

T.C.
Fırat Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı



**BEYİN TEMELLİ ÖĞRENMENİN AKADEMİK
BAŞARI, TUTUM VE KALICILIĞA ETKİSİ:
BİR META-ANALİZ ÇALIŞMASI**

Yüksek Lisans Tezi

Leyla ORAL

Danışman: Prof. Dr. Erdal CANPOLAT

Elâzığ, 2022

T.C.
Fırat Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü
Yüksek Lisans Tezi

Beyin Temelli Öğrenmenin Akademik Başarı, Tutum ve Kalıcılığa Etkisi:
Bir Meta-analiz Çalışması

KABUL VE ONAY
Tez Yazarı: Leyla ORAL

İlk Teslim Tarihi: 01/06/2022

Savunma Tarihi: 24/06/2022

Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına göre hazırlanan bu tez, Eğitim Bilimleri Enstitüsünün Yönetim Kurulunun .../.../ 20.... tarih ve ... sayılı kararı ile oluşturulan jüri üyeleri tarafından değerlendirilmiş ve akademik dinleyicilere açık olarak yapılan tez savunma sınavı sonucunda oy birliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

İmza

Danışman: Prof. Dr. Erdal CANPOLAT

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Esin Kaya

Üye: Prof. Dr. İsmail Türkoğlu

O N A Y

Bu tez, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun .../.../ 20.... tarih ve ... sayılı kararıyla tescillenmiştir.

Prof. Dr. Ahmet TEKİN
Enstitü Müdürü

BEYANNAME

Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım “ Beyin Temelli Öğrenmenin Akademik Başarı, Tutum ve Kalıcılığa Etkisi: Bir Meta-analiz Çalışması” başlıklı yüksek lisans tezimin içindeki bütün bilgilerin doğru olduğunu, bilgilerin üretilmesi ve sunulmasında bilimsel etik kurallarına uygun davrandığımı, kullandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi, maddi ve manevi desteği olan tüm kurum/kuruluş ve kişileri belirttiğimi, burada sunduğum veri ve bilgileri unvan almak amacıyla daha önce hiçbir şekilde kullanmadığımı, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

.../.../...20

Leyla ORAL

İmza

ÖNSÖZ

Gerek lisans gerekse de yüksek lisans eğitimim boyunca desteğini, zamanını, sabrını ve hoşgörüsünü benden esirgemeyen, her zaman rol model aldığım ve aynı zamanda yüksek lisans sırasında yaptığım araştırma boyunca engin tecrübeleri ve bilgileriyle doğruları bulmamda bana ışık olan, araştırmalarım boyunca her türlü imkândan faydalanmamı sağlayan çok değerli tez danışmanım Prof. Dr. Erdal CANPOLAT' a en içten sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca hem lisans hem de yüksek lisans eğitimim boyunca zamanını, sabrını benden esirgemeyen, bilgi, öneri ve tecrübeleri ile bana sürekli destek olan saygıdeğer hocam Prof. Dr. İsmail Türkoğlu'na sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Yanı sıra lisans eğitimimden bu yana her zaman hedeflerim ve ideallerim doğrultusunda bana yol gösteren, çıktığım bu yolda rehberim olan ve her konu da yanımda olan çok değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Didem KARAKAYA CİRİT' e, engin bilgi ve birikimi ile her konuda gerekli desteklerini benden esirgemeyen Prof. Dr. Hâkî PEŞMAN' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bunun yanında hayatımın her alanında maddi ve manevi tüm desteklerini benden esirgemeyen ve her zaman yanımda olan başta hayatta olmasa da her anımda benimle olduğunu bildiğim ve hissettiğim canım babam Mehmet ORAL olmak üzere, canım annem, ailem ve tez yazımı sırasında bana yol arkadaşlığı yapan kardeşim Gonca KESKİN ve dostum Kübra DELİBALTA ile diğer arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi ve sevgilerimi sunarım.

ÖZ

BEYİN TEMELLİ ÖĞRENMENİN AKADEMİK BAŞARI, TUTUM VE KALICILIĞA ETKİSİ: BİR META-ANALİZ ÇALIŞMASI

Leyla ORAL

Yüksek lisans Tezi

FIRAT ÜNİVERSİTESİ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Fen Bilgisi Bilim Dalı

2022, Sayfa: XVII+132

Bu araştırmanın amacı, Fen bilimleri dersinde Beyin Temelli Öğrenmenin (BTÖ) akademik başarı, tutum ve kalıcılığa etkisini araştıran çalışmaların meta-analizinin gerçekleştirilmesidir. Deney ve kontrol gruplu çalışmalar meta-analize dâhil edilmiştir. Deneysel araştırma çalışmalarında yarı deneysel ya da tam deneysel çalışmalardan içerisinde örneklem, grup ortalaması ve standart sapmaların bulunduğu çalışmalar tercih edilmiştir. Çalışmada 2005-2020 yılları arasındaki araştırmalar incelenmiştir ve akademik başarı için 25, tutum için 15 ve kalıcılık için 14 çalışma kriterlere uygun bulunmuştur.

Elde edilen veriler meta-analiz kullanılarak değerlendirilmiş ve Hedges's g'ye göre hesaplanmıştır. Analiz sırasında CMAV.3 ve Excel programları kullanılmıştır. Çalışmalar birleştirilirken bazı yapıların heterojen olması sebebiyle rastgele etkiler modeli, bazı yapıların homojen olması sebebiyle sabit etkiler modeli kullanılmıştır.

Araştırma sonunda, fen bilimleri dersinde BTÖ ile yapılan çalışmaların etki büyüklükleri akademik başarı için 1,087, tutum için 0,766 ve kalıcılık için 1,458 olarak bulunmuştur. BTÖ'nün akademik başarı üzerinde anlamlı ve geniş düzeyde, kalıcılık üzerinde de anlamlı ve çok geniş düzeyde etki büyüklüğüne sahip olduğu gözlenmiştir. Tutum üzerinde ise anlamlı bir etkiye rastlanmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Beyin temelli öğrenme, Beyin uyumlu öğrenme, Akademik başarı, Tutum, Kalıcılık, Meta-analiz.

ABSTRACT

THE EFFECT OF BRAIN-BASED LEARNING ON ACADEMIC SUCCESS, ATTITUDE AND RETENTION: A META-ANALYSIS STUDY

Leyla ORAL

Master Thesis

FIRAT UNIVERSITY

Institute of Educational Science

Department of Mathematics and Science Education

Division of Science Education

2022, P: XVII+132

The purpose of this research is to carry out a meta-analysis of studies investigating the effect of Brain-Based Learning (BBL) on academic success, attitude and retention in science courses. Studies with experimental and control groups were included for meta-analysis. In experimental research studies, studies including sample, group mean and standard deviations were preferred over quasi-experimental or full-experimental studies. In the study, researches between 2005-2020 were examined and 25 studies for academic success, 15 for attitude and 14 studies for permanence were found to be suitable for the criteria.

The data obtained were evaluated using meta-analysis and calculated according to Hedges's g. CMAV.3 and Excel 2016 programs were used in the analysis process. While combination the studies, the random effects model was used due to the heterogeneity of some structures, and the fixed effects model was used due to the homogeneity of some structures.

At the end of the research, the effect sizes of studies conducted with BBL in science courses were found to be 1.087 for academic success, 0.766 for attitude and 1.458 for retention. It has been observed that BBL has a significant and broad effect size on academic success, and a significant and very large effect size on retention. No significant effect was found on attitude.

Key Words: Brain-based learning, Brain-compatible learning, Academic success, Attitude, Retention, Meta-analysis.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
BEYANNAME	ii
ÖNSÖZ	III
ÖZ.....	IV
ABSTRACT.....	V
İÇİNDEKİLER	VI
TABLolar LİSTESİ	IX
ŞEKİLLER LİSTESİ	XIV
KISALTMALAR VE SEMBOLLER LİSTESİ.....	XVI
EKLER LİSTESİ	XVII
BİRİNCİ BÖLÜM	1
I. GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırmanın Problemi.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	3
1.3. Araştırmanın Önemi	3
1.4. Araştırmanın Sayıltıları (Varsayımları)	3
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	4
1.6. Araştırmanın Tanımları.....	4
İKİNCİ BÖLÜM.....	5
II. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ALAN YAZIN	5
2.1. Beyin Temelli Öğrenme.....	5
2.1.1. Beyin Temelli Öğrenme Nedir?	5
2.1.2. Beyin Temelli Öğrenmenin Amacı.....	6
2.1.3. Beyin Temelli Öğrenmenin İlkeleri	7
2.1.4. Beyin Temelli Öğrenmede Bellek Destekleyiciler	13
2.1.5. Beyin Temelli Öğrenmede Öğrenme-Öğretme Süreci	13
2.1.6. Beyin Temelli Öğrenmede Değerlendirme Süreci.....	17
2.1.7. Beyin Temelli Öğrenmede Öğretmen-Öğrenci Rollerı	17
2.1.8. Beyin Temelli Öğrenme ve Geleneksel Öğretimin Karşılaştırılması	18
2.2. Araştırmada Kullanılan Yöntemler.....	21
2.2.1. Meta-analiz nedir?	21
2.2.1.1. Neden meta-analiz?.....	21

2.2.1.2. Meta-analizin Tarihçesi	23
2.2.1.3. Meta-analiz Hakkında Bilinen Yanlılıklar	23
2.2.1.4. Meta Analiz İçin Kullanılan Yazılımlar	25
2.2.2. Meta-analizde Sıklıkla Kullanılan Terimler	26
2.2.2.1. Toplam (Genel) Etki	26
2.2.2.2. Heterojenite ve Q değeri	27
2.2.2.3. Sabit Etki, Rastgele Etkiler ve Karma Etkiler Modeli.....	27
2.2.2.4. Güven Aralığı	27
2.2.2.5. Yayın Yanlılığı.....	28
2.2.2.6. Hedges's g ve Cohen's d	28
2.2.2.7. Meta-analizde İhtiyaç Duyulan Değerler.....	29
2.2.3. Meta Analizde Süreç.....	30
2.2.3.1. Konunun Şekillenmesi.....	30
2.2.3.2. Literatür Tarama	31
2.2.3.3. Ölçütlerin Belirlenmesi.....	32
2.2.3.4. Temaların Belirlenmesi.....	33
2.2.3.5. Araştırma Sorusunun/Hipotezin Oluşturulması.....	33
2.2.3.6. Gruplandırma	33
2.2.3.7. Analiz.....	34
2.2.3.8. Etki Büyüklüğünün Hesaplanması.....	34
2.2.3.9. Heterojenlik/Homojenlik Testi	34
2.2.4. Konu İle İlgili Yapılan Çalışmalar.....	35
2.2.4.1. Beyin Temelli Öğrenme İle İlgili Yapılan Çalışmalar.....	35
2.2.4.2. Meta-Analiz İle İlgili Yapılan Çalışmalar	37
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	40
III. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ	40
3.1. Araştırmanın Yöntemi/ Deseni	40
3.2. Evren ve Örneklem/ Çalışma Grubu / Katılımcılar	40
3.3. Veri Toplama Araçları	40
3.4. Araştırma Süreci	40
3.5. Verilerin Analizi	41
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....	43
IV. BULGULAR	43
4.1. Çalışmaya Ait Betimleyici ve Etki Büyüklüğü Verileri	43

4.1.1. Akademik Başarı İle İlgili Yapılan Çalışmalara Ait Betimleyici ve Etki Büyüklüğü Verileri	43
4.1.2. Tutum İle İlgili Yapılan Çalışmalara Ait Betimleyici ve Etki Büyüklüğü Verileri	63
4.1.3. Kalıcılık İle İlgili Yapılan Çalışmalara Ait Betimleyici ve Etki Büyüklüğü Verileri	80
BEŞİNCİ BÖLÜM.....	97
V. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	97
5.1.Tartışma	97
5.2. Sonuç	98
5.3. Öneriler	113
5.3.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler.....	113
5.3.2. Araştırmacıya Yönelik Öneriler.....	113
KAYNAKLAR	114
EKLER	120
İZİN BELGELERİ	130
ÖZ GEÇMİŞ	132

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1	Beyin temelli öğrenmede öğretmen-öğrenci rolleri	18
Tablo 2	Oy sayma tekniğinin incelenmesi için verilen örneklere ait bulgular.....	24
Tablo 3	Etki büyüklükleri hesaplama formülleri	29
Tablo 4	Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların etki büyüklüklerinin birleştirilmemiş bulguları.....	44
Tablo 5	Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların etki büyüklüğü yönüne göre dağılımları	45
Tablo 6	Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların etki büyüklüklerinin cohen ve diğerlerin sınıflandırmasına göre dağılımı	45
Tablo 7	Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların hedges's g ye göre etki büyüklüklerinin dağılımı (huni grafiği)	46
Tablo 8	Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların rastgele etkiler modeline göre etki büyüklüğü değerleri	47
Tablo 9	Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların sabit etkiler modeline göre etki büyüklüğü değerleri	48
Tablo 10	Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre dağılımı.....	49
Tablo 11	Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre heterojenlik testi değerleri	50
Tablo 12	Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre etki büyüklüğü değerleri	51
Tablo 13	Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların yayın türüne göre dağılımı	51
Tablo 14	Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların yayın türüne göre heterojenlik testi değerleri.....	52
Tablo 15	Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların yayın türüne göre etki büyüklükleri	53
Tablo 16	Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların öğretim kademesine göre dağılımı	53
Tablo 17	Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların öğretim kademesine göre heterojenlik testi değerleri.....	54
Tablo 18	Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların öğretim kademesine göre etki büyüklükleri	55

Tablo 19	Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların illere göre dağılımı.....	55
Tablo 20	Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların illere göre heterojenlik testi değerleri	56
Tablo 21	Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların illere göre etki büyüklükleri	57
Tablo 22	Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma konusuna göre dağılımı	57
Tablo 23	Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma konusuna göre heterojenlik testi değerleri.....	58
Tablo 24	Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma konusuna göre etki büyüklükleri	59
Tablo 25	Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma desenine göre dağılımı	59
Tablo 26	Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma desenine göre heterojenlik testi değerleri.....	60
Tablo 27	Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma desenine göre etki büyüklükleri	61
Tablo 28	Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma süresine göre dağılımı	61
Tablo 29	Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma süresine göre etki büyüklüğü değerleri	62
Tablo 30	Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma süresine göre etki büyüklükleri	63
Tablo 31	Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların etki büyüklüklerinin birleştirilmemiş bulguları	63
Tablo 32	Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların etki büyüklüğü yönüne göre dağılımları	64
Tablo 33	Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların etki büyüklüklerinin cohen ve diğerlerine göre dağılım	64
Tablo 34	Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların heterojenlik testi değerleri	65
Tablo 35	Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların sabit etkiler modeline göre etki büyüklüğü değerleri	66

Tablo 36	Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların rastgele etkiler modeline göre etki büyüklüğü değerleri	66
Tablo 37	Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre dağılımı	67
Tablo 38	Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre heterojenlik testi değerleri	68
Tablo 39	Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre etki büyüklükleri	69
Tablo 40	Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların yayın türüne göre dağılımı	69
Tablo 41	Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların yayın türüne göre heterojenlik testi değerleri	70
Tablo 42	Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların yayın türüne göre etki büyüklükleri ..	71
Tablo 43	Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların öğretim kademesine göre dağılımı	71
Tablo 44	Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların öğretim kademesine göre heterojenlik testi değerleri.....	72
Tablo 45	Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların öğretim kademesine göre etki büyüklükleri	73
Tablo 46	Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların illere göre dağılımı	73
Tablo 47	Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların illere göre heterojenlik testi değerleri	74
Tablo 48	Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların illere göre etki büyüklükleri	75
Tablo 49	Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma konusuna göre dağılımı	75
Tablo 50	Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma konusuna göre heterojenlik testi değerleri.....	76
Tablo 51	Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma konusuna göre etki büyüklükleri	77
Tablo 52	Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma desenine göre dağılımı.....	77
Tablo 53	Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma desenine göre dağılım grafiği	78
Tablo 54	Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma desenine göre etki büyüklükleri	78
Tablo 55	Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma süresine göre dağılımı.....	79
Tablo 56	Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma süresine göre heterojenlik testi değerleri	80

Tablo 57	Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma süresine göre etki büyüklükleri	80
Tablo 58	Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların etki büyüklüklerinin birleştirilmemiş bulguları	81
Tablo 59	Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların etki büyüklüğü yönüne göre dağılımları	81
Tablo 60	Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların etki büyüklüklerinin cohen ve diğerlerine göre dağılımı	82
Tablo 61	Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların heterojenlik testi değerleri.....	83
Tablo 62	Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların rastgele etkiler modeline göre etki büyüklüğü değerleri	83
Tablo 63	Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların sabit etkiler modeline göre etki büyüklüğü değerleri	84
Tablo 64	Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre dağılımı	84
Tablo 65	Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre heterojenlik testi değerleri	85
Tablo 66	Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre etki büyüklükleri.....	86
Tablo 67	Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların yayın türüne göre dağılımı	86
Tablo 68	Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların yayın türüne göre heterojenlik testi değerleri	87
Tablo 69	Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların yayın türüne göre etki büyüklükleri.....	87
Tablo 70	Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların öğretim kademesine göre dağılımı	88
Tablo 71	Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların öğretim kademesine göre heterojenlik testi değerleri.....	89
Tablo 72	Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların öğretim kademelerine göre etki büyüklükleri	89
Tablo 73	Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların illere göre dağılımı	90
Tablo 74	Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların illere göre heterojenlik testi değerleri	91
Tablo 75	Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların illere göre etki büyüklükleri	91
Tablo 76	Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma konusuna göre dağılımı ..	91

Tablo 77	Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma konusuna göre heterojenlik testi değerleri.....	92
Tablo 78	Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma konularına göre etki büyüklükleri	93
Tablo 79	Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma desenine göre dağılımı ...	93
Tablo 80	Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma desenine göre heterojenlik testi değerleri.....	94
Tablo 81	Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma desenine göre etki büyüklükleri	94
Tablo 82	Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma süresine göre dağılımı	95
Tablo 83	Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma süresine göre heterojenlik testi değerleri.....	96
Tablo 84	Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma süresine göre etki büyüklükleri	96

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1	X^2 Tablosu	42
Şekil 2	Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların hedges's g ye göre etki büyüklüklerinin dağılımı (huni grafiği)	46
Şekil 3	Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre dağılım grafiği	50
Şekil 4	Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların yayın türüne göre dağılım grafiği.....	52
Şekil 5	Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların öğretim kademesine göre dağılım grafiği.....	54
Şekil 6	Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların illere göre dağılım grafiği .	56
Şekil 7	Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma konusuna göre dağılım grafiği.....	58
Şekil 8	Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma desenine göre dağılım grafiği.....	60
Şekil 9	Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma süresine göre dağılım grafiği.....	62
Şekil 10	Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların hedges's g ye göre etki büyüklüklerinin dağılımı (huni grafiği)	65
Şekil 11	Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre dağılım grafiği.....	68
Şekil 12	Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların yayın türüne göre dağılım grafiği	70
Şekil 13	Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların öğretim kademesine göre dağılım grafiği.....	72
Şekil 14	Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların illere göre dağılım grafiği.....	74
Şekil 15	Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma konusuna göre dağılım grafiği.....	76
Şekil 16	Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma desenine göre dağılım grafiği.....	78
Şekil 17	Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma süresine göre dağılım grafiği.....	79
Şekil 18	Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların hedges's g ye göre etki büyüklüklerinin dağılımı (huni grafiği)	82
Şekil 19	Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre dağılım grafiği	85

Şekil 20	Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların yayın türüne göre dağılım grafiği... 87
Şekil 21	Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların öğretim kademesine göre dağılım grafiği..... 88
Şekil 22	Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların illere göre dağılım grafiği 90
Şekil 23	Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma konusuna göre dağılım grafiği..... 92
Şekil 24	Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma desenine göre dağılım grafiği..... 94
Şekil 25	Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma süresine göre dağılım grafiği..... 95



KISALTMALAR VE SEMBOLLER LİSTESİ

Akt.	: Aktaran
BDÖ	: Bilgisayar Destekli Öğretim
BTÖ	: Beyin Temelli Öğrenme
CMA	: Comprehensive Meta Analysis
D	: Etki büyüklüğü değeri
Df	: Serbestlik derecesi
Df	: Serbestlik Derecesi
F	: F testi istatistiği
LDÖ	: Laboratuvar Destekli Öğretim
Max.	: Maximum
MEB	: Millî Eğitim Bakanlığı
Min.	: Minimum
N	: Örneklem büyüklüğü
P	: Anlamlılık düzeyi
PTÖ	: Proje Tabanlı Öğretim
Q	: Toplam heterojenlik değeri
Q_B	: Gruplar Arası Heterojenlik Değeri
SPSS	: Statistical Package for Social Sciencies
T	: t testi istatistiği
vb.	: ve benzeri
X²	: Ki Kare
Y.Lisans	: Yüksek lisans
YÖK	: Yükseköğretim Kurulu
%	: Yüzde

EKLER LİSTESİ

Ek 1	Meta-Analiz Kodlama Formu	120
Ek 2	Akademik Başarı İle İlgili Yapılan Çalışmalara Ait Künye Ve Etki Büyüklüğü Değerleri.....	121
Ek 3	Tutum İle İlgili Yapılan Çalışmalara Ait Künye Ve Etki Büyüklüğü Değerleri.....	125
Ek 4	Etik Kurul Raporu.....	130
Ek 5	Orjinallik Raporu	131



BİRİNCİ BÖLÜM

I. GİRİŞ

Dünyamız her geçen gün büyük bir hızla değişim gösteren süreç içerisinde bulunmaktadır. Bu süreç kendisini teknolojiden, sanata, bilimden, siyasete pek çok alanda göstermektedir. Bu kadar büyük bir alanda olan değişim şüphesiz eğitim alanında da kendisini göstermektedir. İnsanoğlu da bu süreçteki değişime ayak uydurabilmek için eğitim alanında yeni arayışlara yönelmiş bu alanda bir şeyler bulabilme çabası içerisinde girmiştir. Son yıllarda ise araştırmacılar eğitim boyutunda en önemli kilit noktası olan öğrenme nasıl oluşur ve en iyi öğrenmenin nasıl oluşabileceği basamakları üzerinde yoğunlaşmışlardır. Öğrenmenin olduğu ana merkezin beyin olduğu bilinmektedir. Beynin öğrenme ile arasındaki bu önemli durumundan dolayı Beyin Temelli Öğrenme (BTÖ) başlı başına yeni oluşan öğretim anlayışlarından biri olarak karşımıza çıkmaktadır.

