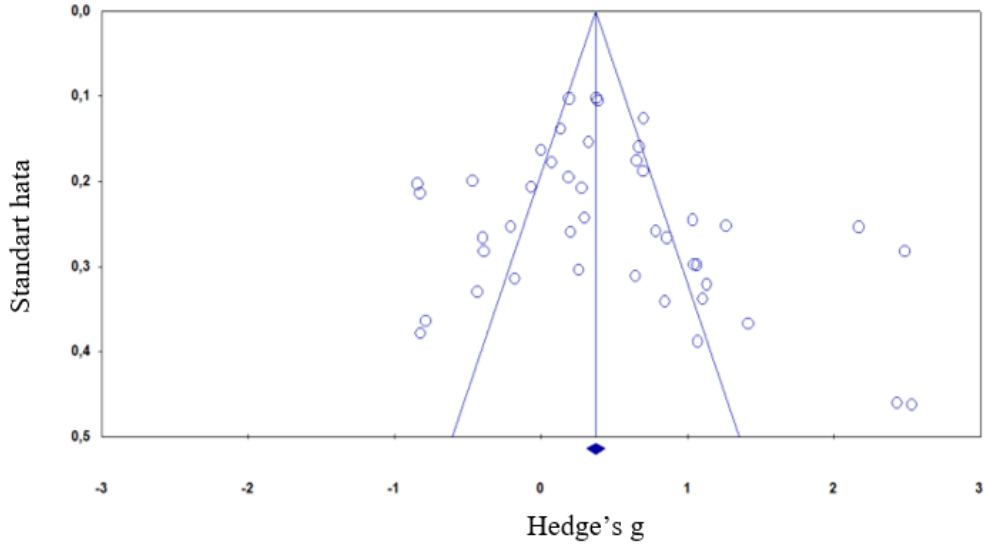
4.7 Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular

Çalışmanın altıncı problemi tüm çalışmalarda aktif öğrenme yaklaşımının fizik başarısına etkisini incelemektir. Altıncı alt probleme göre yapılan meta analizde araştırmaya dâhil edilen çalışmaların yayın yanlılığının olup olmadığına bakılmalıdır. Şekil 4.11’de huni grafiği verilmiştir.



Şekil 4.11: Etki büyüklüklerinin huni grafiği 6

Şekil 4.11’deki etki büyüklüklerine ait huni grafiği incelendiğinde Özkan (2008) ve Gök (2006) tarafından yapılan çalışmalar yayın yanlılığına neden olan uç değerler olarak görülmüştür ve bu sebeple analizden çıkarılmıştır. Özkan (2008) ve Gök (2006)’ün yaptığı çalışmalar analizden çıkarıldıktan sonra yayın yanlılığı olup olmadığına tekrar bakılmıştır.



Şekil 4.12: Etki büyüklüklerinin huni grafiği 7

Şekil 4.12'deki huni grafiği incelendiğinde, çalışmaların orta bölümde toplandığı ve birleştirilmiş etki büyüklüğünü gösteren dikey çizginin her iki tarafına birbirine yakın dağılım göstermektedir. Birbirlerine yakın dağılım gösterse de tam simetrik bir dağılım olmaması nedeniyle diğer bir yanlılık istatistiği olan Rosenthal'ın güvenli N (FSN) istatistiğine bakılmıştır.

Tablo 4.23 Altıncı alt probleme ait çalışmaların yayın yanlılığı istatistikleri

Yanlılık durumu	Değer
Gözlenen çalışmalar için Z değeri	7.92551
Gözlenen çalışmalar için P değeri	0.00000
Alfa	0.05000
Yön	2.00000
Alpha için Z değeri	1.95996
Gözlenen çalışma sayısı	43
Güvenli N sayısı	1780

Tablo 4.23'e göre alfa 0.05 değeri için 1780 bireysel çalışmaya daha ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Yayın yanlılığını ifade eden Tau-kare katsayısı ile ilgili bilgiler tablo 4.24'te verilmiştir.

Tablo 4.24 Altıncı alt probleme ait çalışmaların yayın yanlılığı istatistikleri 2

Yanlılık durumu	Değer
Tau	0.14
p değeri	0.16

Tablo 4.24'e göre Tau katsayısının 0.14, p değerinin 0.16 olduğu görülmektedir. Analiz sonucunda p değerinin 0.05'ten büyük olması beklenmektedir. p değeri 0.05'ten büyük olduğu için çalışmada yayın yanlılığı bulunmadığı tespit edilmiştir. Yayın yanlılığı bulunmadığı için etki büyüklükleri hesaplanmıştır (Tablo 4.25).

Tablo 4.25 Altıncı alt probleme ait çalışmaların etki büyüklüğü değerleri

Çalışmanın Adı	Hedge's Etki büyüklüğü	Standart Hata	Varyans
Ünsal ve Moğol, 2004	-0.432	0.330	0.109
Oral veDoğan, 2010	0.673	0.160	0.026
Gürçay ve Eryılmaz, 2005	0.704	0.126	0.016
Bozdoğan ve Taşdemir, 2008	0.300	0.243	0.059
Yılmaz ve Karaçöp, 2008	1.067	0.298	0.089
Çelik ve Önder, 2011	1.134	0.321	0.103
Baran ve Maskan, 2017	2.535	0.462	0.213
*Salar ve Turgut 1, 2021	0.203	0.260	0.067
*Salar ve Turgut 2, 2021	-0.396	0.266	0.071
*Salar ve Turgut 3, 2021	-0.386	0.282	0.079
Zeng Zhou ve Hong, 2020	-0.841	0.203	0.041
Aşıroğlu ve Duruhan, 2015	1.108	0.338	0.114
Ersoy, 2015	2.174	0.254	0.064
Oğur, 2006	0.862	0.266	0.071
Şalgam, 2009	1.266	0.252	0.064
Yaşar ve Baran, 2020	2.434	0.460	0.212
Dörtlemeç, 2010	0.260	0.304	0.092
Hepyaşar, 2006	-0.819	0.379	0.143
Baran, 2007	1.071	0.388	0.151
Keban, 2010	-0.176	0.314	0.099
Eke, 2010	0.648	0.311	0.097
Bıyıklı, 2015	0.788	0.259	0.067
Eren ve Gürdal, 2010	1.047	0.297	0.088
Azar, 2006	-0.784	0.384	0.132
Çalışkan ve Selçuk, 2005	0.847	0.341	0.116
Selçuk ve Çalışkan, 2007	1.038	0.245	0.060
Şimşek ve Yeşiloğlu, 2014	-0.204	0.254	0.064
**Alemu 1, 2019	-0.465	0.199	0.040
**Alemu 2, 2019	-0.064	0.207	0.043
**Alemu 3, 2019	0.279	0.208	0.043
Akpınar ve Korkusuz, 2019	-0.823	0.214	0.046
Moradaoğlu, 2006	1.416	0.367	0.135
Kırtak Ad ve Kocakülâh, 2016	2.488	0.282	0.080
Shieh, 2012	0.003	0.163	0.027
Aka ve Çıbık, 2015	0.326	0.154	0.024

Tablo 4.25 (devam)

Çalışmanın Adı	Hedge's Etki büyüklüğü	Standart Hata	Varyans
Ahamad ve Samsudin, 2021	0.077	0.178	0.032
***Hockicko ve Kristak 1, 2015	0.392	0.105	0.011
***Hockicko ve Kristak 2, 2015	0.701	0.188	0.035
***Hockicko ve Kristak 3, 2015	0.381	0.102	0.010
Pacala, 2021	0.656	0.175	0.031
Öztürk, 2014	0.195	0.103	0.011
Durmuş, 2012	0.136	0.139	0.019
Çetin, 2018	0.191	0.196	0.038

*(Salar ve Turgut, 2021) Aynı çalışmada 3 farklı etki büyüklüğü bulunmaktadır.

** (Alemu, 2019) Aynı çalışmada 3 farklı etki büyüklüğü bulunmaktadır.

*** (Hockicko ve Kristak, 2015) Aynı çalışmada 3 farklı etki büyüklüğü bulunmaktadır.

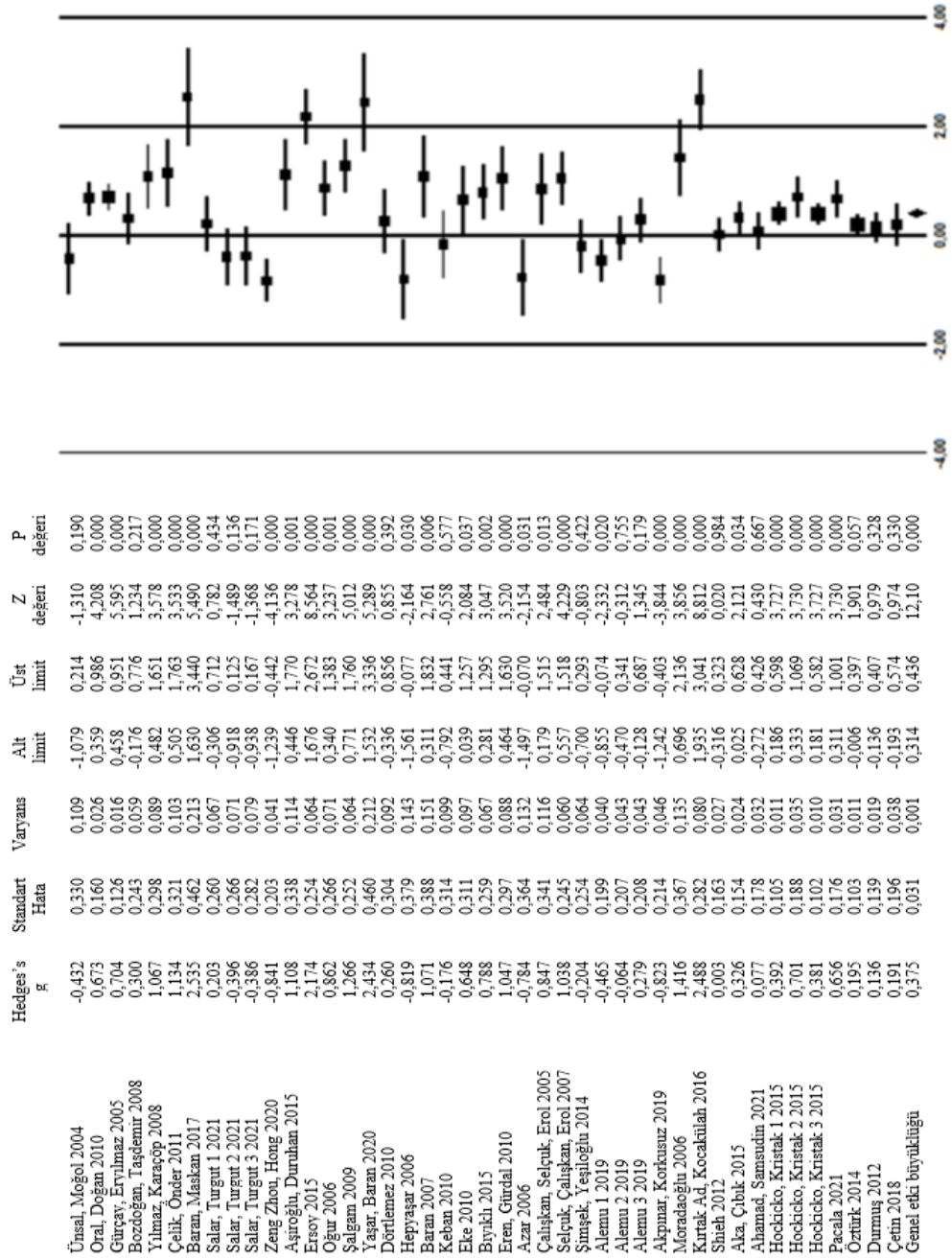
Tablo 4.25'te altıncı alt probleme ait her bir çalışmanın etki büyüklüğü, standart hatası ve varyansı verilmiştir. Etki büyüklüğü güven aralığı %95 alınarak Hedges's g'ye göre hesaplanmıştır. Meta-analizde ulaşılan sonuçları gösteren sabit ve rastgele etki homojenlik değerleri, ortalama etki büyüklükleri ve güven aralıkları Tablo 4.26'da verilmektedir.

Tablo 4.26 Etki modeline göre ortalama etki büyüklükleri ve güven aralığı alt ve üst değerleri 6

Model	Ortalama Etki Büyüklüğü Değeri (ES)	Etki Büyüklüğü için %95 Güven Aralığı		Standart Hata (SE)	Homojenlik Değeri (Q)	Serbestlik Derecesi (df)	p
		Alt Sınır	Üst Sınır				
Sabit	0.375	0.314	0.436	0.042			
Rastgele	0.478	0.288	0.669	0.133	379.706	42	0.000

Tablo 4.26'ya bakıldığında çalışmaların homojenlik testi $Q=379.706$ olarak hesaplanmıştır. Ki-kare tablosunda $df=42$ serbestlik derecesine karşılık gelen değer 73.402'tür. Q değerinin (379.706) Ki-kare tablosunda 42 serbestlik derecesine denk gelen değerden ($df=42$ için $X^2=73.402$ 'ten) büyük olduğu görülmektedir. Buna göre çalışmanın heterojen dağılım gösterdiği söylenebilir ($p=0.000$). Altıncı alt probleme göre yapılan meta analizde, etki büyüklüklerinin genel dağılımını gösteren orman grafiği Şekil 4.13'te verilmiştir.