1.1. Araştırmanın Problemi

İnsanoğlunun düşünce şekillerinde meydana gelen değişim onların yaşama ve öğrenmede olan öğrenim yapılarında da değişime neden olmuş bunun sonucunda da “Süper öğrenme” ya da “Hızlandırılmış öğrenme” gibi tanımlar ortaya çıkmıştır. Bir başka yön ise gelişen bu teknoloji ile gelişen aletlerin beynimizin içini görme ve daha iyi anlama olanağı oluşturmaktadır (Jensen, 2006). Bu yönde yapılan araştırmaların eğitim üzerinde ortaya çıkardığı sonucu da son zamanlarda daha göz önünde bulunan yaklaşımdan biri “BTÖ Yaklaşımı” oluşturmıştır. Bu kuramın öğrenme üzerindeki etkisinin önemi anlaşıldıkça bu yönde çalışmalarda bulunan araştırmacıların bu konuya ilgi ve alakaları ile merakları gün geçtikçe artmıştır. Bu konuda ki çalışmaların sayısı her geçen gün daha da artış göstermektedir. Yurtiçinde bu yaklaşımın derse yönelik başarı, öğrencinin derse yönelik tutumu ve kalıcılık düzeyine etkisini araştırmak üzere birçok çalışma bulunmaktadır. Bütün bu çalışmalara bakıldığında araştırmalarda en fazla tercih edilen modelin deneysel model olduğu saptanmıştır.

Bu çalışmada;

1. Fen eğitiminde BTÖ ile yapılan araştırmalar meta- analiz yöntemi ile incelendiğinde akademik başarı, tutum ve kalıcılık üzerinde etki büyüklükleri ne düzeydedir?

2. Fen eğitiminde BTÖ' ye ilişkin araştırmaların sonuçları karşılaştırıldığında tespit edilen ayırt edici özelliklerden hangileri bu sonuçlara etki etmektedir?

Bu problemler doğrultusunda aşağıdaki alt problemlerinde cevabı aranacaktır.

- Fen eğitimin de BTÖ ile ilgili literatürde yayımlanan çalışmaların sonuçları karşılaştırıldığında akademik başarı üzerindeki etki büyüklüğü ne düzeydedir?
 - ✓ Yıllara göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?
 - ✓ Yayın türüne göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?
 - ✓ Öğretim kademesine göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?
 - ✓ İllere göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?
 - ✓ Araştırma konusuna göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?
 - ✓ Araştırma desenine göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?
 - ✓ Araştırma süresine göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?
- Fen eğitimin de BTÖ ile ilgili literatürde yayımlanan çalışmaların sonuçları karşılaştırıldığında tutum üzerinde ki etki büyüklüğü ne düzeydedir?
 - ✓ Yıllara göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?
 - ✓ Yayın türüne göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?
 - ✓ Öğretim kademesine göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?
 - ✓ İllere göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?
 - ✓ Araştırma konusuna göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?
 - ✓ Araştırma desenine göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?
 - ✓ Araştırma süresine göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?

- Fen eğitimin de BTÖ ile ilgili literatürde yayımlanan çalışmaların sonuçları karşılaştırıldığında kalıcılık üzerindeki etki büyüklüğü ne düzeydedir?
- ✓ Yıllara göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?
 - ✓ Yayın türüne göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?
 - ✓ Öğretim kademesine göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?
 - ✓ İllere göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?
 - ✓ Araştırma konusuna göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?
 - ✓ Araştırma desenine göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?
 - ✓ Araştırma süresine göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışma fen bilgisi dersinde BTÖ' nün yapıldığı ve yapılmadığı grupların birbirleri ile karşılaştırılıp sonuçlarının meta-analiz çerçevesinde birleştirilip akademik başarı, tutum ve kalıcılık üzerinde ki etkisini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Yurt içinde yapılmış çalışmalara bakıldığında BTÖ' nün fen bilgisi dersinde ki akademik başarı üzerinde etki düzeyini inceleyen meta-analiz çalışmaları çok azdır. BTÖ' nün fen bilgisi dersindeki akademi başarıya olan etkisinin yanında tutum ve kalıcılık üzerindeki etki düzeyini de araştıran bu çalışmanın açık olan bu boşluğu tamamlaması açısından önemli olacağı ve tüm bu çalışmalara da geniş bir çerçeve oluşturacağı düşünülmektedir. Diğer yandan da meta-analiz üzerine yapılacak olan çalışmalara örnek oluşturarak, bu konuda çalışma yapacak olan araştırmacılara yol göstermesi hedeflenmektedir.

1.4. Araştırmanın Sayıtları (Varsayımları)

Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların meta-analiz için geçerli olan deneysel form da olduğu kabul edilmiştir.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma kapsamındaki çalışmalar;

1. BTÖ ile ilgili yüksek lisans tezi, doktora tezi ve makalelerin ulaşılabilenleri ile sınırlıdır.
2. Araştırma kapsamında yurt içinde 2005-2020 yılları arasında gerçekleştirilmiş olan tamamı deneysel formda bulunan çalışmalar ile sınırlıdır.
4. Bu araştırma meta-analiz çerçevesinde uygulamanın genel geçerlilikleri ile sınırlıdır.
5. Bu çalışma ayrıca meta-analiz çerçevesinde uygulamanın gerektirdiği kapsam (deneysel formda ki çalışmalar) ile sınırlıdır.

1.6. Araştırmanın Tanımları

Beyin Temelli Öğrenme: Nörobilim çalışmaları sonuçlarına bakıldığında insan deneyimlerinin, sağduyunun ve beyinle ilgili araştırmalarının beynimizin tabii öğrenme süreci ile alakalı önerilere dayanan, sınıf ortamı bakımından daha iyi nasıl faydalı araç ve yöntemler ürettiğini ortaya koyan öğretim yaklaşımıdır (Duman, 2015).

Meta-analiz: Araştırmaların sonuçlarından ulaşılan etki büyüklüklerinin genel etki büyüklüğünü öğrenmek amacı ile tüm çalışmaları bir araya getirmek ve bunları analiz etmek olarak tanımlanır (Durlak, 2003).

Akademik Başarı: Yapılan araştırmalarda deneysel olarak yapılmış olan ve meta-analize eklenen çalışmaların deney grubu ve kontrol gruplarına ait son test puanları biçiminde ifade edilmektedir (Ekemen, 2017).**Tutum:** Bir kişinin diğer insanlara, olaylara, yerlere, durumlara, nesnelere ya da bunların yanında düşüncelere vermiş olduğu pozitif ya da negatif duygu yönelimidir (İpek ve Bayraktar, 2014).

Bellek Destekleyiciler (Kalıcılık): Bilişsel öğrenme kuramına göre öğrenmeyi daha kalıcı hale getirmek için yapılandırılan unsurlardır (Ekemen,2017).

Deney Grubu: Yapılan araştırmada meta-analize eklenen çalışmalar içerisinde Beyin Temeli Öğrenmenin yapıldığı grup olarak tanımlanır (Ekemen, 2017).

Kontrol Grubu: Yapılan araştırmada meta-analize eklenen çalışmalar içerisinde Beyin Temeli Öğrenmenin yapılmadığı grup olarak tanımlanır (Ekemen, 2017).

İKİNCİ BÖLÜM

II. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ALAN YAZIN

2.1. Beyin Temelli Öğrenme

2.1.1. *Beyin Temelli Öğrenme Nedir?*

İnsan vücudunda her organın sistem ve yapısı farklılık göstermektedir. Bu organlardan en önemlisi olan beynin görevi öğrenmek üzerine kuruludur. Beyin, sonsuz şekilde öğrenme kapasitesi ile donatılmış ve daha keşfedilememiş birçok özelliği bulunan eşsiz bir organdır. İnsanlarda akıl almaz bir donatıya sahip bu özellikleri onu her zaman incelemek ve araştırma isteğini de beraberinde getirmiştir. Her insan da bulunan bu özellik ve donanımlar bireyin yaşına, kişisel özelliğine, cinsiyetine ya da ait olduğu milliyetine, geçmiş kültürel düzeyine bağlı olmaksızın sahiptir.

Açıklanmaya çalışılan bu eşsiz özellikleri ile bireylerin kişisel özellikleri arasında ki bağ yeni bir öğrenme yaklaşımı olan beyin temelli öğrenme (BTÖ) yaklaşımını ortaya çıkarmıştır. BTÖ beynin işleyişinin öğrenilerek öğrenmenin bu kurallar dâhilinde şekillenmesi ve çerçevelenmesi sonucunda gerçek öğrenmelerin gerçekleşmesi olarak tanımlanmıştır. BTÖ kişilerin yaşamla bağlantı kurduğu, çevreleri ile uyumlu ve çeşitli deneyimlerin sürekli olarak uygulanması ile bireylerin elde ettikleri deneyimlerinin ortaya koyduğu anlamını kavrayacak biçimde işleyişinin sağlanmasıdır. BTÖ de hedeflenen asıl amaç bir öğrenme yaklaşımı ortaya koymak ve bireylerin öğrenme süreçlerini tamamlamalarını sağlamaktır. Araştırmacılara göre BTÖ, tam anlamı ile anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi açısından beynin yapısı ve kuralının özümsemesi ve bilgilerin bu kurallar çerçevesinde oluşturulmasını içerir. BTÖ, İnsan beyninin yapısal özelliklerini ve işleyiş görevlerini esas alan bir öğrenme kuramıdır. Bireyler BTÖ yöntemlerini kullanarak tam öğrenme düzeyinde olan gerçek öğrenmeler gerçekleştirir ve bunun ile birlikte kendi bilgi ve tanımlarını oluşturur. Bu açıklamalara göre BTÖ şu şekilde tanımlanabilir; beynin yapısını ve çalışma mekanizmasını öğrenip özümseyerek öğrenmelerin gerçek ve üst düzeyde anlamlı bir şekilde gerçekleşmesini amaçlayan bir öğrenme yaklaşımıdır. Beyin öğrenmelerin asıl gerçekleştiği yer olmasından dolayı yapısının incelenmesi ve bunun yanı sıra işleyişi kanı hakkında bilgi edinilmesi eğitim

açısından bireylere daha etkin bir öğrenme süreci imkânı tanıyacaktır (Caine ve Caine, 2002; Ülgen, 2002; Demirel, 2010).

2.1.2. Beyin Temelli Öğrenmenin Amacı

Bu kuramın asıl amacı, eğitimde öğrenme ve öğretme düzeyini en üst seviyelere taşımaktır. Öğrencileri, öğrenmesi gereken bilgileri ezberlemekten uzak tutan ve onlara tam öğrenmeyi gerçekleştirmeyi hedefleyen bir yaklaşım olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunun neticesinde “hedef, karmaşık ve ezberden uzak olan, değişim ile başa çıkabilen ve üst seviyede öğrenme gerçekleştiren bireyler ortaya çıkarmaktır. BTÖ’ ye bakıldığında “Öğrenilmesi gereken bilginin kapsamının açılması amaçlanmaktadır. Bunun içinde bilgiyi alacak olan öğrencilerin yeteri kadar öğrenme yaşantısına sahip olması gerekmektedir. Bunun temel nedenini de öğrenmelerin yaşantılar sonucu oluşmasıdır. BTÖ’ de bu amaçları yerine getirmek için oluşturulması gereken süreçler vardır”. Kendi aralarında ilişkili bu süreçler şu şekildedir:

- a) Ahenkli biçimde daldırma,
- b) Rahatça almaya hazır olma,
- c) Aktif süreçleme.

Ahenkli biçimde daldırma, “Öğrencilerin bilgi üzerinde yoğunlaşması sürecidir. Bilgiyi kaynak, kitap, defter ya da tahtadan alıp zihinde işlemesi sürecidir. Daldırmanın daha iyi olabilmesi için öğrenciler ile birlikte öğretmenlerin doğal davranabilecekleri çalışma ortamının yaratılması gerekmektedir. Bu süreçte öğretmenler şu basamakları işe yöneltebilirler:

- Uygulanacak olan programın ana çerçevelerini hazırlamak,
- Öğrenenleri ilgileri doğrultusunda projelere yönlendirmek,
- Tüm duyu organlarına hitap edecek sunumlar hazırlamak,
- Oluşturulan çerçevede mitleri keşfetmek, yaşamdan hikâyeler anlatmak,
- Metaforlara yer vermek,
- Fiziksel çevreyi göz önünde bulundurmak,

- Toplumsal ilişkiyi ön plana alıp, öğrencilerin kendilerini herhangi bir topluluğa ait olduğu hissiyatını sağlamak.

BTÖ’ de ele alınması gereken bir başka konusu da öğrenenin kolayca almasına istekli durumda olmasıdır. Öğrenmenin tam anlamı ile gerçekleşmesi için risk alabilecekleri güvenli ortamların varlığına ihtiyaç duyulmaktadır. Birey her bakıma kendini öğrenmeyi yapabileceği düzeyde hazır hissetmesi gerekmektedir. Bu nedenle öğretmenler ortam hazırlarken öğrencilerin kendilerini en rahat ve doğal, tehditten uzak hissedebilecekleri bir ortam oluşturmaya özen göstermelidirler. Öğrencilerin deneyimlerini aktarabileceği temaları dâhil etmek, projeler seçmek, sosyal etkileşimleri düzenlemek, derin düşünme tekniğini uygulamak, öğrenenlerin düşüncelerini bir noktada toplayabilecekleri aktiviteler yapmak öğretmenlerin bu süreçte yapabilecekleri arasında yer almaktadır.

BTÖ’ nün son basamağı ise aktif süreçleme basamağıdır. “Bilginin kişi tarafından olumlu ve uyumlu olarak bir araya getirilmesi süreci aktif süreçleme’dir. Bu oluşum süreci kişisel duyguları ve kavramları da kapsamaktadır. Aktif süreçlemede birey, öğrenmenin gerçekleştiği sürece dikkatini vererek neyin nasıl gerçekleştiğini anlamlandırmaya çalışır. Buda bireyin yaşantı geçmişini anlamlandırması için gerekli yollardan biridir. Öğretenler aktif süreçlemeyi oluşturmak için aşağıdaki faaliyetleri eğitim sürecine dâhil edebilirler” (Caine ve Caine, 2002; Bozbağ, 2015):

- Öğrencileri yetenekleri doğrultusunda bir konu altında uzmanlaştırarak birbirlerine bilgi vermelerini sağlamak,
- Panellerde ya da tartışma gruplarında yapılmış olan etkinlikleri sınıf ortamına aktarmak,
- Öğrencileri toplumsal olayların içerisine dâhil etmek,

2.1.3. Beyin Temelli Öğrenmenin İlkeleri

BTÖ’ nün uygulanabilirliği açısından 12 önemli ilke bulunmaktadır. Bu ilkelerin uygulanmasında “Beynin işleyişi büyük önem taşımaktadır. Ortaya koyulmuş olan bu ilkeler beynin işleyiş sürecinde öğrenmenin hangi durumlar altında gerçekleştiğini ortaya koyduğundan dolayı öğrenme/öğretme süreçlerinde önem taşımakta ve öğretmenlere eğitim ortamlarının hazırlanmasında, konu için gerekli olan uygun yöntem ile yönetime

uygun öğretim tekniklerin belirlenmesinde rehber olur” (Sadık, 2013). BTÖ’ nün 12 ilkesinin açıklaması aşağıda gösterildiği gibidir (Caine ve Caine, 2002):

1. *Beyin bir paralel işlemcidir:* “Bu ilkeyi beynin birçok işlemi aynı anda gerçekleştirmesi olarak açıklayabiliriz. Bu ilkenin getirdiği özellikle de eğitim süreci boyunca beynin her yönüyle işlemesi sağlayan öğrenci yaşantılarını yönlendirmesi gerektiğinin önemini vurgular.” (Çakıroğlu, 2014).

Eğitim açısından önemi: “Beyin bir nevi işlemci olarak görev gördüğü için hiçbir teknik ya da materyal bu özelliğe eş değer olamaz. Bu sebeple öğretmenlerin eğitim sürecince kullanacakları yöntem ve teknikleri geniş bir açıda tutmalı ve kendilerine seçme ortamı sağlayacak kaynağa sahip olmalıdırlar” (Caine ve Caine, 2002).

2. *Öğrenme bütün fizyolojiyle ilgilidir:* “Beyin fizyolojik kurallar doğrultusunda işler. Yani insanın fizyolojisini etkileyen her etmen beynin öğrenmesini de etkiler. Çevresel etmenlerden tutalım da beslenme, yaşam tarzı, dinlenme, uyku düzenine kadar olan her şey beyni ve buna istinaden öğrenmeyi de etkilemektedir. Öğrenme doğal olarak gerçekleşen bir süreçtir. Yani nefes almaya benzer, onun gibi istenirse duraklatılabilir istenirse engellenebilir” (Caine ve Caine, 2002).

Eğitim açısından önemi: “İnsanların fizyolojik süreçlerini etkileyen durumların öğrenme üzerinde de etkisi bulunduğundan dolaydır ki eğitim süreçleriyle bu durum arasında ilişki kurulması gerekmektedir. İnsan yaşantısında ki her durumun öğrenme süreci ile ilişkilendirilmesi gerekir. Kişisel özelliklerin belirli dönem aralıklarından etkilendiği de unutulmamalıdır. İnsanların kazanmış olduğu donanımlar yıldan yıla farklılık gösterir. Bu nedenle öğrenciler yaşlarına bakılarak hepsinden aynı performans beklenmemelidir” (Caine ve Caine, 2002).

3. *Anlam arayışı içsel bir olaydır:* “Bu ilkeye bakıldığında insan açısından doğal bir süreç olduğu gösterilmiştir. Beyin kendisine ulaşan yeni uyarıları alırken bir yandan da daha önceden aldıklarını kaydeder. Bu durum sadece uyanık olduğumuz durumsal halde değil, uykumuzda da devam etmektedir. Anlam çıkarma durdurulmaz ama istenirse bir noktada odaklandırılabilir ve yönlendirme yapılabilir” (Caine ve Caine, 2002).

Eğitim açısından önemi: “Öğrenmelerin yaşam ile iç içe ilişkili olması öğrenme açısından daha uygundur. Bu nedenle öğrenmenin olduğu çevre öğrencilere bilindik ve daha önceden adapte oldukları bir ortam oluşturmalıdır. Bu ortamda öğrencilere keşfetme, araştırma ve tartışma ortamı sunacak şekilde düzenlenmelidir” (Caine ve Caine, 2002).

4. Anlam arayışı örüntülemeler yoluyla olur: “Örüntüleme, bilginin akılda anlamlı bütünler oluşturacak şekilde sınıflandırılması olarak tanımlanabilir. Beyin bilgiyi bir yandan sınıflandırırken bir yanda da anlamlandırmaya çalışır. Olaylar karşısında problemi çözme, bir konu hakkında hayal kurma veya herhangi bir olaya eleştirel yönden bakma örüntülemenin bir diğer şeklidir. Anlamlandırma düşünsel süreç olduğu için birey devamlı örüntüleme yapar. Bu da engellenmez ancak birey isterse bunu yönlendirilebilir” (Caine ve Caine, 2002).

Eğitim açısından önemi: “Öğrenciler öğrendikleri bilgileri kendileri seçemezler ancak bunlara uygun örüntülerin oluşturulmasına zemin hazırlanması sağlanabilir. Öğrencilerin okulda geçirdikleri zaman temel alınarak onların bu örüntüleri yeteri kadar gerçekleştirdikleri anlamı çıkarılamaz. Çünkü öğrenciler tüm zamanlarını öğrenme odaklı geçirmezler, akıllarını başka çevresel olaylar ile de meşgul edebilirler. Öğrenmenin tam anlamı ile gerçekleşmiş olması için öğrenmenin örüntüler çerçevesinde gerçek anlamı olması gerekir.” (Duman, 2015).

5. Duygular örüntülemeye önemli bir yer tutar: “Öğrenme insan beyninin de zihinsel olarak gerçekleşen uzun bir süreçtir. Bu süreç içerisinde duygu ve düşünceler birbirini destekler. Bireye bakıldığında duygular önemli bir yere sahiptir. Bunun sebebi anlam ve örüntü arasında ki bağlantıyı sağlamasıdır. Özellikle bilginin beyinde kalıcı olarak yer almasını ve istendiği zaman geri çağrılmasını sağlamaktadır” (Bozbağ, 2015).

Eğitim açısından önemi: “Duygular öğrenme için önemli bir çerçeve oluşturmaktadır. Çünkü birey duyguları çerçevesinde öğrenmeyi gerçekleştirir. Yani duygular da öğrenmeye dâhildir. Öğretenler de bu ortamın oluşmasının etkileyicileridir. Bu tür ortamın oluşması da karşılıklı beklenti ve saygılar çerçevesinde oluşturulur” (Duman, 2015).