Şekil 4.13: Rastgele etkiler modeline göre çalışmaların etki büyüklüklerine ait orman grafiği



Altıncı alt probleme ait genel etki büyüklüğü 0.478 olarak bulunmuştur. Thalheimer ve Cook (2002) tarafından geliştirilen sınıflandırmaya göre orta düzey etki olarak tanımlanmıştır. Tüm çalışmalarda aktif öğrenme yaklaşımının fizik başarısını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

5.SONUÇ VE TARTIŞMA

Araştırmanın bu bölümünde aktif öğrenme yaklaşımının kullanıldığı çalışmaların fizik başarısına etkisini incelemek amacıyla yapılan meta analiz çalışmasının bulgularına ait sonuçlar verilmiştir.

Yapılan alanyazında taraması sonucunda Google Akademik veri tabanından 10, YÖK tez veri tabanından 12, ULAKBİM TR Dizin 3, DergiPark veritabanından 6, ERIC veritabanından 8 ve Science Direct veritabanından 1 çalışma olmak üzere toplamda 40 çalışma araştırmaya dâhil edilmiştir. CMA programı yardımıyla 40 çalışmadan toplamda 46 etki büyüklüğü hesaplanarak meta analiz yapılmıştır. Araştırmaya ait 6 alt probleme ait etki büyüklüğü, standart sapma, ortalamalar hesaplanmıştır.

Türkiye’de yapılan makalelerde aktif öğrenme yaklaşımının fizik başarısına etkisini inceleyen birinci alt probleme ait sonuçlarda homojenlik testi $Q=229.145$ olarak hesaplanmıştır Q değerinin (229.145) Ki-kare tablosunda 20 serbestlik derecesine denk gelen değerden ($df=20$ için $X^2=43.345$ ’ten) büyük olduğu görülmüştür. Buna göre çalışmanın heterojen dağılım gösterdiği tespit edilmiştir ($p=0.000$). Çalışmalar heterojen olduğu için rastgele etkiler modeli tercih edilerek meta analiz yapılmıştır. Meta analiz sonucunda rastgele etkiler modeline göre genel etki büyüklüğü 0.467 olarak bulunmuştur. Thalheimer ve Cook (2002) tarafından geliştirilen sınıflandırmaya göre orta düzey etki olarak tanımlanmıştır.

Türkiye’de yapılan yüksek lisans ve doktora tezlerinde aktif öğrenme yaklaşımının fizik başarısına etkisinin incelendiği ikinci alt probleme ait homojenlik testi $Q=207.223$ olarak hesaplanmıştır. Ki-kare tablosunda %95 anlamlılık düzeyinde $df=13$ serbestlik derecesine karşılık gelen değer 34.528’dir. Q değerinin (207.223) ki-kare tablosunda 13 serbestlik derecesine denk gelen değerden ($df=13$ için $X^2=34.528$ ’ten) büyük olduğu görülmüştür. Buna göre çalışmanın heterojen dağılım gösterdiği tespit edilmiştir ($p=0.000$). Çalışmaların heterojen olduğu için rastgele etkiler modeli tercih edilerek meta analiz yapılmıştır. Meta analiz sonucunda rastgele etkiler modeline göre genel etki büyüklüğü 1.094 olarak bulunmuştur. Thalheimer ve Cook (2002) tarafından geliştirilen sınıflandırmaya göre geniş düzeyde etki olarak tanımlanmıştır.

Ulusal ve uluslararası yayınlanan makalelerde aktif öğrenme yaklaşımının fizik başarısına etkisinin incelendiği üçüncü alt probleme ait homojenlik testi $Q=317.088$ olarak hesaplanmıştır. Q değerinin (317.088) ki-kare tablosunda 13 serbestlik derecesine denk gelen değerden ($df=29$ için $X^2=58.301$ 'ten) büyük olduğu görülmüştür. Buna göre çalışmanın heterojen dağılım gösterdiği tespit edilmiştir ($p=0.000$). Çalışmaların heterojen olmasından dolayı rastgele etkiler modeli tercih edilerek meta analiz yapılmıştır. Meta analiz sonucunda rastgele etkiler modeline göre genel etki büyüklüğü 0.345 olarak bulunmuştur. Thalheimer ve Cook (2002) tarafından geliştirilen sınıflandırmaya göre küçük düzey etki olarak tanımlanmıştır.

Tek gruplu (ön-son test) örnekleme sahip çalışmalarda aktif öğrenmenin etkisinin incelendiği dördüncü alt probleme ait homojenlik testi $Q=112.703$ olarak hesaplanmıştır (Dinçer, 2014). Q değerinin (112.703) ki-kare tablosunda 12 serbestlik derecesine denk gelen değerden ($df=12$ için $X^2=32.909$ 'dan) büyük olduğu görülmüştür. Buna göre çalışmanın heterojen dağılım gösterdiği tespit edilmiştir ($p=0.000$). Çalışmaların heterojen olmasından dolayı rastgele etkiler modeli tercih edilerek meta analiz yapılmıştır. Meta analiz sonucunda rastgele etkiler modeline göre genel etki büyüklüğü 0.415 olarak bulunmuştur. Thalheimer ve Cook (2002) tarafından geliştirilen sınıflandırmaya göre orta düzey etki olarak tanımlanmıştır.

Çift gruplu (deney-kontrol) örnekleme sahip çalışmalarda aktif öğrenme yaklaşımının fizik başarısına etkisinin incelendiği beşinci alt probleme ait homojenlik testi $Q=354.058$ olarak hesaplanmıştır. Q değerinin (354.058) ki-kare tablosunda 31 serbestlik derecesine denk gelen değerden ($df=31$ için $X^2=59.703$ 'ten) büyük olduğu görülmüştür. Buna göre çalışmanın heterojen dağılım gösterdiği tespit edilmiştir ($p=0.000$). Çalışmaların heterojen olmasından dolayı rastgele etkiler modeli tercih edilerek meta analiz yapılmıştır. Meta analiz sonucunda rastgele etkiler modeline göre genel etki büyüklüğü 0.672 olarak bulunmuştur. Thalheimer ve Cook (2002) tarafından geliştirilen sınıflandırmaya göre orta düzey etki olarak tanımlanmıştır.

Tüm çalışmalarda aktif öğrenme yaklaşımının fizik başarısına etkisinin incelendiği altıncı alt probleme ait homojenlik testi $Q=379.706$ olarak hesaplanmıştır (Dinçer, 2014). Q değerinin (379.706) ki-kare tablosunda 42 serbestlik derecesine denk gelen değerden ($df=42$ için $X^2=73.402$ 'ten) büyük olduğu görülmektedir. Buna göre çalışmanın heterojen dağılım

gösterdiği söylenebilir ($p=0.000$). Çalışmaların heterojen olmasından dolayı rastgele etkiler modeli tercih edilerek meta analiz yapılmıştır. Meta analiz sonucunda rastgele etkiler modeline göre genel etki büyüklüğü 0.478 olarak bulunmuştur. Thalheimer ve Cook (2002) tarafından geliştirilen sınıflandırmaya göre orta düzey etki olarak tanımlanmıştır. Buna dayanarak fizik eğitiminde aktif öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarını pozitif yönde değiştirdiği söylenebilir.

Alanyazın incelendiğinde aktif öğrenme yaklaşımının öğrenci başarısı üzerindeki etkisini inceleyen pek çok bireysel çalışma bulunduğu görülmektedir (Keban, 2010). Bu çalışmaların pek çoğunda da aktif öğrenme yaklaşımının fizik başarısını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir (Üstün, 2012; Alemlı, 2019; Gök, 2006; Demirtaş Yılmaz, 2014). Fakat olumlu etkisi olmadığı tespit edilen çalışmalar da bulunmaktadır (Güleç, 2014). Bu çalışmada alanyazına genel bir bakış açıcı ile bakılmıştır. Meta analiz yapılarak, farklı bulgulara sahip çalışmaların sonuçları birleştirilmiştir ve yapılan analizler sonucunda aktif öğrenme yaklaşımının fizik başarısına olumlu yönde etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Aktif öğrenmenin kuramsal temelleri yapılandırmacı öğrenme kuramına dayanmaktadır. Benzer şekilde işbirlikli öğrenme, probleme dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme, araştırma sorgulama temelli öğrenme, argümantasyon temelli öğrenmenin de kuramsal temelleri yapılandırmacı öğrenme kuramına dayanmaktadır. Alan yazın incelendiğinde bu yöntemleri konu alan meta analiz çalışmaları bulunmaktadır ve sonuçlar aktif öğrenme yaklaşımında olduğu gibi öğrenci başarısını pozitif yönde etkilediklerini göstermektedir. Ichsan, Santosa ve diğerleri (2022) problem çözerek öğrenmenin etkisini; Alemlı (2019) fen eğitiminde araştırma sorgulama temelli öğrenmenin etkisini; Özer (2019) fen eğitiminde argümantasyon temelli öğretimin etkisini; Funa ve Prudente (2021)'de de probleme dayalı öğrenmenin öğrenci başarısına etkisi incelenmiştir.

Alanyazında aktif öğrenmenin çok önemli ve etkili bir yaklaşım olduğu vurgulanmasına rağmen yapılan bu meta analiz çalışmasında ortalama genel sonuçlar elde ettiğimiz tespit edilmiştir. Aktif öğrenmenin öğrenci başarısına etkisine bakılırken p değerinin anlamlı olup olmadığının kontrol edilmesi yeterli olurken, meta analiz yöntemi kullanıldığında her bir çalışmasının etki büyüklüğü ve çalışmaya dahil edilen bütün çalışmaların genel etki büyüklüğü göz önüne alınarak yorum yapılması gerekmektedir. Oluşan bu

farklılıktan dolayı meta analiz çalışmasında ortalama genel sonuçlar elde edildiği düşünölmektedir.

6.ÖNERİLER

Aktif öğrenme yaklaşımının fizik başarısına etkisini belirlemek üzere yapılan bu meta analiz çalışmasında araştırmaya dahil edilecek çalışmalar ERIC, DergiPark, Science Direct, YÖK Ulusal Tez Merkezi, Google Akademik ve ULAKBİM veri tabanlarından alınmıştır. Başka veritabanları taranarak araştırma sayısı çoğaltılabilir. Ayrıca yabancı makalelere erişim sağlanabilmesine rağmen yabancı tezlere erişim sağlanamamıştır. Bu sebeple daha sonra bu konuda çalışacak olan araştırmacılara yapacakları analize yabancı tezleri de dahil etmeleri önerilmektedir.

Daha önce yapılmış çalışmaların detaylı incelemesi ve taramasının yapılması meta analiz çalışması için önemli bir detay olarak verilebilir. Literatür basamağı en fazla zaman ve yoğunluk gerektiren meta analiz basamağıdır. Daha sonra meta analiz yapacak araştırmacıların yaptıkları planlamada bu detayı unutmamaları son derece önemlidir.

Literatür taramasında zorlanılan diğer bir kısım ise çalışmaların isim ve içerik açısından tutarsız olmasından kaynaklanmaktadır. Literatür taramasına ek olarak kodlama formunun bilinçli bir şekilde hazırlanması son derece önemlidir. Meta analiz yöntemini kullanan araştırmacıların kodlama formunda ayrıntılı tüm bilgilerin bulunmasına dikkat etmesi ve kodlama formunun dikkatli bir şekilde doldurarak araştırmayı sürdürmeleri önerilmektedir.

Ülkemizde yapılan meta analiz çalışmalarının oldukça az olduğu görölmektedir. Meta analiz çalışmalarının fizik eğitiminde çok daha az olması sebebiyle bu çalışmaların sayısının artırılması önerilmektedir. Fizik eğitiminde 5E modeli, bilgisayar destekli öğretim, argümantasyon temelli öğretim ve benzeri konularda meta analiz yapmaları önerilmektedir.

Fizik eğitiminde araştırma yapacak araştırmacıların fizik öğretiminde aktif öğrenme yaklaşımının tutum ve motivasyona gibi değişkenlere etkisini inceleyen meta analiz çalışmaları yapmaları önerilmektedir. Araştırmaya dahil edilecek çalışmaların öğrenim düzeylerine göre ayrılarak meta analizi de yapılabilir.

Aktif öğrenme yaklaşımına yönelik çalışmaların daha çok makalelerde uygulandığı tespit edilmiştir. Bu alanda yapılan meta analiz çalışmaların yüksek lisans ve doktora tezlerinin sayısının artırılması önerilmektedir. Aktif öğrenme yaklaşımının fizik başarısına etkisini belirlemek üzere yapılan bu meta analiz çalışmasında aktif öğrenme yaklaşımının fizik başarısını olumlu yönde etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Sınıf içerisinde aktif öğrenme uygulamalarının kullanılmasının öğrenci başarısını pozitif yönde etki etmesi beklenmektedir. Bu nedenle öğretmenlerin sınıf içerisinde aktif öğrenme uygulamalarını kullanmaları önerilmektedir.

Öğrenci başarısının pozitif yönde etkilenmesi için yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı ders planlarının hazırlanması ve uygulanması önerilmektedir. Daha sonra yapılacak meta analiz çalışmaları için öğrencilerin öğrenim düzeylerine göre meta analiz yapılması önerilmektedir. Her bir öğrenme düzeyinin etkililiğinin araştırılması önerilmektedir. Dâhil edilme ölçütleri azaltılarak fizik öğretiminde örneklem sayısı fazla olan çalışmalarla meta analiz yapılması önerilmektedir.