6. *Beyinde parçalar ve bütünler eş zamanlı işlenir:* “Beyinde sağ ve sol yarım küre olmak üzere farklı işlevlere sahip loblar bulunmaktadır. İşlevleri farklı olmasına rağmen bu iki lob birbiri ile sürekli etkileşim halinde olup bir bütün olarak bulunurlar. İki beyin öğretisi, eğitimcilere beynin iki farklı alan da ama eş zamanlı yönelimi olduğunu gösterir. Yani beyin bir yandan bilgiyi parçalarına ayırırken bir yanda da bütün halinde algılayıp işleyebilmektedir” (Albayrak, 2013).

Eğitim açısından önemi: “Öğrenilmek istenilen bilgilerde her zaman bir parça-bütün ilişkisi bulunmaktadır. Bunlardan biri göz ardı edilirse, bireyde öğrenme konusunda güçlükler meydana gelebilir. Öğrenme, birikimler şeklinde gelişimsel olarak devam eder. Bu sebeple etkili bir eğitim, bilgi ve bunun sonucunda oluşan becerileri zamanla anlamlandırır. Örnek verecek olursak gramerin tüm dil konuları içine dâhil edilmesi durumunda bu alanda uzmanlaşmış olunur” (Duman 2015).

7. *Öğrenme çevresel algı ve odaklanmış dikkati gerekli kılar:* “Beyin, yoğunlaştığı bilgiyi alırken bunun yanı sıra dikkatinden kaçan bilgileri de almaya devam eder. Bu bilgiler zamanla bilinçaltından beyne geri dönerek burada yer edebilir. Örnek verecek olursak arkadaşının mont rengi ya da çöp kutusunun şekli gibi. Bu olay, öğrenmenin gerçekleştiği ortamlarda ki etkiye karşı beynin verdiği tepki olarak gösterilebilir” (Caine ve Caine, 2002).

Eğitim açısından önemi: “Öğrenmelerin gerçekleştiği ortamlarda ki fiziksel şartlar dışında görsel ve işitsel etkileyicilere de dikkat edilmesi gerekmektedir (müzik, grafik, şekil v.b). Bu nedenledir ki öğretmenlerin sınıf ortamında ki bu faktörleri de göz önünde bulundurarak şekillendirme yapması gerekmektedir. Öğretmenler öğrenciler için birer rehber görevindelerdir. Duygu ve düşünceleri ile onların öğrenme süreçlerine etkide bulunurlar. Öğretmenin öğrencilere gönderdiği bu duygusal sinyallerde öğrenmeye etki etmektedir. Öğretmen bu süreç içinde olduğu gibi kendisini yansıtmalıdır. Çünkü öğretmenin oluşturduğu ruh hali öğrenci açısından sezinlenir ve algılanabilir” (Duman, 2015).

8. *Öğrenme bilinçli ve bilinç dışı süreçleri kapsar:* “Öğrenme yapılan ortamlarda sadece bilinç dâhilinde olanlar değil bilinç dışı olan bilgilerde beyin tarafından kaydedilmektedir. Bizim bilincimiz dışında alınan bilgiler bilinçaltına iletilir ve burada

kaydedilir. Daha sonraki dönemlerde bilinçaltında bulunan bu bilgiler geri çağrılarak kararlarımızı etkiler. Bu nedenle deneyimlerimiz oluşur ve bize söylenen bazı şeyleri hatırlarız” (Caine ve Caine, 2002).

Eğitim açısından önemi: “Öğrenenler için bilinç dâhilinde olmayan zaman dilimlerinden en faydalı şekilde yarar sağlamaları için uygun ortam koşulları oluşturulmalıdır. Çoğu öğrenme için gerçekleştiren çabalar öğrencilerin yaşam ürünlerini öğrenme sürecine aktaramadıkları için boşa gider. Öğrencilerin aktif bulunduğu aralık yaşantılarını yansıttıkları ve bilinçleri dâhilinde olan etkinliklerden oluşur. Bu sebeple de öğrenciler bireysel öğrenmenin sorumluluğunu üstlenmiş olurlar” (Caine ve Caine, 2002).

9. Uzamsal bellek sistemi ve mekanik öğrenmeler için bir sistemler dizisi olmak üzere en az iki çeşit belleğimiz vardır: “Öğrenenlerde tekrar gerektirmeden belleğe kaydedilen uzamsal bir bellek sistemi bulunmaktadır. Bu bellek sistemi sürekli halde çalışır durumdadır ve sınır koyulamaz. Bireylerin zihninde ezber öğrenmenin de yer aldığı bir sistem vardır ki buna da mekanik bellek denilmektedir. Birbiri ile ilişkisi olan bilgiler uzamsal bellek sayesinde kaydedilirken ezber bilgiler mekanik bellek tarafından zihnimizde yer eder” (Bozbağ, 2015; Duman, 2015).

Eğitim açısından önemi: “Öğreticiler ezbere bilgi vermek konusunda ustalaşmışlardır. Bazı durumlarda ezber bilgi kolaylık sağlamaktadır. Genele bakıldığında ise ezbere bilgiler ileriye dönük bilgilerin aktarılmasında zorluklara ve anlamının gelişiminde engellemelere neden olabilir. Eğitimciler, öğrencilerin kendi yaşantılarını göz ardı ederek beynin duyuşsal mekanizmasını engellemiş olurlar” (Caine ve Caine, 2002).

10. En iyi anlama ve hatırlamalar, olgular ve beceriler uzamsal bellekte yapılandırıldığında gerçekleşir: “Deneysel aktiviteler uzamsal belleği harekete geçiren yöntemler olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle gerçek yaşamdan alıntılar sınıf içerisinde ki öğrenme aktivitelerine dâhil edilmelidir. Öğreten bilgiyi sadece tahtada anlatmak yerine öğrencilerin zihinde canlandırıp anlamlandıracağı ve ilişkiler kuracağı şekilde aktarmalıdır” (Çakıroğlu, 2014).

Eğitim açısından önemi: “öğretenler ders içerisine çeşitli etkinlikleri de dâhil etmelidirler. Başarı, öğrenenleri doğrudan doğruya değişik deneyimlerin içerisine katarak, öğrencilerin tüm duygularından yararlanmayı sağlar” (Duman, 2015).

11. Öğrenme beynin zorlanmasıyla gelişir, tehdit durumunda ise engellenir: “Beynin öğrenme düzeyinde ortamların kritik seviyeleri vardır. Tehdit durumun söz konusu olduğu ortamlarda öğrenme engellenirken, bu unsurun bulunmadığı uygun ortamlarda öğrenme üst düzeyde gerçekleşir. Tehdit anında öğrenmenin düşmesinin nedeni bireyde oluşan çaresizlik durumudur. Böyle durumlarda bireylerin algı alanlarında daralmalar meydana gelmektedir.” (Albayrak, 2013).

Eğitim açısından önemi: “öğretenler ve yöneticiler öğrenciler açısından devamlı uyanıklık hali oluşturacak ortamlar hazırlamalıdır. Alt seviyede korkunun olduğu daha ferah ortamlar oluşturulabilir. Bu durum öğretmende de bulunmalıdır, bunun dışında ders sırasında sürekli olmalıdır” (Caine ve Caine, 2002).

12. Her beyin birbirinden farklıdır: “İnsanlarda hemen hemen her duyguda dahil olmak üzere birçok şey aynı olmasına rağmen beynin işleyişi bireyden bireye farklılık göstermektedir. Bu sonuç genetik özellikler, yaşantılar ve hayat koşulları ile alakalıdır. Öğrenmeyle yapısı değişir ve öğrenme kendine özgü bir hal alır” (Çakıroğlu, 2014).

Eğitim açısından önemi: “Öğretim, her bakıma birçok yönü barındırmalıdır. Tüm öğrencilere görsel, işitsel, dokunsal ve duyuşsal seçimlerini yapabilecekleri imkânlar sunulmalıdır. Bunun yanında öğrenme ortamlarına yeterli sayıda olacak şekilde öğrencilerin dikkatini yoğunlaştıracak değişkenler katılmalıdır” (Caine ve Caine, 2002).

“BTÖ’ nün yukarıda verilen ilkeleri, öğrenme / öğretme sürecinin biçimlendirilmesinde oldukça önem taşımaktadır. BTÖ’ nün amacına ulaşabilmesi için bu sürece yön veren 12 ilkenin dikkatle uygulanması gerekmektedir. Örneğin, beynin paralel bir işlemci olma özelliği göz önünde tutularak, öğrenme süreçleri içerisinde birden fazla duyu organına hitap eden etkinlikler sınıf ortamına dâhil edilebilir. Öğrencilerin fizyolojik durumları dikkate alınarak sınıf ortamında bunlar en aza indirilebilir. Beyin fizyolojik yapısı benzer olmasına karşın, öğrenme yöntemlerinde bireysel farklılıklar göz önünde bulundurularak zengin öğrenme ortamı oluşturulabilir. Öğrencilerin uzamsal

belleklerini kullanarak, onları zorlayacak öğrenme etkinlikleri uygulanabilir” (Çengelci, 2005).

2.1.4. Beyin Temelli Öğrenmede Bellek Destekleyiciler

Bu kavramın temel görevi, yeni bilgilerin öğrencilerin belleklerindeki var olan geçmiş bilgiler ile ilişki oranını arttırıp akılda tutulma oranına zemin hazırlamaktır. Yani yeni bilgiler ne kadar güçlü bağlantı ile oluşturulursa, ne kadar çok etkili ve anlamlı kodlanırsa bellekte ki yeri de o kadar uzun süreli ve sağlam olur (Mastropieri, Scruggs, ve Graetz, 2005). Bellek destekleyiciler öğrenilenlerin sağlıklı geri dönüşünü sağlayan en önemli kavramlardan biridir.

Bellek, öğrenilen yeni bilgilerin ilişkilendirilmesi için hazır hale gelebilir. Öğrenme ortamında bu destekleyicilerin uygulanması öğrenciye belli bir süre öğrenme motivasyonu sağlayacağı gibi öğrenciye bilgileri kendi kendine ilişkilendirebilme yetisi de kazandırabilir. Scruggs ve Mastropieri (2000)’ e göre, akılda olan önceden bilinen bir kelimenin üzerinden ortaya çıkan yeni bir kelime, eski kelimeyi bağlayıp somutlaştırır ve yeni kelimenin öğrenilmesini bizlere kolaylaştırmış olur. Bu sebeptir ki öğrenimin bunlar (bellek destekleyiciler) ile desteklenmesi, akılda tutamama oranını düşürüp, akademik başarıyı olumlu yönde destekleyebilir. Buna istinaden bellek destekleyiciler; kavramlar, replikler, anımsatıcılar, üretimler, önermeler ve şemalar olarak ifade edilir.

2.1.5. Beyin Temelli Öğrenmede Öğrenme-Öğretme Süreci

“BTÖ, etkinliğinin gerçekleştiği ortamlar öğrenci merkezli olmak durumundadır. Bu eğitim ortamları öğrencilerin birbirleri ile etkileşim içerisinde bulunduğu ortamlar olmalıdır. BTÖ’ ye yönelik hazırlanan ortamlar, öğrencilerin doğrudan araştırmaya katılarak, keşfederek ve tanıyarak öğrenme gerçekleştirebilecekleri şekilde hazırlanmalıdır” (Çengelci, 2005).

“BTÖ gerçekleştirilecek sınıflarda ilk önce beynin yapısı hakkında bilgiler verilmelidir. Öğrenmenin beyinde nasıl gerçekleştiği en iyi öğrenme için gerekli koşulların neler olduğu bilinip dikkate alınarak sınıf içi etkinlikler bu amaca uygun olarak hazırlanmalıdır. Öğretenlerde tutumlarını ve davranışlarını buna uygun düzenlemelidir. BTÖ ortamları sinir iletimini arttıran, stresin en az düzeyde olduğu, derslerin doğal

şekilde ilerlediği, öğrencilerin devamlı birbiri ile etkileşim içerisinde bulunduğu öğrenme ortamlarıdır” (Duman, 2015; Keleş, 2007).

Spears ve Wilson (2005)’e göre, bireylerin öğrenme sürecinde zengin ortamlarla iç içe olmaları öğrenilen bilgiler arasındaki bağıntıları fark etmelerine olanak sağlar. Bu çerçevede hikâye, masal, örnek olay, senaryo veya toplumsal olaylardan yola çıkılarak öğrencilere derinlemesine daldırma için kullanılabilir. BTÖ, “uygulamaya alınan öğrenciler açısından, günlük hayatta gerçek yaşamlarında ki olaylara benzeyen, onların duyu organlarına yönelik olan, çeşitli deneyimleri oluşturmak ile bunun yanı sıra bunları harmanlayarak ortaya koyacak şekilde işlediklerinden emin olunmasıdır. Bunun uygulanması da ancak çeşitli etkinlik ile sağlanabilir” (Miller, 2004).

BTÖ’ nün öğrenme sürecine aktarılmasında farklı yaklaşımlar ortaya atılmıştır. Politano ve Paquin (2000) “BTÖ’ nün uygulama sürecindeki etkisini yükseltmek için bazı yaklaşımlar vardır. Bunlar; teklik, değerlendirme, duygular, anlam, çoklu yol, beyin beden birlikteliği, bellek, beslenme, döngü ve ritim, korkularla baş etme olarak belirtilmiştir” (Aktaran: Sadık, 2013).

Duman (2015), “BTÖ’ nün uygulanabilirliği için birtakım stratejiler olduğunu ve bunlara dikkat edilmesi gerektiğini öne sürmüştür. Bu maddeler şöyle sıralanmıştır” (Duman, 2015):

1. *Beynimizin anatomik yapısını bilmeliyiz:* Öğrencilere beynin yapısını bilip bilmedikleri sorulmalı ve beynin yapısı hakkında bilgi verilmesi gerekmektedir.
2. *Duyularla ilgili yaşantı alanlarının öğrenmede önemli bir yer tuttuğu belirtilmeli:* Öğrencilere beyin ve yaşantı arasında ki bağ açıklanmalı ve öğrenmede aradaki ilişkinin önemi vurgulanmalıdır bunun yanı sıra öğrenmeye şekil, sembol grafik eklenmeli, öğrencilerin kendi duyu organlarını tanımaları ve kalıcı öğrenmenin gerçekleşme süreci açıklanmalıdır.
3. *Konular öğrencilerin yaşam deneyimlerine dayalı olmalı:* Konuların işleyişi öğrencilerin yaşantı tecrübeleri ile ilgili olmalı ve işlenmesi onların belirleme ve sıralamaları şeklinde olmalıdır.

4. *Öğrenilecek kavramların durumları oluşturulmalı:* BTÖ kuramında asıl amaç, öğretilecek tanımın ya da ilkenin, yapılacak olan işlemin ve konu ait genellemelerin olası durumlarını oluşturarak, öğrencileri aktif olarak sürece dâhil etmelidir.
5. *İşbirliğine dayalı öğrenme ortalamaları oluşturulmalı:* Eğitim sürecinde oluşturulacak olan öğrenme ortamları, öğrenenlerin birbirleri ile bir arada olup iş birliğine imkân tanıyacak şekilde ve öğrenme yöntemlerinden faydalanabilecekleri şekilde oluşturulmalıdır.
6. *Öğrenme sürecine durumsal problemler dâhil edilmeli:* Öğretenler durumsal problem karşısında öğrencilerin düşünme ve çözüm üretme stratejileri ile anlık performanslarını öğrenmelerini istemektedir.
7. *Öğrenme süreci içerisinde derinlemesine daldırma ve yansıtıcı etkinlikler oluşturulmalı:* Öğrenme sürecinde öğrenenler ulaştıkları bilgilere kendi tecrübe ve deneyimlerini de katarak sentezlemelidir.
8. *Sınıf ortamında özgür bir disiplin anlayışı benimsenmeli:* Öğrenme süresi sırasında öğrenenlere özgür bir sınıf ortamı sağlanmalıdır. Öğrenenler istedikleri öğrenci ile oturmalı gerekirse sınıf içinde gezinmelerine imkân verilmelidir.
9. *Sınıf içinde ahenkli bir öğrenme ortamı oluşturulmalı:* Öğrenciler için tehditten uzak güvenli bir sınıf ortamı oluşturulmalıdır. Bunun yanında gerekirse sınıf içi etkinliklerde rahatlatıcı müzik kullanılmalıdır. Öğrencilerden de müziğin kendilerinde uyandırdığı his hakkında bilgi alınmalıdır.
10. *Başarıların güvence altına alınıp kutlanması gerekir:* Başarı için öğrencilerin öğrendikleri bilgileri zihinlerinde canlandırmaları için geçmiş yaşam deneyimlerini aktif hale getirmeleri sağlanmalıdır. Bunun içinde ortamda afiş, resim, tablo, grafik ve şekil gibi materyaller ile örüntüler somutlaştırılmalıdır.
11. *Duygusal zekâ verileri işe koşulmalı:* Öğrencilerin tecrübelerini daha net ortaya koymak için omlarla empati kurmalı ve ben olsaydım beden dilinin kullanılması gerekmektedir.

12. *Müzik öğrenme ortamına katılmalı:* BTÖ’ de öğrencilerin kendilerini rahat hissetmesi çok önemlidir. Bu nedenle ruhsal ve duyuşsal olarak hazır olmaları için ortama konuya uygun müzikler eklenmelidir.

13. *Bedensel devinim uygulanmalı:* Düzenli şekilde gerçekleştirilen egzersizler insan vücudundaki hücrelerin yaşam sürelerinin uzamalarında etkilidir. Hareket oluşumları ayrı enstrümanlardan oluşan orkestradaki sesler gibi beyinde farklı merkezlerinin aynı anda harekete geçmesinin sonucudur. Hareketin türü tam olarak hangi bölgelerinin o anda işlevde olduğunu belirlemelidir.

Prigge (2002) “Beyin üzerine yapılan araştırmalarından sağlanan veriler ışığında BTÖ ile yapılan öğretimi destekleyen yönde önerilerde bulunmuştur. Bunlar şöyledir” (Avcı, 2007):

- Öğrenenlere beyin ile alakalı temel bilgileri önceden verin.
- Onlara ulaşılabilecek hedefler belirleyin.
- Yeme, içme ve uyku düzeninin öğrenmede önemli olduğu vurgusunu yapın.
- Her beyin farklı olduğunu ve o nedenle de öğrenme seçeneklerinin farklı olduğunu belirtin.
- Birbiri ile iletişim içinde olunabilecek etkili sınıf ortamı oluşturun.
- Öğrenme süreci içerisine müziği de ekleyin.
- Süreçlerinize görsel hatırlatıcı ekleyin.
- Öğrenmeyi duygusal bağlantılar ile daha güçlü kılın.
- Güler yüzlü olun.
- Öğrencilerin sınıf içerisinde hareket etmelerine izin verin.
- Öğrencilerin iç ve dış dünyadaki dikkatinin farkında olun.
- Duyguların öğrenmedeki önemini her zaman akılda tutun.
- Çağrılar yaratın.
- Öğrenenlerin öğrenme karşısında istekli bulunmasını sağlayın.
- Yaratıcı tekrarlamalar kullanın.

- Etkili öğrenmede başlangıç kadar bitişin de güçlü olmasına özen gösterin.
- Öğrencilerin hatırlamasına yardımcı olacak stratejiler kullanın.

2.1.6. Beyin Temelli Öğrenmede Değerlendirme Süreci

BTÖ’ de değerlendirme yöntemleri farklılık göstermektedir. Bu yaklaşımda değerlendirme harf ya da sayı ile yapılmaz. Bu nedenle “BTÖ değerlendirmelerinde, geleneksel değerlendirme yöntemlerinin yanı sıra bu öğretim için öğrencinin aktif olduğu portfolyo, sergiler, projeler, öğrenciye ait belgeler ve öğrenme günlükleri de değerlendirme sürecine dâhil edilmelidir. Böylece öğrenci kendi başına öğrenmiş olduklarının sorumluluğunu üstlenmiş olur ve nasıl öğrenmiş olduğunu ortaya koyabilir” (Akt. Aydın, 2008).

2.1.7. Beyin Temelli Öğrenmede Öğretmen-Öğrenci Roller

BTÖ yaklaşımında, “öğretmenler anlamı öğrenciye öğretmek ile görevlidir. Bu amaca göre tehditten uzak cesaretin gösterilebileceği uygun sınıf ortamları oluşturmak zorundadırlar. Ayrıca beynin işleyişi ve buna ek olarak bellek türleri hakkında da bilgi sahibi olmaları gerekmektedir. Anlamlı öğrenmeler için öğrenenlerin eski yaşam bilgileri ile yeni yaşamlarından aldıkları bilgilerin birbirleri ile bağlantı kurması ile oluştuğunu bilmeli ve bununla birlikte etkinlikleri bu doğrultuda düzenlemelidirler” (Hiçyılmaz, 2013).

“BTÖ Kuramında, öğrenmenin merkezinde öğrenci vardır. Bu süreçte öğrenen bilgiyi ezberlemekten uzak, kendisi araştırarak, keşfederek, anlamlandırarak, geçmiş bilgi ve yaşantıları ile bağlantı kurarak öğrenir ve öğrendiklerinin sorumluluğunu kendisi alır” (Çengelci, 2005).