7.KAYNAKLAR (APA)

- Açıkgöz, K. (2003). *Etkili öğrenme ve öğretme*. Eğitim Dünyası Yayınları. İzmir.
- Aggarwal, A. (2021). Global framework on core skills for life and work in the 21st century. ILO. Geneva.
- Akpınar, Ş. ve Korkusuz, M. (2019). Influence of active learning on undergraduate students achievements in and attitudes towards simple electric circuits is physics. *Journal of Educational Technology Online Learning*, 2(1), 16-33.
- Aktamış, H., Hiğde, E., ve Özden. B. (2016). Effects of the inquiry-based learning method on students' achievement, science process skills and attitudes towards Science: A meta-analysis science. *Journal of Turkish Science Education*, 13(4), 248-261.
- Akyol, A. (2022). *Fen eğitiminde beyin temelli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarı, tutum ve hatırlama düzeylerine etkisi: bir meta-analiz çalışması* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 729416).
- Alemli, A. (2019). *Fen eğitiminde araştırma sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının etkinliğini meta analiz yöntemiyle incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.563573).
- Alkan, İ., Alkan, İ. ve Bayri, N. (2017). Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ile fen başarısı arasındaki ilişki üzerine bir meta analiz çalışması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (32), 865-874.
- Antonio, R. and Castro, R. (2022). Effectiveness of virtual simulations in improving secondary students' achievement in physics: a meta-analysis. *International Journal of Instruction*, 16(2), 553-556.
- Apriyani, Y. Supriyati, Y. and Margono, G. (2021). The influence of learning models on scientific literacy in physics course: a meta-analysis research. *International Journal of Science and Society*, 3(4).
- Aşıroğlu, S. (2008). *Aktif öğrenme temelli fen ve teknoloji dersi etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerin problem çözme becerileri ve başarıları üzerindeki etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.245496)
- Atan, H., Sulaiman, F. and Idrus, R. M. (2005). The Effectiveness of Problem-Based Learning in the Web Based Environment for the Delivery of an Undergraduate

- Physics Course. *International Education Journal*, 6(4), 430-437
- Ayaz, M. F. (2015). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarına etkisi: bir meta-analiz çalışması. *Turkish Studies-International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish of Turkic*, 10(3), 139-160
- Ayaz, M. F. ve Söylemez, M. (2016). Proje tabanlı öğrenmenin öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumlarına etkisi: bir meta-analiz Çalışması. *Adiyaman University Journal of Educational Sciences*, 112-137.
- Aydın, Z. (2011). *İlköğretim 6.sınıf matematik dersinde kullanılan aktif öğrenme temelli etkinliklerin öğrencilerin matematik dersine karşı tutumlarına, akademik başarı ve yaratıcı düşünme düzeylerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 280376).
- Azilia, D., Desnita, Murtiani, Darvina, Y. and Zulfa, R. (2022). Meta analysis of the effect of the use of video on student learning outcomes in physics and science lessons. *Pillar of Physics Education*, 15(2), 100-106.
- Bakioğlu, A. ve Göktaş, E. (2018). Bir eğitim politikası belirleme yöntemi: meta analiz. *Medeniyet Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 35-54.
- Bakioğlu, A. ve Göktaş, E. (2020). Ortaokul matematik ve fen bilimleri derslerinde işbirlikli öğrenmenin başarıya etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması. *Harran Maarif Dergisi*, 5 (1), 1-30.
- Bakioğlu, A., ve Özcan, Ş. (2016). *Meta Analiz*. İstanbul: Nobel Yayıncılık.
- Balemen, N. (2016). *Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Fen Eğitimindeki Etkililiği: Meta Analiz Çalışması* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.450093).
- Baran, M. (2007). *Proje tabanlı öğrenme modelinin fizik öğretmenliği ikinci sınıf öğrencilerinin elektrostatik konusu başarısına ve fiziğe yönelik tutumlarına etkisi üzerine bir araştırma* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 255067).
- Baran, M., Maskan, A. ve Yaşar, Ş. (2018). Learning physics through project-based learning game techniques. *International Journal of Instruction*, 11(2), 221-234.
- Baysal, Y. E. ve Mutlu, F. (2019). Cinsiyetin fen laboratuvarına yönelik tutum üzerinde etkisi: bir meta-analiz çalışması (Türkiye örneği). *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27 4(5), 1911-1920.
- Bıyıklı, F. (2015). *İşbirlikli öğrenme yönteminin genel fizik laboratuvarı-1 dersinde*

- öğrencilerin akademik başarılarına, laboratuvar malzemesi tanıma ve kullanma becerilerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). (Tez No. 406018).
- Bonwell, C. C., and Eison, J. A. (1991). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. ASHE-ERIC Higher Education Report, Washington DC: School of Education and Human Development, George Washington University.
- Büyükbayraktar E., F. (2015). *Aktif öğrenme uygulamalarıyla yapılan fizik öğretiminin lise öğrencilerinin bilimsel muhakeme becerilerine ve akademik başarılarına etkisi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 418244).
- Büyükikiz, A. (2021). *Türkçe öğretmenlerinin aktif öğrenmeye ilişkin farkındalıkları ve derslerde aktif öğrenmeyi uygulama durumları* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 671149).
- Camuzcu Aşıroğlu, S. ve Duruhan, K. (2021). Aktif öğrenme temelli fen ve teknoloji dersi etkinliklerinin 5. Sınıf öğrencilerin problem çözme becerileri üzerindeki etkisi. *Siirt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 9 (2), 403-419
- Campbell, B. (1992). Multiple intelligences in action. *Childhood Education*, 68(4), 197-200.
- Cansever, S. (2022). *Fen eğitiminde laboratuvar destekli öğretimin öğrencilerin akademik başarı, tutum ve bilimsel süreç becerilerine etkisi: bir meta-analiz çalışması* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 729413).
- Cochran, W.G. and Cox, G. (1957) *Experimental Designs*. John Wiley, New York, 561-562.
- Cook, T. D., Cooper, H., Cordray, D. S., Hartmann, H., Hedges, L. V., Light, R. J., Louis, T.A., and Mosteller, F. (1992). *Meta-analysis for explanation: A casebook*. Russell Sage Foundation.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Cohen, L., Manion, L., and Morrison, K. (2007), *Research Methods in Education* (6th ed.). London and New York, NY: Routledge Falmer.
- Cooper, H., Hedges, L. V., and Valentine, J. C. (2009). *The Handbook of Research Synthesis and Meta-Analysis* (pp. 226-235). Russell Sage Foundation.
- Çalışkan, S., Selçuk Sezgin, G. ve Erol, M, İşbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin fizik laboratuvar başarıları ve tutumu üzerindeki etkileri. *Çağdaş Eğitim*, 320, 23-29.