Tablo 1

Beyin temelli öğrenmede öğretmen-öğrenci rolleri

Beyin Temelli Öğrenmede Öğretmen rolleri	Beyin Temelli Öğrenmede Öğrenci Roller
•Öğrenme süreci boyunca beynin yapısı ve öğrenme sırasında ki işleyişi hakkında öğrenenlere bilgi verir.	• Öğrenenler eski bilgi ve deneyimleri ile yaşantılarını sınıf ortamında paylaşarak eski ve yeni bilgileri arasında bağlantılar oluşturmaya çalışır.
•Konuyla alakalı genel temayı öğrenenlere aktarır. Ama konuya ilişkin alt temaları bulmayı öğrenenlere bırakır.	•Grup çalışmalarında görev ve sorumluluk alıp bunları yerine getirmeye çalışır.
• Konulara ait kendi ile alakalı uzmanlık alanlarını belirler ve konu ile ilgili çalışmalar yapmaları için öğrenenlere rehberlik eder.	•Öğrendikleri konuya ilişkin bilmedikleri soruları not alıp bu sorulara cevap bulmaya çalışır.
• Öğrenenleri bilgiyi detaylı olarak araştırma ve keşfetmeye yönlendirir. Buna ilişkin onlara uygun sınıf ortamlarını hazırlar.	•Öğrenenler her türlü konu ve sınıf ile alakalı duygularını özgürce sınıfta paylaşır.
•Öğrenenleri sınıf ortamında ki diğer öğrenenler ile ilişki kurmaya yönlendirir.	•Öğrenenler kendi uzmanlık alanları ile alakalı araştırma yapar ve bu sonuçları sınıf ortamında paylaşırlar.
•Öğrenenlerin duygularına önem verir ve bu duyguları ortaya çıkarmaya teşvik eder.	•Konulara ait kendi metaforlarını üretirler.
•Öğrenenlere her bakıma kendilerini güvende hissedecekleri ortamı hazırlar.	•Öğrendikleri ile alakalı günlük genel tekrar yaparlar ve buna ilişkin öğrenme günlükleri tutarlar.
•Görsel ve işitsel uyarıcıları ortamda aktif kılar.	•Öğrenenler kendi öğrenmelerini değerlendirip bu öğrenmelerin sorumluluğunu kendileri alırlar.
•Öğrenenleri konuya ait sorular sormaya ve öğrenme günlükleri tutmaya yönlterek, öğrendiklerini kendilerinin değerlendirmelerini sağlar.	

Kaynak: (Çengelci, 2005)

2.1.8. Beyin Temelli Öğrenme ve Geleneksel Öğretimin Karşılaştırılması

Caine ve Caine (2002), yapmış olduğu çalışmasında BTÖ ve geleneksel öğretimin öğrenme sürecinin çeşitli yönleri olan bilgi kaynağı, sınıf yönetimi, sınıf örgütlenmesi ve sonuçlar açısından karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Avcı ise buna ek olarak “Eğitimsel özelliklere, sınıf düzeni, öğretim materyalleri, öğretmen ve öğrencinin rolleri, ürün ve değerlendirme gibi daha farklı özellikleri de dâhil ederek karşılaştırmıştır ve açıklamıştır” (Avcı, 2007). Bu karşılaştırma şöyledir;

❖ Eğitim açısından olan özellikler;

➤ Kaynaklar

▪ Geleneksel Öğretim

- Öğrenme en basit düzeydedir.

- Öğretim süreç olarak öğretmenden tahta, defter ve kitaba oradan da öğrenciye olmak üzere iki yönlüdür.
- Beyin Temelli Öğretim
 - Öğrenme süreci karmaşık şekildedir.
 - Öğrenciler arasında etkileşim her türlü konuda hâkimdir. (gruplar arası keşfetme, derin düşünme ve bireysel düşünme gibi)
- Öğretmenin Rolü
 - Geleneksel Öğretim
 - Konuyu öğrencilere aktaran alanında uzmanlaşmış kişidir.
 - Beyin Temelli Öğretim
 - Öğreneni doğru ve eksiksiz bilgiye yönlendiren, birer rehber veya danışman niteliğindedir.
 - Öğrenenlerinin her türlü duygularında onların yanında olan onların duygularını paylaşan kişidir.
 - Öğrencilerin süreç içindeki rollerini değerlendiren geri dönüt veren kişidir.
- Öğrencinin Rolü
 - Geleneksel Öğretim
 - Konuları devamlı tekrar eden ve ezberleyen kişilerdir.
 - Tam anlamı ile iyi bir dinleyici olarak öğretmenin söylediklerini ezberleyen ve kendisine öğretilen her şeyi koşulsuz yerine getirenlerdir.
 - Beyin Temelli Öğretim
 - Etkinleri kendileri düzenleyen, düzenlediği doğrultuda planlayan ve bu planlar doğrultusunda uygulayan taraftır.
 - Benzer ve farklı olan yönleri bulan taraftır.
 - Öğretim sürecinden sonuç çıkarandır.
 - Akılda ki kavramları şekillendirendir.
- Öğretim materyalleri
 - Geleneksel Öğretim
 - Derse yönelik basılmış kitaplar, belirli notlar ve hazırlanmış sunulardan oluşur.
 - Beyin Temelli Öğretim

- Ders kitapları yanı sıra, şekiller ve grafikler ile donatılmış slaytlar ve çalışma yaprakları.
 - Kaynak kişiler.
 - Öğrenciler tarafından oluşturulmuş proje ve gereçler.
- Sınıf yönetimi
- Geleneksel Öğretim
 - Hiyerarşiktir.
 - Öğrenen kontrolünde olmaktadır.
 - Beyin Temelli Öğretim
 - Konular öğrenciye önceden verilir ve süreç öğrenci tarafından devam eder öğretene tarafından gözlem yapılır.
- Sınıf Düzeni
- Geleneksel Öğretim
 - Sınıf oturma düzeni klasiktir, sınıfta sıralar tahtayı göreceğ şekilde arka arkaya gelecek şekildedir.
 - Beyin Temelli Öğretim
 - Sıralarda ki düzen değişebilir, sabit değildir.
 - Grup çalışmalarına uygun olacak şekilde öğrencilerin birbirini görebileceğ düzende daire şeklinde oluşturulmuştur.
- Ürün
- Geleneksel Öğretim
 - Konular ezber öğretim ürünüdür daha çok ezbere yönelik bellek kullanılmaktadır.
 - Beyin Temelli Öğretim
 - Bilgiler öğrencinin zihninde bir araya getirilerek geçmiş bilgiler ile anlamlandırılır ve işlenir genellikle uzamsal bellek kullanılmaktadır.
- Değerlendirme
- Geleneksel öğretim
 - Genellikle öğrencilerin yazılı sınavdan aldıkları puanlardır.
 - Öğrenenlere değerlendirme sürecinde testler de uygulanır.
 - Beyin Temelli Öğretim
 - Öğrencilerin kendi performansları.

- Derecelere oluşturulmuş puanlama anahtarları.
- Öğrencilerin günlükleri.
- Bireysel gelişimi konu alan dosyalar.
- Kavram haritaları.
- Öğrencilere yönelik hazırlanmış testlerden elde edilen puanlar.
- Yazılı sınavdan öğrencilerin almış oldukları puanlar.

2.2. Araştırmada Kullanılan Yöntemler

2.2.1. Meta-analiz nedir?

Meta-analiz öncelikle kelime olarak incelenecek olunursa, bu farklı ya da aynı tür analizlerin toplanması anlamına gelmektedir. Meta-analiz açıklandığı üzere farklı çalışmalar dışında aynı çalışmaya ait sonuçlarının yeniden analiz edilmesi anlamına da gelmektedir. Meta-analiz hakkında araştırmacılar tarafından birçok tanım yapılmıştır. Meta-analiz; kısaca analizlerin analizidir. Meta-analiz yapılan araştırmada ki bulguların gözden geçirilmesinin niceliksel bir metodudur. Her bir çalışmadan elde edilen etki büyüklüğünü bir araya getirerek analiz etmektir. Meta-analiz analizlerin toplanması ya da üst analiz anlamına gelen kelime anlamı dışında istatistiksel anlam olarak da farklı çalışmaların tek bir çalışma olarak bir araya toplanması, her bir çalışmaya ait sonucun bir araya getirilerek genel bir sonuca ulaşılması anlamına da gelmektedir. İlk etapta sağlık bilimlerinde kullanılan Meta-analiz yöntemi (ilaçların insan ve hayvan üzerine etkisini inceleme, herhangi bir etkiye karşı bölgelerdeki hastalık/ölüm oranlarını inceleme), giderek yaygınlaşarak diğer bilim dallarında da kullanılmaya başlanmıştır. Sağlık bilimlerinde olasılık oranları (odds ratio) daha yaygın kullanılırken, diğer bilim dallarında etki büyüklüğü ve genel etki yaygın bir biçimde kullanılmaktadır. Meta-analizin tanımı *“herhangi bir konu, alan ya da tema üzerine elde edilen çalışmaların belirli ölçütlere göre sınıflandırılıp, çalışmalara ait olan nicel verilerin bir araya getirilerek analiz edilip, yorumlanmasıdır”* şeklinde de yapılabilir (Glass, 1976; Dinçer, 2014; Durlak, 2003).

2.2.1.1. Neden meta-analiz?

Meta-analiz için analizlerin analizi olduğu ifade edilmektedir. Peki, araştırmacılar neden analizlerin analizine yani meta-analizi ihtiyaç duyarlar? Bunun tek bir cevabı yoktur. Ancak belli başlı nedenleri, aşağıda örnekler verilerek açıklanmıştır.

Meta-analiz ile ilgili çalışmalara bakıldığında ilk olarak sosyal bilimler ve eğitim bilimleri gelmektedir. Bunlarda iki farklı yöntemin uygulandığı gruplarda ne yönde bir farklılığın olup olmadığına bakılmaktadır. Bu farklılık p değeri ile yorumlanmaktadır. Genel olarak $p \leq 0.05$ ise anlamlı fark vardır (gruplar arasında). Yani bir gruba uygulanan yöntem vb. diğer gruplara uygulanan yöntem vb. önemli ölçüde farklılık göstermiştir, yorumu yapılmaktadır.

Buna benzer olarak bir grubun ön/son test verileri karşılaştırılarak grupta değişimin ne düzeyde olduğu incelenmektedir. Özellikle ikinci örnekte, bir önceki başlıkta anlatıldığı gibi farklı bir uygulama yapılmış olması nedeniyle büyük olasılıkla bir anlamlı fark çıkması beklenmektedir. Bir noktadan sonra en önem gerektiren şey, bu uygulamanın ne düzeyde etkili olduğu ile alakalıdır.

Daha somut bir örnek verilmek istenirse, X yöntemi ile Y yönteminin karşılaştırıldığını varsayalım. Bu karşılaştırma için benzer özelliklere sahip iki grubun birisine X diğerine Y yöntemi uygulanmış, uygulama sonrası da X yöntemin lehine gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Ancak X yöntemi, Y yöntemine göre on kat maliyetli ve daha fazla zaman gerektirmektedir. Böyle bir durumda anlamlı farklılıktan ziyade yöntemin ne kadar etkili olduğu önemlidir.

Çok düşük bir düzeyde fark yaratıyorsa, bu fark bu maliyete değmekte midir? Bunu t testi ya da ortalamaların karşılaştırılmasından anlamak oldukça güçtür. Bu aşamada ise meta-analiz uygulamasından elde edilen etki büyüklüğü araştırmaya dâhil olarak çalışmada ki etkinin geniş, orta ya da küçük olduğu hakkında bize bilgi vermiş olacak, değerlendirme daha kolay yapılabilecektir.

Benzer olarak bir yöntem veya bir çalışma birçok bölgede farklı araştırmacılar tarafından yapılmakta ancak bu çalışmaları nicel bir şekilde birleştirmek ya da karşılaştırmak oldukça güç olabilmektedir (tüm çalışmalara ait ham verilere ihtiyaç duyulması nedeniyle). Ancak meta-analiz yardımı ile bu çalışmalar tek bir çalışma biçimine sokularak yorumlanabilir. Bir çalışmanın diğer çalışmalara göre çok düşük ya da çok yüksek etkiye sahip olduğunun tespit edilmesi önemli bir bulgu olabilir. Bu farkın nedeni incelenerek yeni bir çalışma konusu olarak ele alınabilir.

Bir araştırmacı, birçok örneklem grubuna yapmış olduğu çalışmanın verilerini örneklem sayısının az olması vb. nedenlerden dolayı çalışmanın analizini yapamadığı durumlarda meta-analiz yardımı ile bu çalışmaların analizini yapabilmekte ve eğilimin yönünü hesaplayabilmektedir. Meta-analiz yukarıda bahsedilenlere ek olarak alandaki boşluğu göz önüne serebilir. Tartışmalı konuların incelenmesinde, alt grup analizi ile fazla değinilmemiş konuların gün ışığına çıkmasını sağlayabilir. Son olarak hangi alan 9olursa olsun akademik çalışma yapan bir araştırmacı aslında kısmi bir meta-analiz yapmaktadır. Çalışması için yapmış olduğu literatür taraması meta-analizin ilk basamağını oluşturmaktadır.

Bir konu hakkında çalışma yapmak isteyen bir araştırmacı literatür taraması yaptığı sırada biraz daha fazla emek sarf ederek belirli ölçütlere göre bu çalışmaları sınıflandırıldığında, hem çalışması için literatür taraması yapmış hem de bir meta-analiz çalışması yapmış olacaktır (Dinçer,2014).

2.2.1.2. Meta-analizin Tarihçesi

Yurt içinde halen yeteri kadar çalışma yapılmamış ve gereken önemin verilmemiş olduğu meta-analiz çalışmalarına yurt dışında bir hayli önem verilmiştir. Yurt dışına bakıldığında ilk olarak meta-analiz çalışmasını Karl Pearson (1904) yapmış ve çalışmasını aşılama ile tifo ilişkisi üzerine gerçekleştirmiştir. 1930'lu yıllarda yine aynı türden benzer çalışmalar yapılmasına rağmen, 1940'lı yıllarda farklı türde olan çalışmalarda meta-analiz ile yapılmaya başlanmıştır. Uluslararası alanda çalışmalara olan erişimin artmasından sonra meta-analiz ile alakalı çalışmalara ulaşma kolaylığı da gelmiştir. Özellikle 1900'lü yıllardan itibaren sosyal bilimler alanında meta-analiz ile yürütölen geçmişe dair araştırmalar yapılmıştır. Bu alanda bilinen ve katkıda bulunan isimlerin başında Glass, McGraw ve Smith Hunter, Hedges ve Olkin, Rosenthal gelmektedir. Sağlık bilimleri için çoğunlukla kullanılan yöntem olan meta-analiz son zamanlarda eğitim bilimlerinde de oldukça revaçtadır. Bu sebeple yayınlanmış pek çok dergi ve makale de literatür de bulunmaktadır (Dinçer, 2014).

2.2.1.3. Meta-analiz Hakkında Bilinen Yanlışlıklar

Meta-analiz ile ilgili bilinen en büyük yanlış belki de nitel çalışmalar ile ilgili olan bölümdür. Araştırmacılara göre nitel veriler içeren çalışmalarda meta-analize dâhil

edilebileceği görüşüdür. Bu konuda bir noktaya kadar haklı olan araştırmacılar şunu unutamamalıdır ki bu durum sadece meta-analiz ile ilişkilendirilemez. Her ne kadar tanımında nicel bir ifadeye pek bir yer verilmese de, meta-analiz çalışmaları için nicel verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Meta-analizin doğasında etki büyüklüğü bulunmaktadır. Nitel veriler gruplandırılarak nicelleştirilebilirse bir noktada meta-analize dâhil edilebilir. Ancak bu noktada çok dikkatli olunması gerekmektedir, Sadece sayma sistemi ile nicelleştirme çalışması yanlış bir yaklaşımdır. Nitel çalışmaların birleştirilmesi de meta-analiz de aslında bir içerik analizidir. Meta-analize bu içerik analizinin nicel boyutu demek yanlış olmayacaktır. (Dinçer, 2014)

Meta-analiz ile ilgili yapılan yaygın bir hata, oy sayım tekniği adında ifade edilen çalışmaların sadece etkili/etkisiz ya da başarılı/başarısız şekilde gruplanarak yorumlanmasıdır. Bu şekilde bir gruplama çok yanlış sonuçlar verebilmektedir. Tablo 2'de verilen dört çalışmanın 3'ü deney grubunun lehine, biri ise kontrol grubu lehine anlamlı bir fark ortaya koymuştur. Oy sayma mantığı ile hareket edildiğinde “Çalışmaların %75'i başarılı olduğundan, bu yöntem oldukça etkilidir” yorumu yapılabilir. Ancak bulgular incelenip, etki katsayıları ele alındığında, buna paralel olarak da genel etki hesaplandığında sonuç farklı çıkabilmektedir (Dinçer, 2014).

Tablo 2

Oy sayma tekniğinin incelenmesi için verilen örneklere ait bulgular

Çalışma	n _{deney}	$\bar{X}_{deney}$	SS _{deney}	n _{kontrol}	$\bar{X}_{kontrol}$	SS _{kontrol}	T	P	EB
A	15	63.33	20.93	15	44.00	27.98	2.14	.04	0.76
B	25	63.80	6.33	25	56.00	8.66	3.63	.01	1.01
C	20	57.75	12.61	20	40.00	17.77	3.64	.00	1.12
D	30	47.17	19.59	30	61.66	13.15	-3.36	.01	-0.72
Genel Etki Büyüklüğü (E++)									0.52

Kaynak: (Dinçer, 2014)

Tablo 2’de analize dâhil edilen çalışmaların %75’i (dört çalışmanın üçü) deney grubunun lehine çıkmasına rağmen, genel etkinin 0.52 değerinde (orta düzeyde bir etki büyüklüğü) olması oy sayma tekniğinin ne kadar yanlış yorumlara neden olabileceğini göstermektedir. Böyle bir sonuç elde edilmesinde özellikle D çalışmasının dikkatli bir

biçimde incelenmesi, gerekirse analiz dışında tutulması gerekebilir. Meta-analizde ki en büyük eleştirilerden biri elmalar ile armutların karıştırılması şeklinde ifade edilen farklı çalışmaların birleştirilemeyeceği algısıdır. Bu algı temelinde yanlıştır. Buna benzer bir yanlış da, deneysel çalışmaların ön test puanları ile ilgilidir. Bazı araştırmacılar analize dâhil edilen çalışmalara ait grupların uygulama öncesinde homojen olmama durumunda sadece son test puanlarına göre hesaplama yapılmayacağını belirtmektedir. Bu durum, yanlış bir görüş olmamakla birlikte meta-analiz açısından genellemesi de doğru değildir. Öncelikli olarak ön-son test desenli deneysel çalışmalarda araştırmacı bu çalışmaya ait verileri girmeden önce, gruplar arasında anlamlı bir farklılığın (uygulama öncesi ön testte) olmadığına emin olmalıdır. Gruplar arasında anlamlı bir fark varsa veri türü seçerken araştırmacı, ön-son test puanlarına göre analiz yapmak zorundadır. Meta-analiz hakkında bilinen bir diğer yanlış ise meta-analize dâhil edilecek çalışmaların sayısıdır. Bu konuda araştırmacılar sınırlama varmış gibi düşünebilir. Ancak meta-analiz geçmiş yıllara ait çalışmaları kapsadığından bu konuda çalışma sayısı için bir sınır bulunmamaktadır. Bir çalışma ile de meta-analiz çalışması yapılabilir. Ancak bu analizde sadece çalışmanın etki büyüklüğü yani yöntemin diğer bir yöntemle göre ne kadar etkili olduğu yorumu yapılabilir (Dinçer, 2014).

2.2.1.4. Meta Analiz İçin Kullanılan Yazılımlar

Günümüzde Meta-analiz için kullanılabilecek birçok yazılım bulunmaktadır. Bu yazılımların başında SPSS, MetaWin, CMA, Ms Excel gelmektedir. Bu yazılımlar içinde SPSS'in sadece bireysel çalışmaların etki büyüklüğünü ve gücünü vermesi, MetaWin'in ise sadece tek tip veri setlerini birleştirebilmesi nedeniyle pek tercih edilmemektedir. CMA birçok türde veri setlerini birleştirebilmesi, homojenite/heterojeniteyi kolaylıkla hesaplayabilmesi açısından oldukça kullanışlıdır. Bu nedenle meta-analiz çalışmaları genellikle CMA yazılımı ile yapılmaktadır. Buna ek olarak meta-analizin doğasında formüller bulunmaktadır. Formüllerle işlem yapmak oldukça zor ve uzun zaman almaktadır. Buna rağmen zaman zaman araştırmacılar, CMA vb. yazılımlarla yapmış oldukları analizleri formülleri kullanarak bu hesaplamaların sağlanmasını yapmak istemektedir. Bu şekilde hesaplamaları yapmak için en kullanışlı araçlardan birisi Ms Excel yazılımıdır. Özellikle Cohen d hesaplanmasının yapılacağı formüller, Ms Excel uygulamasına kodlanarak hesaplamalar kolaylıkla yapılabilmektedir. (Dinçer, 2014)

2.2.2. Meta-analizde Sıklıkla Kullanılan Terimler

Meta-analiz de sıklıkla kullanılan terimler bulunmaktadır. Araştırmacıların özellikle heterojenite, sabit etki ve rastgele etkiler modeline dikkat etmeleri önerilmektedir. Genel etki büyüklüğünün hesaplanmasında modelin seçiminin önemli olmasından dolayı tanımlamaların iyi anlaşılması oldukça önemlidir (Dinçer,2014).