- Çarkungöz, E. and Ediz, B. (2009), "Meta Analizi", *Uludağ Üniversitesi Journal of Faculty of Veterinary Medicine*, 28 (1), 33-37.
- Çelik, P., Önder, F. ve Silay, İ. (2011). The effects of problem-based learning on the students'success in physics course. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 28,656-660.
- Çetin O. ve Günay Y. (2007). Fen Öğretiminde Yapılandırmacılık Kuramının Öğrencilerin Başarılarına ve Bilgiyi Yapılandırmalarına Olan Etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 32(146), 24 - 38.
- Çepni, S. (Ed.). (2014). *Fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cho, J. and Pride, S. J. (1993). Embedding semigroups into groups, and asphericity of semigroups. *International Journal of Algebra and Computation*, 3, 1-13.
- Cook, T. D., Cooper, H. M., Cordray, D. S., Hartmann, H., Hedges, L. V., Light, R. J., Louis, T. A. ve Mosteller, F. (1992). *Meta-analysis for explanation: A casebook*. New York: Russell Sage.
- Chotimah, C., Festiyed (2020). A meta-analysis of the effects of using PhET interactive simulations on student's worksheets toward senior high school students learning result of physics. *Journal of Physics*.
- Chotimah, C., Festiyed (2020). A meta-analysis of the effects of using PhET interactive simulations on student's worksheets toward senior high school students learning result of physics. *Journal of Physics*.
- Demirtaş, M., Bozdoğan, A. ve Taşdemir, A. (2008). Fizik laboratuvarı dersinde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarılarını geliştirme etkisinin araştırılması. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 25-34.
- Demirel, Ö., (2003), "*Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme*", PegemA Yayıncılık, Ankara, 5. Baskı.
- Demirtaş Yılmaz, F. (2014). *Fen eğitiminde laboratuvar destekli öğretim yönteminin öğrenci başarısı üzerindeki etkisinin meta analiz ile incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.357556).
- Dinçer, S. (2014). *Eğitim bilimlerinde uygulamalı meta-analiz* (3. Basım). Ankara: Pegem Akademi
- Dou, R. and Zwolak, P. (2019). Practitioner's guide to social network analysis: Examining physics anxiety in an active-learning setting. *Physical Review Physics Education Research*, 15.
- Dörtlemez, D. (2010). *Lisans düzeyinde temel fizik laboratuvarlarında işbirlikli öğrenmenin*

- öğrencilerin akademik başarısı ve başarı güdüsüne etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 265525).
- Durak Men, D. (2018). *Web tabanlı öğretimin fen başarısı ve fen dersine yönelik tutuma etkisi: Bir meta analiz çalışması* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 504924).
- Eren, C. ve G, A. (2010). Fizik dersinde parçalı öğretim tekniğinin kullanılmasının öğrencilerin başarısına, hatırlamasına ve grup çalışmasına yaklaşımlarına etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 28, 66-79.
- Ergene, T. (1999). *Effectiveness of Test Anxiety Reduction Program: A Meta-Analysis Review*, Doktora Tezi, Amerika: Ohio Universit
- Fencl, H. and Scheel, K. (2005). Engaging Students: An Examination of the Effects of Teaching Strategies on Self-Efficacy and Course Climate in a Nonmajors Physics Course. *Journal of College Science Teaching*, 35(1). Fisher, R.A. (1932) Inverse Probability and the Use of Likelihood, *Mathematical Proceeding of the Cambridge Philosophical Society*, 28, 257-261.
- Forndran, F. and Zacharias, C.R. (2019). Gamified experimental physics classes: a Promising active learning methodology for higher education. *European Journal of Physics*,40.
- Funa, A. and Prudente, S. (2021). Effectiveness of Problem-Based Learning on Secondary Students' Achievement in Science: A Meta-Analysis. *International Journal of Instruction*,14 (4), 69-84.
- Gatch, D. (2010). Restructuring introductory physics by adapting an active learning studio model. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 4 (2), 1-12.
- Glass, G.V. (1976) *Primary, Secondary, and Meta-Analysis of Research*. Educational Researcher, 5, 3-8.
- Göçen Kabaran, G. (2020). The Effect of Digital Story Applications on Academic Achievement in Science Education: A Meta-Analysis Study. *E-International Journal of Educational Research*, 13 (6), 86-102.
- Gök, T. (2006). *Fizik eğitiminde işbirlikli öğrenme gruplarında problem çözme stratejilerinin öğrenci başarısı, başarı güdüsü ve tutumu üzerindeki etkileri* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 189848).

- Güleç, E. (2014) *Aktif öğrenme modeliyle oluşturulan öğrenme ortamının orta okul öğrencilerinin akademik başarısına ve ingilizce dersine yönelik tutumlarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 368342).
- Gündüz, S. ve Kutluca, T. (2019). Matematik ve Fen Bilimleri Öğretiminde Akıllı Tahta Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi Üzerine Bir Meta-Analiz Çalışması. *Journal of Computer and Education Research*, 7 (13), 183-204.
- Gürçay, D. ve Eryılmaz, A. (2005). Çoklu zeka alanlarına dayalı öğretimin öğrencilerin fizik başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 103-109.
- Hedges, L. V., and Olkin, I. (1985). *Statistical Methods for Meta-Analysis*. Academic Press.
- Heller, P., Keith, R., & Anderson, S. (1992). Teaching problem solving through cooperative grouping. *Am. J. Phys.*, 60 (7), 627-636.
- Higgins, J.P.T. and Green, S. (2011) *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. Version 5.1.0. The Cochrane Collaboration
- Hsu, L.-L. (2004) Developing Concept Maps from Problem-Based Learning Scenario Discussions. *Journal of Advanced Nursing*, 48, 510-518.
- Humaira, V., Dewi, W., and Ramli, Rahim, F. (2022). Meta analysis of the influence of inquiry learning model on student learning outcomes in physics. *Pillar of Physics Education*, 15(3), 181-188.
- Ichsan, Y.S., Santosa, T.A., Aprilisia, S. ve Yulianti, S. (2022). Meta-Analysis Study: The Effectiveness of Problem Solving Learning in Science Learning in Indonesia. *International Journal of Education and Literature*, 1(3), 06-13.
- İleri, Y. E., Selvi, M. and Köse, M. (2020). Fen bilimleri eğitiminde işbirlikli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi: bir meta-analiz çalışması. *İhlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5 (1), 51-84.
- İnan, H. (2003). *İlköğretim birinci sınıfta aktif öğrenme stratejilerinin kullanımının öğrenci başarısına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.127980).
- Johnson, D. W., and Johnson, R. T. (2009). An Educational Psychology Success Story: Social Interdependence Theory and Cooperative Learning, *Educational Researcher*, 38, 365-379.
- Kalem, S. (2002). *Ortaöğretim alan öğretmenliği öğretimi planlama ve değerlendirme dersi öğrencilerinin aktif öğrenme yaklaşımıyla düzenlenen eğitim durumu ile ilgili Görüşleri* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri

- tabanından erişildi (Tez No. 113713).
- Kalem, S. ve Fer, S. (2003). Aktif öğrenme modeliyle oluşturulan öğrenme ortamının öğrenme, öğretme ve iletişim sürecine etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri* 3, (2), 433- 461.
- Karasoy, D., Ata, N. (2008). Yaşam verilerinin meta analizi. *SDÜ Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi (e-Dergi)*, 3 (2): 211-218.
- Karasubaşı, Ö. (2022). *Bağlam temelli öğrenmenin öğrencilerin fen akademik başarısına, fene yönelik tutum ve motivasyona etkisinin incelenmesi: bir meta analiz çalışması* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.752750).
- Keban, F. (2010). *Lisans düzeyinde temel fizik laboratuvarlarında işbirlikli öğrenme gruplarında strateji öğretiminin etkilerinin araştırılması* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.265535).
- Kırtak Ad, V.N. (2016). *Tam stüdyo modelinin fen bilgisi öğretmen adaylarının kavramsal anlamaları ile sosyal duygusal öğrenme, sorgulama ve bilimsel süreç becerilerine etkisi: akışkanlar mekaniği örneği* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 432279)
- Kırtak Ad, V.N. ve Kocakulah, M.S. (2016). Aktif öğrenme tekniklerinin kullanıldığı tam stüdyo sınıfının öğretmen adaylarının fizik başarısına etkisi. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 6(1).
- Koca, B. (2019). *Fen eğitiminde oyun temelli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarı ve derse yönelik tutumuna etkisi: Bir meta-analiz çalışması* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 553077).
- Koç, C. (2007). *Aktif öğrenmenin okuduğunu anlama, eleştirel düşünme ve sınıf içi etkileşim üzerindeki etkileri* (Doktora Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 21581).
- Korkmaz, H. (2004). *Fen ve Teknoloji Eğitiminde Alternatif Değerlendirme Yaklaşımları*. Ankara: Yeryüzü Yayınevi.
- Kural, E. (2020). *Çoklu zeka kuramına dayalı fen öğretimin akademik başarıya ve derse yönelik tutuma etkisi: bir meta analiz çalışması* (Yüksek lisans). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 606479).

- Kyriacou, C. (1992). Active Learning in Secondary School Mathematics. *British Educational Journal*, 18(3).
- Land, S., and Jonassen, D. (2012). *Theoretical Foundations of Learning Environments* Newyork.
- Laurillard, D. (2012). *Teaching as a Design Science: Building Pedagogical Patterns for Learning and Technology*. London: Routledge
- Lim-Ratnam, C., Atencio, M. and Kim-Eng Lee, C. (2016). Managing the paradox of control: the case of ground-up implementation of active learning in Singapore's primary schools. *Educational Research for Policy and Practice*, 15,231-246.
- Lipsey, M.W. and Wilson, D.B. (2001) *Practical Meta-Analysis*. Sage Publications, Inc.,Thousand Oaks.
- Martinez, S.L.D., Lombaerts, K. and Celaya, C.L. (2017). Flipped classroom method as a strategy to promote active learning in physics students at university level. *Latin-American Journal of Physics Education*,11(2).
- Marusic, M. and Slisko, J. (2014). Students' Experiences in Learning Physics: Active, Learning Methods and Traditional Teaching. *Latin- American Journal of Physics Education*, 8(4)
- Meyers, C., and Jones, T. B. (1993). Promoting Active Learning: Strategies for the College Classroom. San Francisco, CA: *Jossey-Bass Inc*.
- Moradoğlu, Y. (2006). *Çoklu zeka kuramına uygun olarak geliştirilen rehber materyallerin fizik başarısına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 183063).
- Nazifah, N., Azmi, N., Nurhaliza, P. and Desnita (2021). Meta Analysis: The Effect of Edmodo Assisted Physics Learning Media on Student Learning Outcomes. *Journal of Research in Science Education*,7, 231-237.
- Ndihokubwayo, K., Uwamahoro,J. and Ndayambaje, I. (2022). Assessment of Rwandan physics students' active learning environments: classroom observations. *Phycis Education*,57.
- Nora, A., Asrizal (2020). Meta analysis of the influence of problem-based learning models in high school physics students on student learning outcomes. *Pillar of Physics Education*, 13(4), 494-501.
- Oğur, M. (2006). *Bilgisayar destekli işbirlikli öğrenme yönteminin fizik dersi (Newton'un hareket kanunları öğrenci başarısı üzerindeki etkisi* (Yüksek lisans). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 206013).

- Olkin I., 1999. Diagnostic Statistical Procedures in Medical Meta Analyses. *Stat Med.*, 18, 2331- 41.
- Özer, M. (2019). *Fen Eğitiminde Argümantasyon Temelli Öğretimin Etkililiği: Meta-Analiz Çalışması* (Yüksek lisans). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.549562).
- Özden, B. ve Yenice, N. (2022). Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline Dayalı Fen Öğretiminin Akademik Başarıya Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (54), 700-720.
- Özer, M. (2019). *Fen eğitiminde argümantasyon temelli öğretimin etkililiği: Meta-analiz çalışması* (Yüksek Lisans). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 549562)
- Özkan, Y. (2008). *Fizik dersinde yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre hazırlanan öğretim materyallerinin öğrenci başarısına etkileri* (Yüksek lisans). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 220339).
- Öztürk, H. İ. ve Karakuş, M. (2016). Türkiye’de Uygulanan İşbirliğine Dayalı Öğrenme Yönteminin Fen Bilimleri Öğretiminde Akademik Başarı ve Derse Karşı Tutumlar Üzerindeki Etkisini İncelemeye Yönelik Bir Meta-Analiz Çalışması. *International Journal of Active Learning*, 1 (1), 1-28.
- Pekin, H. (2000). *İlköğretim 5. sınıf matematik öğretiminde aktif etkileşimli öğrenme yaklaşımının öğrenci başarısına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 96080).
- Pearson, K. (1904) *On the Theory of Contingency and Its Relation to Association and Normal Correlation*. Biometric Series, Drapers’ Co. Memoirs, London.
- Prince, M. (2004). Does Active Learning Work? A Review of the Research, *Journal of Engineering Education*, 93, 223-231.
- Prince, M., Felder, R., and Brent, R. (2007). Does faculty research improve undergraduate teaching? An analysis of existing and potential synergies. *Journal of Engineering Education*, 96, 283-294
- Pintrich, P. (2003). *A Motivational Science Perspective on the Role of Student Motivation in Learning and Teaching Contexts*, 95(4), s. 667-686.
- Ramadhani, D. And Ratnawulan. (2022). The effect of using discovery learning model in high school physics learning: a meta-analysis. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 10(1),93-106.
- Rizki., Darvinia, Y., Desnita., Rahim, F. (2022). Meta analysis of the effect of cooperative