2.2.2.1. Toplam (Genel) Etki

Etki büyüklüğü ele alınan bir çalışma için elde edilen değere denilmektedir. Çalışmada ki uygulamalara ve ele alınan örneklem sayısına göre değişmektedir. Etki büyüklüğü sadece bir çalışma hakkında bilgi verirken, meta-analiz çalışmaları çalışmanın sonucunu değil, ele alınan araştırma ile alakalı araştırma sorusu/hipotez çerçevesindeki bir temanın olabilecek etkisini özetlemeyi sağlar. Bireysel olarak yapılan çalışmalarda ki en büyük sorun genel etki hesaplamasında ortaya çıkmaktadır. Çünkü pek çok araştırmacı genel etki hesaplaması sırasında oy sayma tekniğini kullanma hatasına düşmektedir. Oy sayımı yönteminde araştırmacılar çalışmaları sadece başarılı ya da başarısız olarak ayırmakta ya da etki büyüklüklerini hesaplayıp bu çalışmaların ortalamasını almakta ya da doğrudan etkili-etkisiz yorumunu yapmaktadır. Bu şekilde elde edilen sonuçlara göre yorum yapmak oldukça tehlikelidir. Çünkü kontrol altına alınamayan değişkenler benzer olsa bile bireysel çalışmalara ait örneklem sayılarının, elde edilen puanların/sonuçların vb. farklı olması nedeniyle etki büyüklüklerinin toplanarak ortalamalarının alınması, farklı sonuçlar doğuracaktır (Örneğin 1000 kişilik bir çalışmada etki büyüklüğü 0.5, 10 kişilik bir çalışmada etki büyüklüğü 1.00 olduğunu varsayarsak genel etkinin 0.75 olduğunu ifade etmek örneklem açısından oldukça uyumsuz olacaktır).

Genel etkinin hesaplanmasında anlaşılacağı üzere sadece grupların ya da değişken ortalamaları yeterli değildir. Buna ek olarak bu değerlerin standart sapmaları, örneklem büyüklükleri vb. değerlerde hesaplamada dikkate alınmaktadır. Ayrıca çalışmaların homojen ya da heterojen olma durumuna göre hesaplamalar farklılaşmaktadır. Oldukça karışık görülen genel etki büyüklüğünün hesaplanması, yazılımlar sayesinde kolaylıkla hesaplanabilmektedir (Dinçer, 2014).

2.2.2.2. Heterojenite ve Q değeri

Temel istatistik terimlerini bilen araştırmacılar en az iki grup ya da değişken arasında oluşan farkın anlamlı olup olmadığının belirlenmesi için p değerine bakılması gerektiğini bilirler. Ulaşılan $p \leq 0,05$ ise çalışmaların heterojen dağılım gösterdiği ve çalışma grupları arasında anlamlı farklılığın olduğu, elde edilen $p > 0,05$ ise çalışmaların homojen olduğu ve gruplar arasında farkın olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır. İstatistik sonuçlarında her ne kadar p-değeri kullanılsa da net analizlerde genellikle Q-değeri kullanılmaktadır. Q-değeri çoğunlukla p-değerinden daha net sonuçlar verebilmektedir (Dinçer, 2014).

2.2.2.3. Sabit Etki, Rastgele Etkiler ve Karma Etkiler Modeli

Meta-analizi en karışık, en tartışmalı ve eğitim bilimleri araştırmaları için en kolay yönü, araştırmacılar tarafından kullanılacak olan modelin seçimidir. Birden çok çalışmaların bir araya getirilmesinde ki en büyük sorun örneklem sayılarında ki farklılıktır. Dolayısıyla bu çalışmaların evren büyüklüklerinin birbirinden farklı olabileceği düşünülmektedir. Sabit Etki Modeli, araştırmada ele alınan örneklem büyüklüğünün aynı, standart sapmanın da ya sıfır ya da sıfıra yakın olduğunu varsaymaktadır. Bu şekilde çalışmaların sadece tek bir etkiye sahip olduğu düşünülmektedir. Bunun karşılığında Rastgele Etkiler Modeli, bireysel çalışma örneklem sayılarının farklı, standart sapmanın sıfıra eşit olmadığını gösterir. Ama yine de gerekli olan dönüşümler yapılarak yine farklı çalışmalar bir araya getirilebilir. Yani çalışmaların örneklem büyüklükleri eşitse Sabit Etki, değilse Rastgele Etkiler Modeli tercih edilmelidir (Dinçer,2014).

2.2.2.4. Güven Aralığı

Çıkarımsal istatistik aracı olan güven aralığı, çalışma sonucunda elde edilen verilerin çalışma dışında genele tabi tutulduğunda ne kadar geçerli sonuç vereceğinin birer göstergesidir. Bu anlamda güven aralığı ne kadar dar olursa çalışma sonucunda elde edilen verilerde o kadar kesin olacaktır. Bu nedenle çalışmalardan çıkan sonuçlarda dar güven aralığı beklenmektedir. Meta-analize dâhil edilen bireysel çalışmaların genel olarak örneklem sayıları büyük olduğunda güven aralıkları dar, örneklem sayısı küçük olduğunda ise güven aralıklarının geniş olduğu gözlenmektedir. Bu nedenle meta-analize çoğunlukla örneklem sayısı büyük olan çalışmaların dâhil edilmesi tercih edilir. Kısaca

güven aralığı dar olan çalışmaların aynı sonucu tahmin ettiği varsayılmaktadır (Dinçer, 2014).

2.2.2.5. Yayın Yanlılığı

Araştırmacılar tarafından meta-analiz sonuçlarını etkileyen faktörlerin başında yayın yanlılığı gelmektedir. Yayın yanlılığının başlıca nedenleri sadece belirli veya dar bir literatür taraması dahilinde elde edilen çalışmaların meta-analiz çalışmasına eklenmesi oluşturmaktadır. Araştırmacılar sadece anlamlı fark bulunan çalışmaları ya da etki büyüklüğü çok büyük çıkan çalışmaları analizine dâhil etmektedir. Genellikle kariyerlerinin başlangıcında olan araştırmacıların anlamlı bir fark bulma ya da genel etkinin yüksek çıkma beklentisi içinde olmaları nedeniyle bazı çalışmaları analize dâhil etmemeleri yayın yanlılığına neden olmaktadır. Zaman zaman rastgele ya da değerlendirmeye alınmamış çalışmaların araştırmaya dâhil edilmesi de yayın yanlılığına neden olabilir. Bu durumda bireysel çalışma sayılarının fazla olması amaçlanarak sonuçlarına güvenilmeyen çalışmalar analize dâhil edilmektedir. Bu noktada örneklem sayısı artmasına rağmen güvenirliliği olmayan ya da değerlendirilmeyen çalışmalar genel etkinin hesaplanmasında probleme yol açacaktır. Yayın yanlılığından kaçınmanın ilk yolu dâhil etme ölçütlerinin objektif olarak belirlenmesidir. Objektif olarak değerlendirme ölçütleri seçilmesine rağmen güvenirlilik açısından araştırmada yayın yanlılığı olup olmadığının test edilmesi gerekmektedir. Bunun test edilmesi için birçok yol bulunmaktadır. Yayın yanlılığının olup olmadığının belirlemek adına en çok kullanılan yöntem ise huni grafiğinin (funnel plot) incelenmesidir. Ayrıca Kendall's istatistikleri daha detaylı bir inceleme yapmayı sağlamaktadır (Dinçer, 2014).

2.2.2.6. Hedges's g ve Cohen's d

Hedges's g ve *Cohen's d* meta-analiz araştırmalarında bireysel çalışmaların etki büyüklükleri hesaplanırken ele alınan katsayıları göstermektedir. *Hedges's g* ve *Cohen's d* için hesaplamalarda farklı formüller olmasına rağmen her ikisinin de vermiş olduğu sonuçlar birbirleri ile benzerlik içermektedir. İki katsayı arasında ki fark hesaplamalarda ele alınan örneklem büyüklüklerinin dâhil edilme biçimidir. *Cohen's d* için eşit varyanslar yoktur, bunun neticesinde de iki ortalama arasında olan farkı standart olarak ele alır. Ancak yukarıda bahsedildiği gibi iki katsayının da vermiş olduğu sonuçlar arasında fark bulunmamaktadır. Bu nedenle bir yazılım ya da formül kullanıldığında işlemin hangi

sürüme göre yapıldığının belirlenmesi, etki büyüklüğü verilirken g ya da d sembolünün kullanılması yeterlidir. Bu iki hesaplama arasındaki farkın anlaşılmasını sağlayacak formüller Tablo 3’de verilmiştir (Dinçer, 2014).

Tablo 3

Etki büyüklükleri hesaplama formülleri

Cohen’s d	$d = \frac{\bar{x}_t - \bar{x}_c}{S_{pooled}}$	$S_{pooled} = \sqrt{\frac{(n_t - 1)s_t^2 + (n_c - 1)s_c^2}{(n_t + n_c)}}$
Hedgens’s g	$d = \frac{\bar{x}_t - \bar{x}_c}{S_{pooled}}$	$S_{pooled} = \sqrt{\frac{(n_t - 1)s_t^2 + (n_c - 1)s_c^2}{(n_t + n_c - 2)}}$

Kaynak: (Dinçer, 2014)

2.2.2.7. Meta-analizde İhtiyaç Duyulan Değerler

Bir meta-analiz uygulaması yapmak için bireysel çalışmalara ait bulguların hemen hepsi kullanılabilir. İlk meta-analiz uygulamalarında kullanılan formüllerde gruplara ait puan ortalamalarına, standart sapmalarına ve örneklem büyüklüklerine ihtiyaç duyulurken, günümüzde bireysel çalışmalarda verilen hemen her bulguya göre işlem yapılabilmektedir.

Özellikle çalışmaların birleştirilmesinde benzer desenlere ait çalışmalar analize dâhil edilirken, artık farklı tür ve desenlerdeki çalışmalarda meta-analiz ile birleştirilmektedir. Ama yayın yanlılığının önüne geçmek adına ve Heterojenlik testi açısından mümkün oldukça aynı tür çalışmaların bir araya getirilmesi daha uygun olarak düşünülmüştür. Araştırmada t -değeri verilen bireysel çalışmalarda ortalamalar, standart sapmalar da verilmişse işlemin t -değerine göre değil yine ortalamalar, standart sapmalar ve örneklem büyüklüğüne göre yapılması daha uygun olacaktır. Meta-analiz uygulamasında kullanılacak değerler ele alınırken çok dikkatli olunması gerekmektedir. Değer almada yapılan en büyük yanlışlık, son test puanları yerine ön test puanlarının alınmasıdır. Diğer bir hata da ön test puanlarının incelenmesinde ortaya çıkmaktadır. Özellikle birden fazla grubun incelendiği ve son test puanlarına göre işlem yapılması durumunda ön test puanlarının da incelenmesi gerekmektedir (Dinçer, 2014).

2.2.3. Meta Analizde Süreç

Bir meta-analiz uygulaması için öncelikle çalışılacak konunun belirlenmesi, buna bağlı olarak da literatürün taranması önerilmektedir. Bu aşamalardan sonra sırasıyla ölçütlerin, temaların, araştırma sorusunun/hipotezin belirlenmesi; kodlamaların, analizlerin, etki katsayılarının hesaplanmasının, heterojenlik testinin yapılması gerekmektedir. Bu aşamalardan sonra son kontrollerin tekrar yapıp gerek görülmesi halinde, ilgili basamağa tekrar dönüş yapılarak basamakların tekrarlanması önerilmektedir. Herhangi bir problemle karşılaşılması halinde Heterojenlik Testi sonucuna göre genel etki, Sabit Etki/ Rastgele etkiler Modeli doğrultusunda belirlenmelidir. Son olarak da elde edilen bulgulara göre sonuçlar yorumlanmalıdır (Dinçer, 2014).

2.2.3.1. Konunun Şekillenmesi

Bilimsel araştırmalarda olduğu üzere meta-analiz dâhilinde oluşturulan çalışmalarda da üzerinde çalışılacak konu oldukça önem taşımaktadır. Meta-analiz çalışmaları için mümkün olduğu kadar fazla konuyla alakalı çalışmanın analize katılması araştırmada oluşacak yayın yanlılığının önüne geçecek, bu sebeple de çalışmanın güvenilirliği artmış olacaktır. Bu anlamda çalışma konuları belirlenirken daha önce bu alanda çalışma yapılmış ve üzerinde pek çok sayıda araştırma yapılmış konu ele alınırsa ilerleyen basamaklarda araştırmacıya bir o kadar kolaylık sağlamış olacaktır. Konunun belirlenmesinde yapılan hata ya da problem geniş konu aralıklarının dâhil edilmeye çalışılmasıdır. Araştırmacılar tarafından ilk olarak kendileri açısından faydalı olacağını düşündükleri bu yaklaşım, literatür taraması ve bunun yanı sıra ölçütlerin belirlenmesi aşamasında birçok probleme sebep olacaktır. Çünkü ne kadar geniş yelpazede konu aralığı ele alınırsa o kadar da çok bireysel çalışmaya ulaşılabilecektir. Ancak unutulmamalıdır ki ne kadar çok çalışma olursa bunların analiz edilmesi de bir o kadar güç olacaktır. Ölçütlerin belirlenmesinde sınırlandırmaya çalışılsa da bu sınırlandırma okuyucuları tatmin edici boyutta olmalıdır. Bunu başarabilmenin oldukça güç olması nedeniyle, konunun mümkün olduğunca öz belirlenmesi, konu belirlenir belirlenmez literatürün test edilmesi, gerekiyorsa konunun daraltıp ya da genişletilmesi yararlıdır. Sonuç olarak bir meta-analiz uygulamasının ilk basamağı olan konu belirlemede üzerinde daha önce bilgi sahibi olmuş bir konunun seçilmesi araştırmacının ilerleyen basamaklarda zorlukla

karşılaşmasının önüne geçecektir. Meta-analiz çalışmasını yapacak olan araştırmacının ilk olarak 5 veya 10 yıllık bir zaman periyodunu taraması ve araştırmasına dâhil etmesi daha uygun olacaktır. Hem bu iki zaman diliminin karşılaştırılması açısından hem de acemi meta-analistlere yol göstericiliği açısından böyle bir çalışma yararlıdır (Dinçer, 2014).

2.2.3.2. Literatür Tarama

Genel konunun belirlenmesinin ardından meta-analiz uygulanabilirliği açısından literatürün taranması oldukça önemlidir. Çok sayıda yayına ulaşılması ya da az sayıda yayına ulaşılması durumunda derhal gerekli önlemler alınmalıdır. Yayın fazlalığı kolaylıkla çözülebilecek bir problemidir. Ancak oldukça az sayıda bireysel çalışmaya ulaşılma durumunda, konunun değiştirilmesi önerilir. Çünkü elde edilen çalışmaların birçoğu eksik veri, sadece teorik çalışma, sonuçları güvenilir olmama vb. nedenlerden dolayı ne yazık ki meta-analize dâhil edilemez. Bu durumda önceki çalışmaların incelenmesi de bir yarar sağlamayacağı için zaman kaybına yol açacaktır. Günümüzde eğitim bilimcilerin kullanımına sunulan çok fazla veri tabanı bulunmaktadır. Bunların başlıcaları SSCI, SCI,-Expanded, AHCI, Australian Education Index, ERIC, Education Index, EbscoHost, Google Akademik, TUBİTAK Ulakbim Sosyal ve Beşeri Bilimler Veri Tabanı, Proquest, YÖK Ulusal Tez Merkezi'dir. Öncelikli olarak az sayıda görülen bu veri tabanlarının hepsinde tarama yapmanın önündeki en büyük engel, aynı yayının birçok veri tabanında taranmasıdır. Bu sorun nedeniyle, farkında olunmadan birden fazla aynı yayının incelenmesi ve zaman kaybının oluşması olasıdır. Literatür taramasında noktalama işaretlerinin kullanılması oldukça önemlidir. Meta-analiz için taramaların özelden genele doğru yapılması, istenilen çalışmaları ulaşılması adına daha uygun bir yaklaşımdır. Örneğin bir taramada istenilen cümle “ “ içerisinde yazılırsa sadece o cümleye karşılık gelen sonuçlara ulaşılacaktır. “ “ olmadan aranması durumunda ise ilk etapta o cümlelerin birebir aynısının geçtiği sonuçlara, daha sonra da aynı sayfada cümlede geçen kelimelerin hepsini içeren sonuçlara, en son olarak da bu cümlede yer alan kelimelerden en sık tarananlara ait sonuçlara ulaşılacaktır. Bir kelime ya da cümleden sonra - simgesi eklenip bir kelime yazılırsa simgeden sonra ki kelime ya da kelime grubu taramalarda çıkmayacaktır. Buna benzer olarak her veri tabanına ait belirli özellikler

bulunmaktadır. Bu nedenle taramaya başlanmadan veri tabanına ait bu özelliklerin belirlenmesi araştırmacılara kolaylık sağlayacaktır (Dinçer, 2014).

2.2.3.3. Ölçütlerin Belirlenmesi

Meta-analizin en önemli aşamasıdır. Ele alınan çalışmalardan hangilerini eklenip hangilerinin eklenmeyeceği bu ölçüt ile saptanmaktadır. Meta-analiz çalışmalarının en çok red verilme nedeni; derecelendirme yapanların bu ölçütlerde eksiklik bulmasıdır. Örneğin belirli bir zaman diliminde taranma yapıldığı belirtiliyor ancak bu tarihte yayınlanan bazı bireysel çalışmalara analizde yer verilmiyorsa, değerlendircilerin ya da okuyucuların ilk soracağı soru bu çalışmaların neden analize dâhil edilmediği olacaktır. Bu soru sorulduğu andan itibaren çalışmanın güvenilirliği ile ilgili ciddi şüpheler ortaya çıkacaktır. Böyle çalışmalar var ve analize dâhil edilmemişse kesinlikle analizi edilmeme nedeni belirtilmelidir. Araştırmalarda deneysel çalışmalar, zaman dilimi, anahtar kelimeler, veri tabanı ve yayın türü gibi birçok ölçüt vardır. Bahsedilen ölçütler belirli bir standart içinde bulunmamaktadır. Ancak meta-analizin doğası gereği deneysel çalışmalara odaklanılması gerekmektedir. Buna ek olarak, önceki bölümlerde yer verilen meta-analiz için gerekli verilerin belirtilmesinin de yararı vardır. Bu noktada araştırmacılar şunu unutmamalıdır; kendi bireysel çalışmalarını hazırlarken mümkün olduğunca çalışmalarına ait tüm bulguların verilerine, yayınlarına da yer vermelidir. Bir yayın için atfın önemli olduğu ortadadır. Unutulmamalıdır ki meta-analiz çalışmaları oldukça fazla atıf almaktadır (Dinçer, 2014).

Zaman dilimi açısından meta-analizler genellikle 3, 5 ve 10 yıllık periyodlarla yapılmaktadır. Bu çerçevede yapılan meta-analizler konu hakkında gerçekleşen değişimler bakımından oldukça faydalıdır. Yayın türü kategorisi oldukça önemlidir. Genel olarak çalışmaları makaleler, tezler, bildiriler ve raporlar olarak sınıflayabiliriz. Arama ölçütlerine belirli bir veri tabanını, zaman dilimini ve anahtar kelimeleri ekleme yeterli bir sınırlandırma değildir. “Son on yıldaki akademik çalışmalar” ifadesi son on yılda yapılan tüm bildirileri, makaleleri vb. yayınların hepsini içermektedir. Bu da oldukça fazla çalışmaya ulaşılması anlamına gelecek ve kodlamayı oldukça zorlaştıracaktır. Buna ek olarak yayınların güvenilirliği meta-analiz sonucunda elde edilecek sonuçların güvenilirliği ile doğrudan ilişkili olacağından mümkün oldukça hakemli dergilerde yer alan makaleler analize dâhil edilmelidir (Dinçer, 2014).

2.2.3.4. Temaların Belirlenmesi

Ölçütlerin belirlenmesinin ardından literatür taraması bu ölçütlere göre tekrar yapılmalıdır. Bu tarama sonucunda elde edilen makalelerin genel olarak hangi başlıkları incelediği belirlenmelidir. Araştırmada karşımıza çıkan değişkenlerin aslında her biri bizim için bir konuyu (tema) ifade etmektedir. Bu konularda araştırma sorusu ya da hipotezleri ve bunun yanı sıra gruplamaların temeli olarak önümüze çıkar. Bu sebeptendir ki en iyi şekilde analiz edilip değerlendirilmelidir. Buna ilave olarak dersin alanı bir başka ifade ile konusu, katılımcı cinsiyeti de tema olarak eklenebilir. Kriterlerin belirlenmesinden sonra taranan literatür, bu temalar çerçevesinde kodlanmalıdır. Şayet yeterli sayıda temaya uygun çalışma mevcut değilse o tema çıkartılmalıdır (Dinçer, 2014).

2.2.3.5. Araştırma Sorusunun/Hipotezin Oluşturulması

Araştırmada belirlen konular ya da temalar kapsamında araştırma soru ya da soruları ve hipotez ya da hipotezler belirlenmelidir. Konu ile ilgili kaynaklarda hipotez kurulması yönünde bilgilere yer veriliyor olsa da araştırma sorusunun bu konuda kullanılması daha yerinde olacaktır. Meta-analiz için kullanılması öngörülen araştırma soruları çeşitlilik göstermektedir. Fakat şu vardır ki araştırma sorusu konuyu (tema) en iyi şekilde yansıtır onu ortaya koyan az, öz ve özgün olan sorular olarak ortaya konulmalıdır (Dinçer, 2014).

2.2.3.6. Gruplandırma

Kategorilerin, araştırma sorusu ya da soruları kapsamında ya da hipotez/hipotezlerin belirlenmesinin ardından her çalışma bu kategoriler çerçevesinde gruplandırılmalı diğer bir ifade ile kodlanmalıdır. Çalışmalarda birçok kategori var ise bu kodlama daha özenli şekilde gerçekleştirilmelidir. Herhangi bir çalışmanın konusu akademik başarı ve bunun yanı sıra tutum ve kalıcılık olarak belirlenmişse buna istinaden de bir ya da daha fazla çalışmada bu 3 değişkene ait veriler yer alacaktır. Bu sebeptendir ki gruplandırma yapılırken bu değişkenlerin her biri bireysel çalışma gibi düşünülüp ayrı ayrı kodlanmalıdır. Bu gruplandırmalar yapılırken çalışmalara ait veriler de belirlenmelidir (Dinçer, 2014).

2.2.3.7. Analiz

Kişisel çalışmalara ait olan verilerin gerekli şekilde kodlanmasından sonra gelen bir diğer aşama analiz aşamasıdır. Doğru şekilde kodlanan bir diğer ifade ile sınıflandırılan verilerin işlem açısından kullanışlılığı daha kolay olmaktadır. Verilerin analizi için formüller kullanıldığı gibi istenilirse meta-analiz yazılımları da tercih edilebilir. Özellikle genel etkinin hesaplanmasının da dâhil edildiği bir meta-analiz çalışmasında çok fazla formülün kullanılması gerektiğinden araştırmacıların meta-analiz yazılımları yardımı ile analizlerini yapmaları önerilmektedir (Dinçer, 2014).

2.2.3.8. Etki Büyüklüğünün Hesaplanması

Etki büyüklüğü kişisel çalışmalara ilişkin etkinin değerlendirilmesine imkân sağlamaktadır. Verileri düzgün hesaplanan kişisel çalışmanın bulguları, meta-analiz yazılımına girilmesi ile etki büyüklüğü otomatik olarak elde edilmektedir. Etki katsayılarının elde edilmesi sırasında ki hesaplamalarda dikkat edilmesi gerekmektedir. İlk öncelik elde edilmeyen bulguların saptanıp bu bulgulara ilişkin işlemlerin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bunun dışında bir veya daha fazla kategori ele alınmışsa her kategoriye ait bulgularında kullanıldığına dikkat edilmesi önemlidir. Etki büyüklüğü hesaplanırken diğer bir dikkat edilmesi gereken nokta ön-son test puanlarına göre birden fazla gruba sahip bulguların verildiği bireysel çalışmaların incelenmesidir. Ancak bazı çalışmalarda ön test puanları arasında anlamlı fark bulunabilir. Böyle bir durumda veri türü ön-son test puanlarına göre seçilmelidir (Dinçer, 2014).

2.2.3.9. Heterojenlik/Homojenlik Testi

Heterojenlik Testini normal dağılım eğrisi ve parametrik-parametrik olmayan test seçimine benzetmek anlaşılmasını kolaylaştıracaktır. Temel istatistik testlerinin varsayımlarında olduğu gibi meta-analizde de bireysel etki büyüklüklerinin genel etki büyüklüğü katsayısı etrafında normal dağılması beklenmektedir. Normal koşullarda bireysel etki büyüklüklerinin örneklem hatasından daha fazla olması beklenmez. Meta-analiz uygulamalarında bireysel etki büyüklüklerinin normal dağılması homojen farklılaşması ise heterojenliği ifade etmektedir. Diğer bir deyişle Heterojenlik Testi sonucunda normal dağılmadığı tespit edildiğinde bireysel etki büyüklüklerinin aynı etki büyüklüğünü ölçmediği, normal dağıldığında ise aynı etki büyüklüğünü ölçtüğü, bireysel

etki büyüklükleri arasında farkın örnekleme hatasından kaynaklandığı yorumu yapılır (Dinçer, 2014).

2.2.4. Konu İle İlgili Yapılan Çalışmalar

2.2.4.1. Beyin Temelli Öğrenme İle İlgili Yapılan Çalışmalar

BTÖ çerçevesinde yapılmış olan çalışmalar aşağıda özetlenmiştir:

Özden (2005), ilköğretim 5. sınıf fen bilgisi branşında BTÖ' nün öğrencilerin akademik başarılarına ve bilgilerin hatırlanma düzeyine olan etkisini incelemek amacı ile yürüttüğü çalışmasını, ön/son test kontrol gruplarından oluşan deneysel desen ile modellemiştir. Araştırmanın örneklemini, 22 öğrenciden oluşan deney ve kontrol grupları oluşturmuştur. Deney grubu öğrencileri ile BTÖ' ye uygun ders işlenirken, kontrol grubunda bulunan öğrenciler ile mevcut öğretim yöntemine uygun dersler işlenmiştir. Yapılan araştırma sonucunda BTÖ' nün öğrenci başarısı ve hatırlama düzeyi üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Çelebi (2008), öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisini incelemek istediği BTÖ' yü ilköğretim 8. sınıf fen bilgisi dersinde yürütmüştür. Araştırmasında ön/son test kontrol gruplu deneysel modeli kullanılmıştır. Araştırmaya toplam da 67 öğrenci katılmıştır. Çalışmada deney grubunda BTÖ ve kontrol grubunda da mevcut öğretim yöntemi ile dersler işlenmiştir. Çalışma sonucunda BTÖ' nün bilgi, sentez, değerlendirme düzeyi üzerinde daha fazla etkili olduğu, kavrama düzeyinde ise anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca tutum üzerinde de anlamlı bir etki oluşturduğu gözlemlenmiştir.

Yücel (2011), ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin BTÖ ile işlenen fen ve teknoloji dersinde akademik başarı, derse yönelik tutum ve bilgilerinin kalıcılık düzeyi üzerinde ki etkilerini araştırmıştır. Araştırmasında ön/son test içerikli deneysel desen kullanmıştır. Çalışma 58 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmanın asıl yöntemi olan BTÖ deney grubuna uygulanırken, yapılandırıcı yaklaşım ile harmanlanan ders içeriği de kontrol grubuna uygulanmıştır. Araştırmada, başarı testi yanı sıra tutum ile algılama anketi ve bunlara ek olarak beyin baskınlık aracı uygulanmıştır. Veri analizinde deney ve kontrol gruplar üzerinde t-testi yapılmıştır. Yapılan bu analiz sonrası çıkan sonuçlara göre; başarı, öğrenci tutumu, algılama düzeyi ile kalıcılık düzeyinde deney grubuna yönelik anlamlı farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Akyürek (2012), fen bilgisi/teknoloji dersindeki hücre bölünmesi ve kalıtım ünitesinde BTÖ' nün 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, tutumu, derse yönelik motivasyonu ve kalıcılık düzeyi üzerine olan etkisini incelemiştir. Yapılan çalışmada öntest- son test deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubu bir tane kontrol grubu iki tane olmak üzere ve her grupta 19 öğrenci (toplam 57) olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda etkisi gözlemlenmek istenilen yöntem kontrol grubunda ise müfredata uygun geleneksel yöntem uygulanmıştır. Araştırmada öğrencilere akademik başarılarını ölçmesi bakımından başarı testi, öğrenci tutumu için tutum testi ayrıca da motivasyon ve beyin baskınlık aracı uygulanmıştır. Çalışma sonucunda ise BTÖ' nün ve geleneksel öğretimin uygulanmış olduğu gruplar karşılaştırıldığında deney grubu lehine son test puanlarında anlamlı farklılık gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar sadece akademik başarı düzeyinde değil motivasyon, tutum ve beyin baskınlığı olarak incelendiğinde yine deney grubuna yönelik anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir.

İnci (2014), fen ve teknoloji dersinde BTÖ' nün ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin akademik başarı, tutum ve kalıcılık düzeyi üzerinde ki BTÖ' nün etkisini incelemiştir. Araştırmasını 1 deney ve 2 kontrol grubu olacak şekilde toplamda 109 (deney 37/kontrol 36-36) öğrenci ile yürütmüştür. Deney grubundaki derslerin işleniş BTÖ' ye göre, kontrol gruplarındaki öğrencilere ise mevcut öğretim programına göre ders işlenmiştir. Çalışma sonucunda BTÖ' nün öğrencilerin akademik başarı, tutum ve kalıcılık düzeyinde etkili olduğu görülmüştür.

Üçüncü (2017), BTÖ' nün fen bilgisi dersi maddeyi tanıyalım ünitesinde ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin akademik başarısını nasıl etkilediğini incelemiştir. Ayrıca, BTÖ' nün öğrencilerin duygu ve düşüncelerini nasıl etkilediğini belirlemeye çalışmıştır. Araştırmada yarı deneysel desen ile karma desen kullanılmıştır. Çalışma sonucunda BTÖ' nün uygulanmış olduğu deney grubunda geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubuna oranla anlamlı olarak pozitif yönde değişim olduğunu tespit etmiştir

Albayrak (2019), fen bilimleri dersinde biyoloji konularından destek ve hareket sistemi ünitesinin BTÖ ile öğretilmesinin 6.sınıf öğrencilerinin derse yönelik başarıları üzerine olan etkisini araştırmıştır. Çalışmada deneysel deseninin uygulanmıştır. Çalışma sonucunda BTÖ uygulanan grup lehine etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

2.2.4.2. Meta-Analiz İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Camnalbur (2008) çalışmasında, 1998-2007 yılları arasında Bilgisayar destekli öğretim (BDÖ) ile geleneksel yöntemi kıyaslamak amacıyla nicel formdaki çalışmaları incelemiştir. Çalışmasında meta-analiz yöntemiyle 78 çalışmayı bir araya getirmiştir. Bunun sonucunda, akademik başarı üzerinde uygulanan BDÖ' nün etki büyüklüğü değerini 1,048 olarak hesaplanmıştır.

Günhan (2009) çalışmasında, Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ) ile geleneksel yönteminin karşılaştırıldığı 1998-2007 yılları arasında deneysel formdaki çalışmaları araştırmasında ele alıp, her çalışmaya ait etki büyüklüğünü incelemiştir. Bu konu ile alakalı olarak alanyazında gerekli taramalar yapılmış ve deneysel formda olan 34 çalışma meta-analiz yöntemiyle bir araya getirilmiştir. Sonuç olarak, akademik başarı üzerinde kavram haritaları stratejisinin etki büyüklüğü değeri 7.5059 olarak hesaplanmıştır. Bu değer Cohen ve diğerleri (2000) sınıflandırması göz önüne alındığında geniş düzeyde etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Gözüyeşil (2012) çalışmasında, BTÖ' nün 1999-2011 yılları arasında yapılan çalışmalarda akademik başarıya etkisini araştırmıştır. Konu ile ilgili 31 çalışma meta-analize eklenmiştir. Yöntem olarak işlem etkililiği yöntemi ve etki büyüklüğü hesaplamasında Hedges'd kullanılmıştır. BTÖ akademik başarı üzerinde pozitif yönde etkili olduğu sonucuna varmıştır.

Demiray (2013) çalışmasında, 2003-2013 yılları arasında Proje Tabanlı Öğretim (PTÖ) ile geleneksel yöntemin karşılaştırıldığı deneysel formdaki çalışmalar incelenmiştir. Bu konu ile alakalı çalışmalar meta-analiz ile birleştirilmiş ve sonucunda PTÖ' nün geleneksel yönteme göre daha etkili olduğu görülmüştür.

Demirtaş Yılmaz (2014) çalışmasında, 2000-2012 yılları arasında fen eğitiminde Laboratuvar Destekli Öğretim (LDÖ)' in başarıya etkisini inceleyen çalışmaları ele almıştır. Araştırmada toplamda 30 çalışma meta-analiz ile bir araya getirilmiştir. Sonuç olarak LDÖ' nün akademik başarı üzerindeki etki büyüklüğünün +2,8729 olarak hesaplamıştır. Thalheimer ve Cook sınıflandırmasına göre, LDÖ' nün akademik başarıyı muazzam (huge) düzeyde etkilediği sonucuna varmıştır.

Sunğur (2015) çalışmasında, 2002 -2014 yılları arasında 1360 çalışmayı ele almıştır. 60 adet çalışma araştırmaya eklenmiş ve meta-analiz ile bir araya getirilmiştir. Elde edilen sonuca göre, BDÖ' nün akademik başarı üzerindeki etki büyüklüğü $E++ = 1,162$ olarak

hesaplamıştır. Bu değer, Cohen's d ve Hedges's g' ye göre çok geniş düzeyde etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Balemen (2016) çalışmasında, Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımını (PTÖY) fen bilgisi dersinde uygulamaya koyarak akademik başarıya olan etkisini meta-analiz yöntemi ile incelemiştir. 48 çalışmadan oluşan bu araştırmada elde edilen sonuca göre, fen eğitimindeki PTÖY' nin toplam etki değerini 1,06 olarak hesaplamıştır. Elde edilen değer Cohen sınıflandırma ölçütlerine göre çok geniş bir etkiye sahip olduğunu ve PTÖY' nin fen eğitiminde geleneksel öğrenme yaklaşımlarına göre daha etkili olduğunu göstermiştir.

Ekemen (2017) çalışmasında, 2005-2015 yılları arasında, BTÖ ve geleneksel öğrenmenin uygulandığı deneysel formda ki çalışmaları incelemiştir. Akademik başarıyla ilgili olarak 40 çalışma ve tutum ile ilgili olarak da 25 çalışma meta-analiz ile bir araya getirilmiştir. Araştırma işlem etkililiği meta-analizi ile yapıp elde edilen veriler Hedges's g ye göre değerlendirilmiştir. Araştırmadan elde edilen verilere göre, BTÖ' nün akademik başarıyı olumlu ve geniş düzeyde etkilediği, ayrıca tutumu da olumlu yönde ancak orta düzeyde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca etki büyüklüğü değerlerini çalışma türü ve çalışma yılına göre de karşılaştırmıştır. Sonuç olarak BTÖ' nün akademik başarı ve tutum üzerindeki etki büyüklüğü değerlerinin çalışma türü ve çalışma yıllarına göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Orhan ve Men (2018) çalışmasında, 2007-2017 yılları arasında araştırmasına fen dersine yönelik uygun olan 32 akademik başarı ve 25 tutum olmak üzere toplamda 57 çalışmayı araştırmalarına eklemişlerdir. Araştırmalarında Web Tabanlı Öğretimin (WTÖ) akademik başarı üzerindeki etki büyüklüğü değerini 0,866 olarak hesaplamışlardır. Elde edilen bu değer Cohen sınıflandırmasına göz önüne alındığında geniş düzeyde etki ettiğini göstermiştir. Ayrıca fen dersine yönelik tutum etki büyüklüğü değerini 0,667 olarak hesaplamışlardır. Bu değer Cohen sınıflandırması göz önüne alındığında orta düzeyde etkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca çalışmalarda WTÖ' nün uygulama alanlarına ve çalışma sürelerine göre etki büyüklükleri hesaplamışlardır. Bunun sonucunda ise, akademik başarı ve tutuma yönelik anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Gündüz ve Kutluca (2019) çalışmasında, 2008-2018 yılları arasında 25 çalışma meta-analiz ile bir araya getirilmiştir. Araştırmada CMA V.2 istatistik programı kullanılmıştır. Çalışmalar heterojen dağılım gösterdiğinden rastgele etkiler modeli kullanmıştır. Sonuç

olarak, akademik başarı üzerinde ki etki büyüklüğü değeri 0.807 olarak hesaplanmıştır. Bulunan değer Cohen sınıflandırması göz önüne alındığında geniş düzeyde etkinin olduğunu göstermektedir. Bu nedenle akademik başarıyı arttırmada akıllı tahta kullanımının olumlu ve etki olarak geniş düzeyde etkinin olduğu sonucuna varılmıştır. Araştırmada ki alt problemler olarak ele alındığında etki büyüklüğünün örneklem grubuna göre farklılaştığı görülürken, diğer alt problemler için (yayın türü, yayın yılı, örneklem büyüklüğü, coğrafi bölge, uygulama süresi ve disiplin alanı) farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

III. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Bu bölümde araştırmanın yöntemi hakkında bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Yöntemi/ Deseni

Araştırmada literatür tarama yönteminden meta-analiz kullanılmıştır. Meta-analiz çalışma sonuçlarını tek tek yorumlamak yerine araştırmaya dâhil edilen tüm çalışmaların sonuçlarını tek yorum olarak sunmamıza fırsat tanır. Bu nedenle yapılan araştırmaya genel çerçeve sağlar. Bu araştırmada meta-analiz çalışmalarında kullanılan programlardan CMA V.3 programı kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre bazı alt kategorilerde rastgele etkiler modeli, bazılarında ise sabit etkiler modeli kullanılmıştır.

3.2. Evren ve Örneklem/ Çalışma Grubu / Katılımcılar

Çalışmanın örneklemi tamamlanmış ve BTÖ etkililiği hakkında hazırlanmış olan araştırmalar oluşturmıştır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada, çalışmalara “Beyin temelli öğrenme, beyin uyumlu öğrenme, meta-analiz, tutum, akademik başarı, kalıcılık” anahtar kelimeleri girilerek ulaşılmıştır. Yüksek lisans, doktora tezleri ve makaleler araştırmaya dâhil edilmiştir. Kaynak taramasında YÖK Ulusal Tez Merkezi, YÖK Akademik, Google Akademik, Ulakbim gibi veri tabanları kullanılmıştır. Araştırmaların deneysel formda olmayanları kapsam dışı tutulmuştur. Bunun yanı sıra hem makale hem tez olarak sunulan çalışmalardan tez olanlar detaylı veri olduğundan çalışmaya dâhil edilmiştir.

3.4. Araştırma Süreci

Meta-analiz için uygun olan kaynaklar seçilme ölçütlerine göre belirlenip araştırmaya dâhil edilmiştir. Taramaya sonuçlarında fen bilimleri dersinde BTÖ ile ilgili veri tabanlarından Google Akademik için 82, Ulakbim için 17, YÖK Akademik için 12 makaleye, YÖK TEZ için de toplam 71 teze ulaşılmıştır. Çelebi (2008)’in çalışmasında elde edilen toplam puanlar göz önüne alınmıştır. Bunun yanı sıra Avcı (2007) çalışmasını iki kontrol grubu, Akyürek (2012) çalışmasını 1 deney ve 2 kontrol grubu, Esen (2014)

çalışmasını 1 deney ve 2 kontrol grubu üzerinde yürüttüğünden çalışma yılının yanına ^a ve ^b yazılarak iki ayrı çalışma gibi meta-analize dâhil edilmiştir. Bununla birlikte çalışmalarda sonradan elde edilen düzeltilmiş ortalamalar var ise onlar araştırmada dikkate alınmıştır. Sonuç olarak meta-analize dâhil edilme ölçütlerine uygun olan akademik başarı ile ilgili 25, tutum ile ilgili 15 ve kalıcılık ile ilgili 14 çalışma bu meta-analiz kapsamında değerlendirilmiştir.

3.5. Verilerin Analizi

Bu araştırmadaki etki büyüklükleri Cohen, Welkowitz ve Ewen'ın (2000) sınıflandırmasına göre yorumlanmıştır. Bu sınıflandırmaya göre etki büyüklüğü değerleri; 0,20 ise küçük düzeyde, 0,50 ise orta düzeyde ve 0,80 ise geniş düzeyde bir etkiye sahiptir. Bu çalışmada, veri analizi için İşlem Etkililiği Meta-analizi kullanılmıştır. Araştırmada her bir çalışma için etki büyüklüğü değerleri hesaplanmıştır. Etki büyüklüğünün hesaplanmasında Hedges's g kullanılmıştır. CMA V.3 programı ile etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Araştırmada tüm hesaplamalarda anlamlılık değeri 0,05 olarak ele alınmıştır. Etki büyüklüklerinin yayılımını içeren grafik (huni) CMA V.3 programı ile oluşturulmuştur. “Grafik (huni) $\pm$ bir eğimi arasında tutulmuştur. Araştırmaya dâhil edilen her bireysel çalışmaların bu sınırlar içerisinde (eğim çizgisi) olmaları istenilir. Fakat homojenlik ya da Heterojenlik sonucuna sadece grafik üzerinden ulaşılması doğru bir yaklaşım değildir. Bu nedenle Q veya başka bir değer olan p'ye bakılması gerekmektedir” (Dinçer, 2014). Bu sebeple daha kesin sonuç almak için heterojenlik testi uygulanmıştır.

Elde edilen sonuç serbestlik derecesi (df) ile %95 anlamlılık düzeyi için X^2 tablosunda (kritik değer aralığı tablosu) karşılık gelen değerin altında ve $p>0,05$ olduğu durumlarda çalışmaların homojen, serbestlik derecesi (df) ile %95 anlamlılık düzeyi için X^2 tablosunda (kritik değer aralığı tablosu) karşılık gelen değerin üzerinde ve $p\leq 0,05$ olduğu durumlarda çalışmaların heterojen yapıda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumda etki büyüklükleri arasında anlamlı farklılık olduğu ya da olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Gruplar kendi aralarında heterojen yapı sergilediğinde etki büyüklüğü Rastgele Etkiler Modeline göre hesaplanırken, homojen yapı sergilediği durumlarda Sabit Etkiler Modeline Göre hesaplanmıştır. X^2 Tablosu Şekil 1'de verilmiştir.