- learning models on student learning outcomes physics. *Pillar of Physics Education*, 5(3), 215-224.
- Rosenthal, R., and DiMatteo, M. R. (2001). Meta-analysis: recent developments in quantitative methods for literature reviews, *Annual Review of Psychology*, 52, 59-82.
- Sağlam, M., Yüksel, İ. (2007). Program değerlendirmede meta-analiz ve meta değerlendirme yöntemleri. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (18):175-189.
- Sambo, D., Okoko, J., and Idiong, R. (2021). Meta-Analysis of Studies on effect of Instructional Methods/Strategies on Students' Achievement Scores in Science Subjects. *International Journal of Educational and Scientific Research Findings*,4(1).
- Sarıgöl, J. (2022). *Fen öğretiminde analogi kullanımının akademik başarı ve fen dersine yönelik tutuma etkisi: bir meta analiz çalışması* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 753148).
- Shieh, R.S. (2012). The impact of Technology-Enabled Active Learning (TEAL) implementation on student learning and teachers' teaching in a high school context, *Computer & Education* 59, 206-214.
- Shieh, R.S., Chang, W. and Liu, E.Z. (2011). Technology enabled active learning(TEAL) in introductory physics: Impact on genders and achievement levels.*Australasian Journal of Educational Technology* 27(7), 1082-1099.
- Schroeder, C., Scott, T., Tolson, H., Huang, T.-Y., and Lee, Y.-H. (2007). A meta-analysis of national research: effects of teaching strategies on student achievement in science in the United States. *Journal of Research in Science Teaching* 44(10), s. 1436-1460.
- Sert Çıbık, A., İnce Aka, E. ve Kayacan, K. (2016). Genel fizik laboratuvarı-II dersinde kullanılan proje tabanlı öğretim yönteminin öz-yeterlik, tutum ve başarıya etkisi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(2), 511-534
- Smith, M. L. and Glass, G. V. (1977). Meta-analysis of psychotherapy outcome Studies, *American Psychologist*, 32(9), 752-760
- Subaşı, M. ve Dolapçioğlu, S. (2022). Öğretim strateji, yöntem ve tekniklerinin bilimsel Süreç becerilerine etkisi: meta analiz. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 36(3), 643 - 666.
- Suharyat, Y., Ichsan., Santosa, T., Aprilisia, S. and Yulianti, S. (2022). meta-analysis study: the effectiveness of problem-solving learning in science learning in Indonesia. *International Journal of Education and Literature*, 1(3), 06-13.
- Sutton, A.J., Duval, S.J., Tweedie, R.L., Abrams, K.R. and Jones, D.R. (2000) Empirical

- Assessment of Effect of Publication Bias on Meta-Analyses. *British Medical Journal*, 320, 1574-1577
- Syahwin., Hardianti, T. and Fitriana, S. (2022). The effect of guided inquiry learning by virtual laboratory assistance in physics learning in Indonesian senior high schools: a meta-analysis. *International Journal of Instruction*, 15(4), 101-114.
- Şalgam, E. (2009). *Fizik eğitiminde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi* (Yüksek lisans). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi. (Tez No. 239331).
- Şimşek, Ö. ve Yeşiloğlu, Ö (2014). Akran öğretimi yönteminin elektrik kavramlarının öğrenimi ve bilimsel süreç becerilerinin kazanımı üzerine etkisi. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2).
- Thalheimer, W., and Cook, S. (2002). How to calculate effect sizes from published research articles: A simplified methodology. A part of book. Retrieved from <http://education.gsu.edu/coshima>
- Trigwell, K. and Prosser, M. (2004). Development and use of the approaches to teaching inventory. *Educational Psychology Review*, 16(4), 409-424.
- Ural, G. ve Bümen, N. (2016). Türkiye’de fen ve teknoloji öğretiminde yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamaları üzerine bir meta-analiz. *Eğitim ve Bilim*, 41(185), 51-82.
- Ün Açıkgöz, K. (2014). *Aktif öğrenme*. İzmir: Biliş Yayınevi.
- Ünal, S. (1999). Aktif Öğrenme, Öğrenmeyi Öğrenme ve Probleme Dayalı Öğrenme. *Marmara Üniversitesi A.E.F Eğitim Bilimleri Dergisi*(11).
- Ünsal, Y ve Moğol, S. (2004). İşbirliğine dayalı öğrenmenin öğrencilerin fizik dersi akademik başarısına etkisi, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 40,616-627.
- Üstün, U. (2012). *Probleme dayalı öğrenme geleneksel öğretim yöntemine kıyasla fen eğitiminde ne derece etkilidir? Bir meta-analiz çalışması* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 318903).
- Viens, J. and Kallenbach, S. (2003). *MI Grows Up: Multiple Intelligences in Adult Education Sourcebook*. National Center For The Study of Adult Learning and Literacy. Boston.
- Yavuz, K.E. (2005). *Aktif Öğrenme Yöntemleri*. Ankara: Ceceli Yayınları.
- Yavuz, M. (2022). *The effect of flipped learning model on students' achievements in science lessons: A meta-analysis study* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 748824).

- Yeşilyurt, M. (2011). Meta-analysis of the computer assisted studies in physics: A sample of Turkey. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies*, 3(2), 173-182.
- Yılmaz Z., Batdi V. (2016). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimle bütünleştirilmesinin meta-analitik ve tematik karşılaştırmalı analizi. *Eğitim ve Bilim*, 41(188), 273 - 289.
- Yılmaz, F. ve Karaçöp, A. (2018). İşbirlikli öğrenme jigsaw tekniği ile yapılan laboratuvar etkinliklerinin ilköğretim öğrencilerinin yaşamımızdaki elektrik ünitesindeki başarılarına etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 01-20
- Yokuş, G. ve Ayçiçek, B. (2020). Kavram Karikatürlerinin Fen Eğitimi Dersi Akademik Başarısı Üzerindeki Etkisini Belirlemeye Yönelik Bir Meta-Analiz Çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 49, 223-246.
- Xanthakos, P.P., Abramson, L.W. and Bruce, D.A. (1994) Ground Control and Improvement. *Wiley Press, New York*.
- Wendra, D., Festiyed, Desnita and Asrizal (2021). Meta analysis of the effect of the use phetsimulation on learning outcomes of physics students. *Pillar of Physics Education*, 14 (4), 315-324.
- Wilke, R. (2003). The effect of active learning on student characteristics in human physiology course for nonmajors. *Advence in Physiology Education*, 27 (4), 207-223.
- Wilson, B. G. (1996). What is a constructivist learning environment? *B. G. Wilson (Ed.), Constructivist learning environments*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Wijaya, T., Triwijaya, A., Menix, F. and Desnita (2021). Meta Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik SMA. *Jurnal Geliga Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 9(1), 26-34, 2021
- Wolf, A. (1986) *Quantifying Chaos with Lyapunov Exponents*. *Chaos*. Chapter, 13, Princeton University Press, Princeton, NJ.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı :Yaren Ayar

Doğum tarihi ve yeri : 09.09.1998 / Ordu

e-posta : yarenayar@gmail.com

Öğrenim Bilgileri

Derece	Okul/Program	Yıl
Y. Lisans	Balıkesir Üniversitesi/Fizik Eğitimi	
Lisans	Balıkesir Üniversitesi/Fizik Öğretmenliği	2020
Lise	Özel Ordu Uğur Anadolu Lisesi	2016

Yayın Listesi

Kırtak Ad, V.N., Gagar, Ö.T. ve Ayar, Y, (Haziran, 2022). Fen eğitimi dergilerinde yayımlanan fizik eğitimi çalışmalarının içerik analizi.13. Uluslararası Sosyal Beşeri ve Eğitim Bilimleri Kongresi, İstanbul.