Şekil 1

χ^2 Tablosu

Table of Probabilities for the Chi-Squared Distribution

df	Alpha Risk												
	0.995	0.990	0.975	0.95	0.9	0.75	0.5	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
1	0.000039	0.000157	0.000982	0.00393	0.0158	0.102	0.455	1.323	2.706	3.841	5.024	6.635	7.879
2	0.010	0.020	0.051	0.103	0.211	0.575	1.386	2.773	4.605	5.991	7.378	9.210	10.597
3	0.072	0.115	0.216	0.352	0.584	1.213	2.366	4.108	6.251	7.815	9.348	11.345	12.838
4	0.207	0.297	0.484	0.711	1.064	1.923	3.357	5.385	7.779	9.488	11.143	13.277	14.860
5	0.412	0.554	0.831	1.145	1.610	2.675	4.351	6.626	9.236	11.070	12.833	15.086	16.750
6	0.676	0.872	1.237	1.635	2.204	3.455	5.348	7.841	10.645	12.592	14.449	16.812	18.548
7	0.989	1.239	1.690	2.167	2.833	4.255	6.346	9.037	12.017	14.067	16.013	18.475	20.278
8	1.344	1.646	2.180	2.733	3.490	5.071	7.344	10.219	13.362	15.507	17.535	20.090	21.955
9	1.735	2.088	2.700	3.325	4.168	5.899	8.343	11.389	14.684	16.919	19.023	21.666	23.589
10	2.156	2.558	3.247	3.940	4.865	6.737	9.342	12.549	15.987	18.307	20.483	23.209	25.188
11	2.603	3.053	3.816	4.575	5.578	7.584	10.341	13.701	17.275	19.675	21.920	24.725	26.757
12	3.074	3.571	4.404	5.226	6.304	8.438	11.340	14.845	18.549	21.026	23.337	26.217	28.300
13	3.565	4.107	5.009	5.892	7.042	9.299	12.340	15.984	19.812	22.362	24.736	27.688	29.819
14	4.075	4.660	5.629	6.571	7.790	10.165	13.339	17.117	21.064	23.685	26.119	29.141	31.319
15	4.601	5.229	6.262	7.261	8.547	11.037	14.339	18.245	22.307	24.996	27.488	30.578	32.801
16	5.142	5.812	6.908	7.962	9.312	11.912	15.338	19.369	23.542	26.296	28.845	32.000	34.267
17	5.697	6.408	7.564	8.672	10.085	12.792	16.338	20.489	24.769	27.587	30.191	33.409	35.718
18	6.265	7.015	8.231	9.390	10.865	13.675	17.338	21.605	25.989	28.869	31.526	34.805	37.156
19	6.844	7.633	8.907	10.117	11.651	14.562	18.338	22.718	27.204	30.144	32.852	36.191	38.582
20	7.434	8.260	9.591	10.851	12.443	15.452	19.337	23.828	28.412	31.410	34.170	37.566	39.997
21	8.034	8.897	10.283	11.591	13.240	16.344	20.337	24.935	29.615	32.671	35.479	38.932	41.401
22	8.643	9.542	10.982	12.338	14.041	17.240	21.337	26.039	30.813	33.924	36.781	40.289	42.796
23	9.260	10.196	11.689	13.091	14.848	18.137	22.337	27.141	32.007	35.172	38.076	41.638	44.181
24	9.886	10.856	12.401	13.848	15.659	19.037	23.337	28.241	33.196	36.415	39.364	42.980	45.559
25	10.520	11.524	13.120	14.611	16.473	19.939	24.337	29.339	34.382	37.652	40.646	44.314	46.928
26	11.160	12.198	13.844	15.379	17.292	20.843	25.336	30.435	35.563	38.885	41.923	45.642	48.290
27	11.808	12.879	14.573	16.151	18.114	21.749	26.336	31.528	36.741	40.113	43.195	46.963	49.645
28	12.461	13.565	15.308	16.928	18.939	22.657	27.336	32.620	37.916	41.337	44.461	48.278	50.993
29	13.121	14.256	16.047	17.708	19.768	23.567	28.336	33.711	39.087	42.557	45.722	49.588	52.336
30	13.787	14.953	16.791	18.493	20.599	24.478	29.336	34.800	40.256	43.773	46.979	50.892	53.672
40	20.707	22.164	24.433	26.509	29.051	33.660	39.335	45.616	51.805	55.758	59.342	63.691	66.766
50	27.991	29.707	32.357	34.764	37.689	42.942	49.335	56.334	63.167	67.505	71.420	76.154	79.490
60	35.534	37.485	40.482	43.188	46.459	52.294	59.335	66.981	74.397	79.082	83.298	88.379	91.952
70	43.275	45.442	48.758	51.739	55.329	61.698	69.334	77.577	85.527	90.531	95.023	100.425	104.215
80	51.172	53.540	57.153	60.391	64.278	71.145	79.334	88.130	96.578	101.879	106.629	112.329	116.321
90	59.196	61.754	65.647	69.126	73.291	80.625	89.334	98.650	107.565	113.145	118.136	124.116	128.299
100	67.328	70.065	74.222	77.929	82.358	90.133	99.334	109.141	118.498	124.342	129.561	135.807	140.169

Right Tailed Distribution, df = degrees of freedom = (#Rows - 1) x (#Columns - 1)
Chi Square Table of Probabilities:

©Copyright Lean Sigma Corporation 2013

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

IV. BULGULAR

4.1. Çalışmaya Ait Betimleyici ve Etki Büyüklüğü Verileri

Bu çalışmada, 2005-2020 yılları arasında yapılan ve BTÖ' nün akademik başarı, öğrenci tutumu ve kalıcılık düzeyi üzerindeki etkisini inceleyen araştırmalar kullanılmıştır. Meta-analize dâhil edilme ölçütlerine uygun olan akademik başarı ile ilgili 24 (Ek-2), tutum ile ilgili 15 (EK-3), kalıcılık ile ilgili 14 (EK-4) çalışma araştırmaya dâhil edilmiştir.

4.1.1. Akademik Başarı İle İlgili Yapılan Çalışmalara Ait Betimleyici ve Etki Büyüklüğü Verileri

Çalışmaların örneklem büyüklüğü, aritmetik ortalamaları ve standart sapma değerleri ele alınarak CMA V.3 programı ile araştırmadaki her bir çalışmanın ayrı ayrı etki büyüklükleri incelenmiştir.

“Fen eğitiminde BTÖ ile ilgili literatürde yayımlanan çalışmaların sonuçları karşılaştırıldığında akademik başarı üzerindeki etki büyüklüğü ne düzeydedir?” alt problemine yönelik hesaplanan etki büyüklüklerinin birleştirilmemiş bulguları Tablo 4’de gösterilmiştir.

Tablo 4

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların etki büyüklüklerinin birleştirilmemiş bulguları

Çalışma Adı	Etki Büyüklüğü Değeri	Standart Hata	Alt Değer	Üst Değer
Özden (2005)	0,786	0,308	0,183	1,389
Avcı (2007) ^a	0,947	0,267	0,423	1,470
Avcı (2007) ^b	1,395	0,285	0,837	1,954
Çelebi (2008)	0,363	0,244	-0,115	0,840
Öner (2008)	0,481	0,263	-0,034	0,997
İnci (2010)	3,166	0,542	2,105	4,227
Yıldırım (2010)	0,845	0,372	0,117	1,574
Yücel (2011)	2,411	0,342	1,740	3,083
Akyürek (2012) ^a	1,293	0,351	0,606	1,980
Akyürek (2012) ^b	0,980	0,337	0,320	1,641
Gürer (2012)	0,306	0,245	-0,174	0,786
Oktay, Çakır (2013)	1,845	0,356	1,148	2,542
Esen (2014) ^a	1,843	0,356	1,146	2,539
Esen (2014) ^b	0,751	0,300	0,163	1,339
İnci (2014) ^a	0,615	0,237	0,150	1,080
İnci (2014) ^b	1,190	0,252	0,697	1,683
Yaman (2014)	2,841	0,569	1,726	3,956
Süral (2015)	0,991	0,275	0,451	1,530
Çoruhlu, Nas, Keleş (2016)	0,590	0,265	0,071	1,109
Üçüncü (2017)	0,679	0,235	0,217	1,140
Palavan (2018)	0,297	0,181	-0,058	0,652
Üçüncü, Sakız (2018)	0,682	0,248	0,197	1,168
Akbulut, Şahin, Keleş (2018)	0,575	0,265	0,057	1,094
Albayrak (2019)	0,709	0,328	0,067	1,352
Yaman, Emir (2019)	3,706	0,664	2,403	5,008

Tablo 4’de araştırmaya uygun görülen ölçütlere sahip olduğu belirlenen çalışmaların hepsinin ayrı ayrı etki değeri %95 güven aralığı çerçevesinde Hedges’s g göz önüne alınarak bulunmuştur. Tablo 4’e bakıldığında en büyük etki değerinin Yaman, Emir, 2019 (3,706) ve en küçük etki değerinin ise Palavan, 2018 (0,297) ‘e ait olduğu görülmektedir.

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların etki büyüklüğü yönüne göre dağılımları Tablo 5’de gösterilmiştir.

Tablo 5

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların etki büyüklüğü yönüne göre dağılımları

Etki Büyüklüğü Yönü	Sıklık	Yüzde
Pozitif (+)	25	100
Sıfır (0)	0	0
Negatif (-)	0	0
Toplam	25	100

Tablo 5'e bakıldığında tüm çalışmaların etki büyüklüğü yönünün pozitif olduğu görülmektedir.

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların etki büyüklüklerinin Cohen ve diğerleri sınıflandırmasına göre dağılımı Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların etki büyüklüklerinin cohen ve diğerlerin sınıflandırmasına göre dağılımı

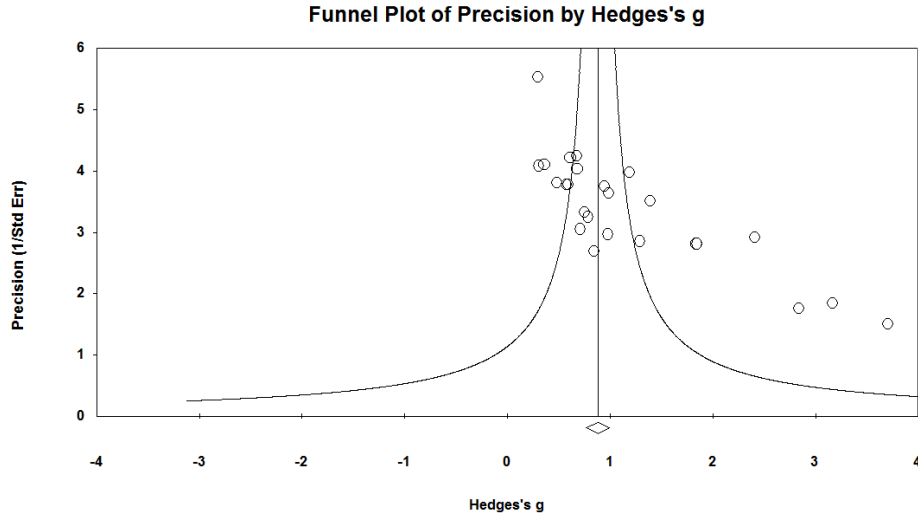
Etki Büyüklüğü Düzeyi	Sıklık	Yüzde
Küçük (0,15-0,39)	3	12,00
Orta (0,40-0,74)	7	28,00
Geniş (0,75-1,09)	6	24,00
Çok Geniş (1,10-1,44)	3	12,00
Mükemmel (1,45 ve üzeri)	6	24,00
Toplam	25	100

Tablo 6'ya bakıldığında Cohen ve diğerleri sınıflandırmasına göre, 25 çalışmanın 6 çalışma ile geniş ve mükemmel düzeyde, 7 çalışma ile orta düzeyde ve 3 çalışma ile de çok geniş ve küçük düzeyde etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmektedir.

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların Hedges's g ye göre etki büyüklüklerinin dağılımı (Huni Grafiği) Şekil 2'de verilmiştir.

Şekil 2

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların hedges's g ye göre etki büyüklüklerinin dağılımı (huni grafiği)



Etki büyüklüklerinin yayılımını içeren grafik (huni) CMA V.3 programı ile oluşturulmuştur. Çalışmaların $\pm$ eğilim çizgileri arasında olması beklenmektedir. Şekil 2'ye bakıldığında bazı çalışmaların eğim çizgisi içerisinde yer almadığı ve saçılmaların olduğu görülmektedir. Bu da bize çalışmanın homojen ya da heterojen olduğu hakkında kesin sonuç vermemektedir. Bu nedenle kesin sonuç için Heterojenlik testi uygulanmıştır.

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların heterojenlik testi değerleri Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların hedges's g ye göre etki büyüklüklerinin dağılımı (huni grafiği)

Q Değeri	df(Q)	p değeri
117,355	24	0,000

Tablo 7'de toplam Heterojenlik değerinin 117,355, serbestlik derecesinin (df) 24 ve anlamlılık düzeyi (p) değerinin 0,000 olduğu görülmektedir.

“Fen eğitiminde BTÖ ile ilgili literatürde yayımlanan çalışmaların sonuçları karşılaştırıldığında akademik başarı üzerindeki etki büyüklüğü ne düzeydedir?” alt

problemi ile alakalı olarak hesaplanan etki büyüklüğünün Rastgele Etkiler Modeline göre dağılımı Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların rastgele etkiler modeline göre etki büyüklüğü değerleri

Çalışma Adı	Etki Büyüklüğü Değeri	Standart Hata	Alt Değer	Üst Değer
Özden (2005)	0,786	0,308	0,183	1,389
Avcı (2007) ^a	0,947	0,267	0,423	1,470
Avcı (2007) ^b	1,395	0,285	0,837	1,954
Çelebi (2008)	0,363	0,244	-0,115	0,840
Öner (2008)	0,481	0,263	-0,034	0,997
İnci (2010)	3,166	0,542	2,105	4,227
Yıldırım (2010)	0,845	0,372	0,117	1,574
Yücel (2011)	2,411	0,342	1,740	3,083
Akyürek (2012) ^a	1,293	0,351	0,606	1,980
Akyürek (2012) ^b	0,980	0,337	0,320	1,641
Gürer (2012)	0,306	0,245	-0,174	0,786
Oktay, Çakır (2013)	1,845	0,356	1,148	2,542
Esen (2014) ^a	1,843	0,356	1,146	2,539
Esen (2014) ^b	0,751	0,300	0,163	1,339
İnci (2014) ^a	0,615	0,237	0,150	1,080
İnci (2014) ^b	1,190	0,252	0,697	1,683
Yaman (2014)	2,841	0,569	1,726	3,956
Süral (2015)	0,991	0,275	0,451	1,530
Çoruhlu, Nas, Keleş (2016)	0,590	0,265	0,071	1,109
Üçüncü (2017)	0,679	0,235	0,217	1,140
Palavan (2018)	0,297	0,181	-0,058	0,652
Üçüncü, Sakız (2018)	0,682	0,248	0,197	1,168
Akbulut, Şahin, Keleş (2018)	0,575	0,265	0,057	1,094
Albayrak (2019)	0,709	0,328	0,067	1,352
Yaman, Emir (2019)	3,706	0,664	2,403	5,008
Rastgele Etkiler	1,087	0,131	0,830	1,343

Tablo 8’de genel etki büyüklüğü değerinin 1,087 (%95 güven aralığında ve 0,830-1,343 değerleri arasında) olduğu görülmektedir.

Araştırmanın birinci alt problemine ait Sabit Etkiler Modeline göre hesaplanmış olan etki büyüklüğü değerleri Tablo 9’da gösterilmiştir.

Tablo 9

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların sabit etkiler modeline göre etki büyüklüğü değerleri

Çalışma Adı	Etki Büyüklüğü Değeri	Standart Hata	Alt Değer	Üst Değer
Özden (2005)	0,786	0,308	0,183	1,389
Avcı (2007) ^a	0,947	0,267	0,423	1,470
Avcı (2007) ^b	1,395	0,285	0,837	1,954
Çelebi (2008)	0,363	0,244	-0,115	0,840
Öner (2008)	0,481	0,263	-0,034	0,997
İnci (2010)	3,166	0,542	2,105	4,227
Yücel (2011)	2,411	0,342	1,740	3,083
Akyürek (2012) ^a	1,293	0,351	0,606	1,980
Akyürek (2012) ^b	0,980	0,337	0,320	1,641
Gürer (2012)	0,306	0,245	-0,174	0,786
Oktay, Çakır (2013)	1,845	0,356	1,148	2,542
Esen (2014) ^a	1,843	0,356	1,146	2,539
Esen (2014) ^b	0,751	0,300	0,163	1,339
İnci (2014) ^a	0,615	0,237	0,150	1,080
İnci (2014) ^b	1,190	0,252	0,697	1,683
Yaman (2014)	2,841	0,569	1,726	3,956
Süral (2015)	0,991	0,275	0,451	1,530
Çoruhlu, Nas, Keleş (2016)	0,590	0,265	0,071	1,109
Üçüncü (2017)	0,679	0,235	0,217	1,140
Palavan (2018)	0,297	0,181	-0,058	0,652
Üçüncü, Sakız (2018)	0,682	0,248	0,197	1,168
Akbulut, Şahin, Keleş (2018)	0,575	0,265	0,057	1,094
Albayrak (2019)	0,709	0,328	0,067	1,352
Yaman, Emir (2019)	3,706	0,664	2,403	5,008
Sabit Etkiler	0,881	0,057	0,768	0,993

Tablo 9'a göre genel etki büyüklüğü değerine bakıldığında zaman d değerinin 0,881 (%95 güven aralığında ve 0,768 ile 0,993 değerleri arasında) olduğu görülmektedir.

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre dağılımı Tablo 10' da gösterilmiştir.

Tablo 10

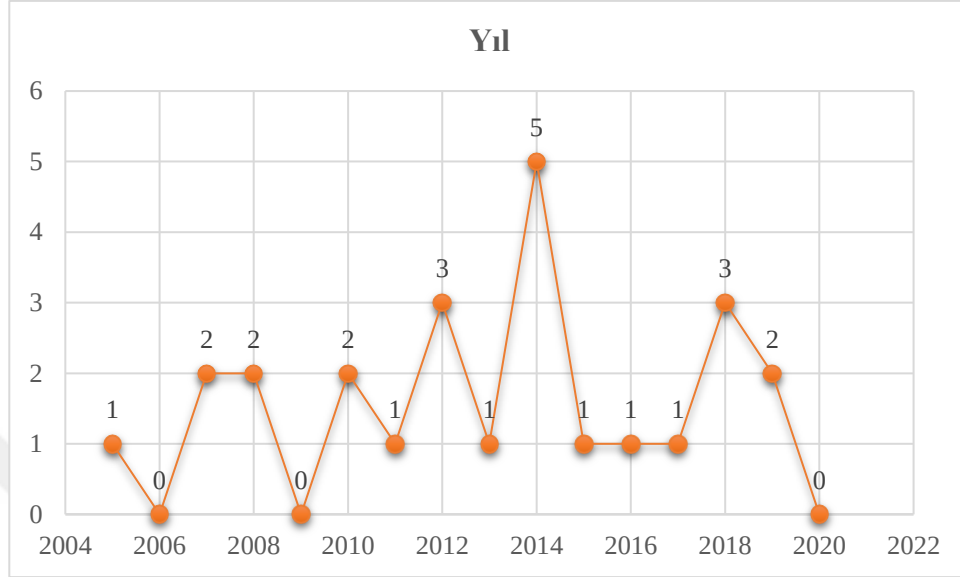
Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre dağılımı

Yıl	Sıklık	Yüzde
2005	1	4,00
2006	0	0
2007	2	8,00
2008	2	8,00
2009	0	0
2010	2	8,00
2011	1	4,00
2012	3	12,00
2013	1	4,00
2014	5	20,00
2015	1	4,00
2016	1	4,00
2017	1	4,00
2018	3	12,00
2019	2	8,00
2020	0	0
Toplam	25	100

Tablo 10’da BTÖ’ nün akademik başarıya olan etkisini araştıran çalışmaların yıllara göre dağılımında; en fazla sıklığının 5 çalışma ile 2014 yılına ait olduğu görülmektedir. En az sıklığının görüldüğü yıllar ise tek bir çalışma ile 2005, 2011, 2013, 2015, 2016 ile 2017 yıllarıdır. Ayrıca 2006, 2009 ve 2020 yıllarında herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre dağılım grafiği Şekil 3’de verilmiştir.

Şekil 3

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre dağılım grafiği



“Yıllara göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?” alt problemine dair genel etkinin hesaplanması ve bunun yanında uygulanacak modelin belirlenmesi için heterojenlik testi yapılmış ve bulgular Tablo 11’de gösterilmiştir.

Tablo 11

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre heterojenlik testi değerleri

Q Değeri	df(Q)	p değeri
50,872	12	0,000

Tablo 11’e göre Q değerinin 50,872, serbestlik derecesinin (df) 12 ve p değerinin 0,000 olduğu görülmektedir. Gruplar heterojen olduğundan etki büyüklükleri Rastgele Etkiler Modeline göre hesaplanmış ve bulgular Tablo 12’de gösterilmiştir.

Tablo 12

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre etki büyüklüğü değerleri

Yıl	Çalışma Sayısı	Etki Büyüklüğü	Alt Değer	Üst Değer
2005	1	0,786	0,183	1,389
2007	2	1,160	0,721	1,599
2008	2	0,417	0,067	0,768
2010	2	1,972	-0,301	4,246
2011	1	2,411	1,740	3,083
2012	3	0,819	0,208	1,430
2013	1	1,845	1,148	2,542
2014	5	1,325	0,716	1,934
2015	1	0,991	0,451	1,530
2016	1	0,590	0,071	1,109
2017	1	0,679	0,217	1,140
2018	3	0,465	0,214	0,715
2019	2	2,152	0,783	5,086
Toplam	25	0,805	0,668	0,941

Tablo 12’ye göre genel etki büyüklüğünün 0,805 (alt değer 0,668 ve üst değer 0,941) olduğu, ayrıca en büyük etki büyüklüğünün 2,411 değeri ile 2011 yılına, en küçük etki büyüklüğünün ise 0,417 değeri ile 2008 yılına ait olduğu görülmektedir.

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların yayın türüne göre dağılımı Tablo 13’de gösterilmiştir.

Tablo 13

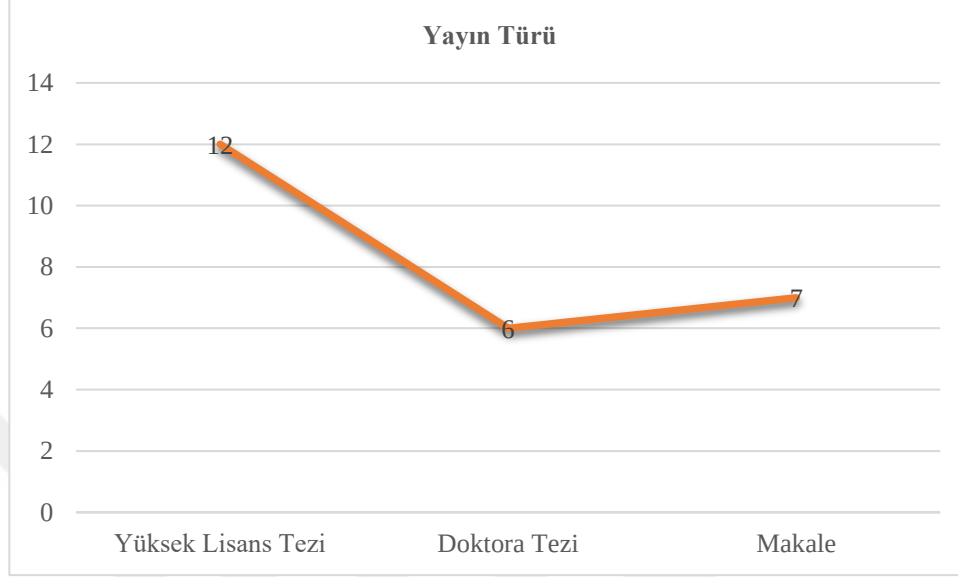
Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların yayın türüne göre dağılımı

Yayın Türü	Sıklık	Yüzde
Yüksek Lisans Tezi	12	48,00
Doktora Tezi	6	24,00
Makale	7	28,00
Toplam	25	100

Tablo 13’de BTÖ’ nün akademik başarıya olan etkisini araştıran çalışmaların yayın türüne göre dağılımında; en fazla sıklığının 12 çalışma ile yüksek lisans tezlerine ve en az çalışma sıklığının ise doktora tezlerine ait olduğu görülmektedir. Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların yayın türüne göre dağılım grafiği Şekil 4’de verilmiştir.

Şekil 4

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların yayın türüne göre dağılım grafiği



“Yayın türüne göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?” alt problemine dair genel etkinin hesaplanması ve bunun yanında uygulanacak modelin belirlenmesi için Heterojenlik testi yapılmış ve bulgular Tablo 14’de gösterilmiştir.

Tablo 14

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların yayın türüne göre heterojenlik testi değerleri

Q Değeri	df(Q)	p değeri
0,052	2	0,974

Tablo 14’e bakıldığı zaman Q değerinin 0,052, serbestlik derecesinin (df) 2 ve p değerinin 0,934 olduğu görülmektedir. Gruplar arasında homojen dağılım olduğundan etki büyüklükleri Sabit Ekiler Modeline göre hesaplanmış ve bulgular Tablo 15’de gösterilmiştir.

Tablo 15

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların yayın türüne göre etki büyüklükleri

Yayın Türü	Çalışma Sayısı	Etki Büyüklüğü	Alt Değer	Üst Değer
Doktora Tezi	6	1,126	0,704	1,549
Yüksek Lisans	12	1,096	0,678	1,514
Makale	7	1,048	0,529	1,568
Toplam	25	1,096	0,838	1,353

Tablo 15'e göre toplam etki değerinin 1,096 (alt değer 0,838 ve üst değer 1,353) olduğu, ayrıca en büyük etki değerinin 1,126 ile doktora tezi türüne, en küçük etki değerinin ise 1,048 ile makale türüne ait olduğu görülmektedir.

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların öğretim kademesine göre dağılımı Tablo 16'da gösterilmiştir.

Tablo 16

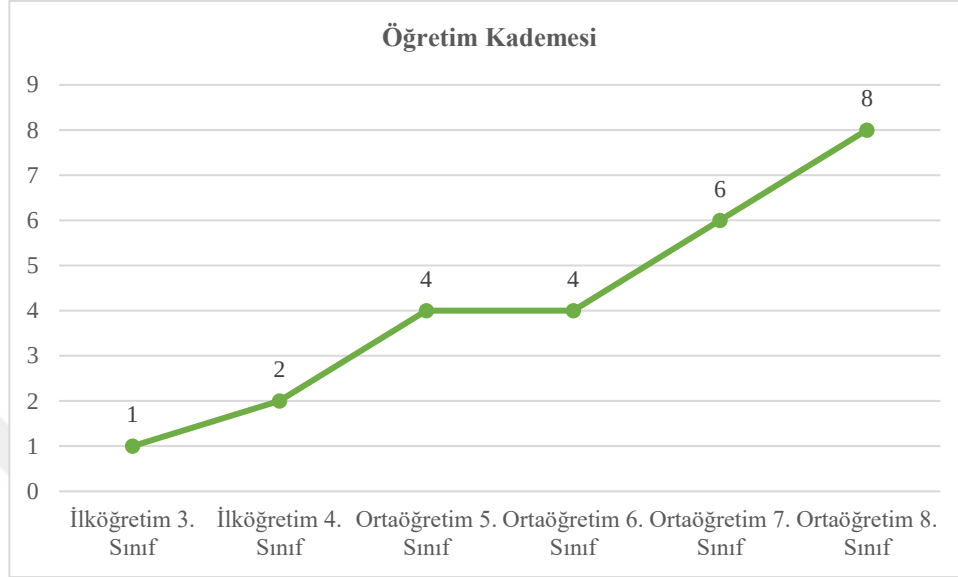
Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların öğretim kademesine göre dağılımı

Öğretim Kademesi	Sıklık	Yüzde
İlköğretim 3. Sınıf	1	4,00
İlköğretim 4. Sınıf	2	8,00
Ortaöğretim 5. Sınıf	4	16,00
Ortaöğretim 6. Sınıf	4	16,00
Ortaöğretim 7. Sınıf	6	24,00
Ortaöğretim 8. Sınıf	8	32,00
Toplam	25	100

Tablo 16'da BTÖ' nün akademik başarıya olan etkisini araştıran çalışmaların öğretim kademesine göre dağılımında; çalışmaların çoğunluğunu ortaöğretim kademesinin oluşturduğu görülmektedir. Bunlar arasında en fazla çalışma ortaöğretim 8. Sınıf kademesinde ve en az ise ilköğretim 3. sınıf kademesindedir. Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların öğretim kademesine göre dağılım grafiği Şekil 5'de verilmiştir.

Şekil 5

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların öğretim kademesine göre dağılım grafiği



“Öğretim kademesine göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?” alt problemine dair genel etkinin hesaplanması ve bunun yanı sıra çalışmada uygulanacak modelin seçimi için heterojenlik testi yapılmış ve bulgular Tablo 17’de gösterilmiştir.

Tablo 17

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların öğretim kademesine göre heterojenlik testi değerleri

Q Değeri	df(Q)	p değeri
18,565	5	0,002

Tablo 17’ye göre Q değerinin 18,565, serbestlik derecesinin (df) 5 ve p değerinin 0,002 olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grupları arasında heterojen dağılım olduğundan etki büyüklükleri Rastgele Etkiler Modeline göre hesaplanmış ve bulgular Tablo 18’de gösterilmiştir.

Tablo 18

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların öğretim kademesine göre etki büyüklükleri

Öğretim Kademesi	Çalışma Sayısı	Etki Büyüklüğü	Alt Değer	Üst Değer
İlköğretim 3. Sınıf	1	0,297	0,058	0,652
İlköğretim 4. Sınıf	2	0,680	0,346	1,015
Ortaöğretim 5. Sınıf	4	1,946	0,803	3,089
Ortaöğretim 6. Sınıf	4	0,577	0,306	0,848
Ortaöğretim 7. Sınıf	6	0,871	0,541	1,200
Ortaöğretim 8. Sınıf	8	1,525	0,923	2,128
Toplam	25	0,694	0,542	0,846

Tablo 18'e göre 25 çalışmanın toplam etki büyüklüğü değerinin 0,694 (alt değer 0,542 ve üst değer 0,846) olduğu, ayrıca en büyük etkinin 1,946 ile ortaöğretim 5. sınıfa, en küçük etkinin ise 0,297 ile ilköğretim 3. sınıfa ait olduğu görülmektedir.

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların illere göre dağılımı Tablo 19'da gösterilmiştir.

Tablo 19

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların illere göre dağılımı

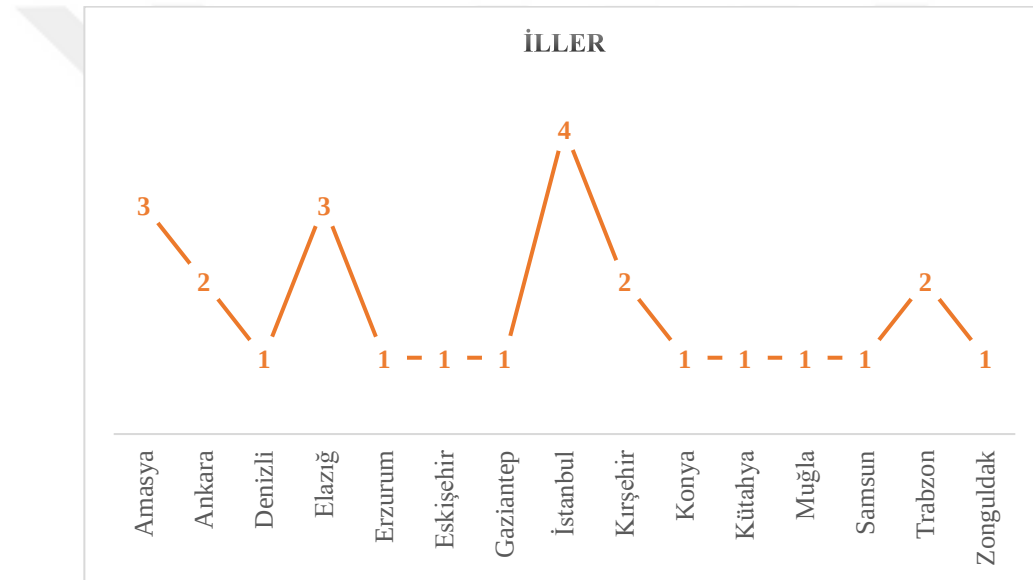
İller	Sıklık	Yüzde
Amasya	3	12,00
Ankara	2	8,00
Denizli	1	4,00
Elazığ	3	12,00
Erzurum	1	4,00
Eskişehir	1	4,00
Gaziantep	1	4,00
İstanbul	4	16,00
Kırşehir	2	8,00
Konya	1	4,00
Kütahya	1	4,00
Muğla	1	4,00
Samsun	1	4,00
Trabzon	2	8,00
Zonguldak	1	4,00
Toplam	25	100

Tablo 19’da BTÖ’ nün akademik başarıya olan etkisini araştıran çalışmaların araştırmaların yapıldığı illere göre dağılımında; çalışmaların yapıldığı illerin başında 4 çalışma ile İstanbul’un ve 3 çalışma ile Amasya ve Elazığ’ın geldiği görülmektedir.

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma yapılan illere göre dağılım grafiği Şekil 6’da verilmiştir.

Şekil 6

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların illere göre dağılım grafiği



“İllere göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?” alt problemine dair genel etkinin hesaplanması ve bunun yanı sıra araştırmada uygulanacak olan modelin seçimi için heterojenlik testi yapılmış ve bulgular Tablo 20’de gösterilmiştir.

Tablo 20

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların illere göre heterojenlik testi değerleri

Q Değeri	df(Q)	p değeri
52,775	14	0,000

Tablo 20’ye göre Q değerinin 52,775, serbestlik derecesinin (df) 14 ve p değerinin 0,000 olduğu görülmektedir. Gruplar kendi aralarında heterojen yapı sergilediğinden etki

büyüklikleri Rastgele Etkiler Modeline göre hesaplanmış ve bulgular Tablo 21’de gösterilmiştir.

Tablo 21

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların illere göre etki büyüklükleri

İller	Çalışma Sayısı	Etki Büyüklüğü	Alt Değer	Üst Değer
Amasya	3	1,459	0,708	2,210
Ankara	2	1,160	0,721	1,599
Denizli	1	0,991	0,451	1,530
Elazığ	3	1,539	0,457	2,621
Erzurum	1	0,709	0,067	1,352
Eskişehir	1	2,411	1,740	3,083
Gaziantep	1	0,297	0,058	0,652
İstanbul	4	1,815	0,685	2,944
Kırşehir	2	1,130	0,654	1,606
Konya	1	0,363	0,115	0,840
Kütahya	1	0,786	0,183	1,389
Muğla	1	0,481	0,034	0,997
Samsun	1	0,306	-0,174	0,786
Trabzon	2	0,583	0,216	0,950
Zonguldak	1	0,845	0,117	1,574
Toplam	25	0,736	0,647	0,920

Tablo 21’e göre toplam etki büyüklüğü değerinin 0,736 (alt değer 0,647 ve üst değer 0,920) olduğu, ayrıca en fazla etki büyüklüğünün 2,411 ile Eskişehir iline, en az etki büyüklüğü değerinin ise 0,297 ile Gaziantep iline ait olduğu görülmektedir.

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma konusuna göre dağılımı Tablo 22’de gösterilmiştir.

Tablo 22

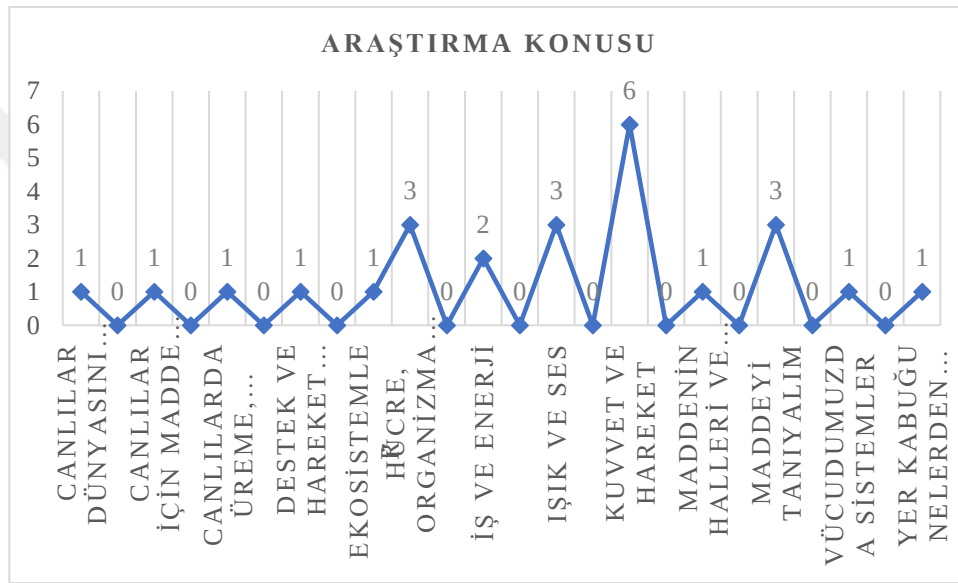
Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma konusuna göre dağılımı

Araştırma Konusu	Sıklık	Yüzde
Canlılar Dünyasını Gezelim	1	4,00
Canlılar İçin Madde ve Enerji	1	4,00
Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme	1	4,00
Destek ve Hareket Sistemi	1	4,00
Ekosistemler ve Biyolojik Çeşitlilik	1	4,00
Hücre, Organizma ve Metabolizma	3	12,00
İş ve Enerji	2	8,00
Işık ve Ses	3	12,00
Kuvvet ve Hareket	6	24,00
Maddenin Halleri ve Isı	1	4,00
Maddeyi Tanıyalım	3	12,00
Vücudumuzda Sistemler	1	4,00
Yer kabuğu nelerden oluşur?	1	4,00
Toplam	25	100

Tablo 22’de BTÖ’ nün akademik başarıya etkisini araştıran çalışmaların araştırma konusuna göre dağılımında; araştırmalarda 6 çalışma ile en fazla Kuvvet ve Hareket konusunun oluşturduğu görülmektedir. Akademik başarı ile ilgili çalışmaların araştırma konusuna göre dağılım grafiği Şekil 7’de verilmiştir.

Şekil 7

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma konusuna göre dağılım grafiği



“Araştırma konusuna göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?” alt problemine dair genel etkinin hesaplanması ve bunun yanı sıra araştırmada kullanılacak olan modelin seçimi için heterojenlik testi yapılmış ve bulgular Tablo 23’de gösterilmiştir.

Tablo 23

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma konusuna göre heterojenlik testi değerleri

Q Değeri	df(Q)	p değeri
43,459	12	0,000

Tablo 23'e göre Q değerinin 43,459, serbestlik derecesinin (df) 12 ve p değerinin 0,000 olduğu görülmektedir. Gruplar heterojen yapıda olduğundan dolayı da etki büyüklükleri Rastgele Etkiler Modeline göre hesaplanmış ve elde edilen bulgular Tablo 24'de gösterilmiştir.

Tablo 24

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma konusuna göre etki büyüklükleri

Araştırma Konusu	Çalışma Sayısı	Etki Büyüklüğü	Alt Değer	Üst Değer
Canlılar Dünyasını Gezelim	1	1,004	0,458	1,551
Canlılar İçin Madde ve Enerji	1	0,367	-0,116	0,850
Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme	1	0,488	-0,034	1,010
Destek ve Hareket Sistemi	1	0,724	0,068	1,381
Ekosistemler ve Biyolojik Çeşitlilik	1	0,306	-0,174	0,786
Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	3	1,589	0,724	2,454
İş ve Enerji	2	1,175	0,730	1,620
Işık ve Ses	3	2,394	0,256	4,532
Kuvvet ve Hareket	6	1,151	0,728	1,573
Maddenin Halleri ve Isı	1	3,254	2,163	4,345
Maddeyi Tanıyalım	3	0,514	0,242	0,786
Vücudumuzda Sistemler	1	0,869	0,120	1,617
Yer kabuğu nelerden oluşur?	1	0,583	0,058	1,109
Toplam	25	0,754	0,615	0,894

Tablo 24'e göre en fazla etki büyüklüğü değerinin 3,254 ile Maddenin Halleri ve Isı, konusunda, en az etki büyüklüğü değerinin ise 0,306 ile Ekosistemler ve Biyolojik Çeşitlilik konusuna ait olduğu, ayrıca toplam etki büyüklüğü değerinin 0,754 (alt değer 0,615 ve üst değer 0,894) olarak hesaplandığı görülmektedir.

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma desenine göre dağılımı Tablo 25'de gösterilmiştir.

Tablo 25

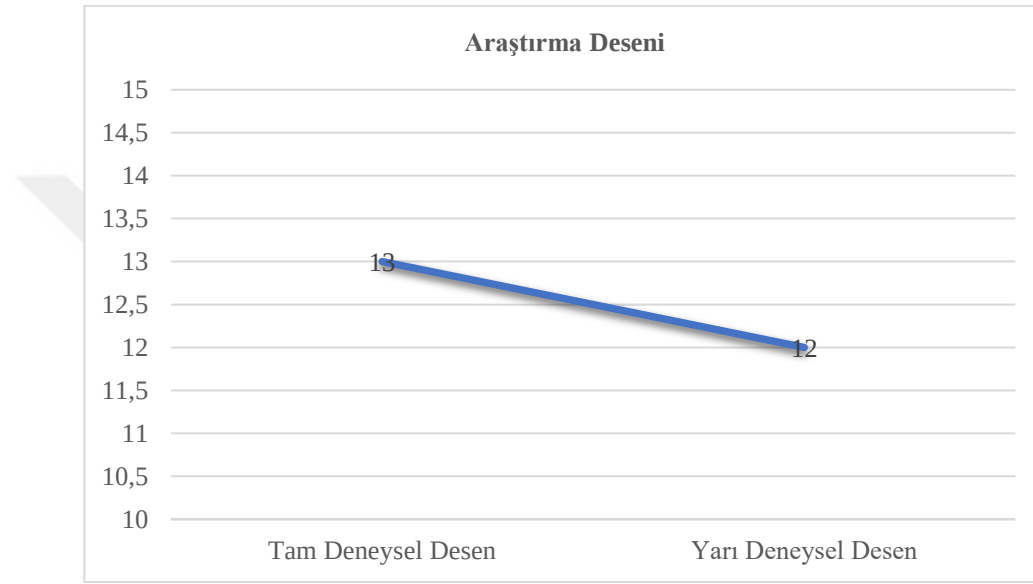
Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma desenine göre dağılımı

Araştırma Deseni	Sıklık	Yüzde
Tam DeneySEL Desen	13	52,00
Yarı DeneySEL Desen	12	48,00
Toplam	25	100

Tablo 25’de BTÖ’ nün akademik başarıya olan etkisini araştıran çalışmaların araştırma desenine göre dağılımında; araştırma desenini 13 çalışma ile tam deneysel ve 12 çalışma ile yarı deneysel desenin oluşturduğu görülmektedir. Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma desenine göre dağılım grafiği Şekil 8’de verilmiştir.

Şekil 8

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma desenine göre dağılım grafiği



“Araştırma desenine göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?” bu alt probleme dair genel etkinin hesaplanması ve bunun yanı sıra çalışmada uygulanacak model seçimi için heterojenlik testi yapılmış ve bulgular Tablo 26’da gösterilmiştir.

Tablo 26

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma desenine göre heterojenlik testi değerleri

Q Değeri	df(Q)	p değeri
1,454	1	0,228

Tablo 26’ya göre Q değerinin 1,454, serbestlik derecesinin (df) 1 ve p değerinin 0,228 olduğu görülmektedir. Deney ile kontrol grupları arasında homojen yapı

olduğundan dolayı da etki büyüklükleri Sabit Etkiler Modeline göre hesaplanmış ve bulgular Tablo 27’de gösterilmiştir.

Tablo 27

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma desenine göre etki büyüklükleri

Araştırma Deseni	Çalışma Sayısı	Etki Büyüklüğü	Alt Değer	Üst Değer
Tam Deneysel	13	1,241	0,860	1,622
Yarı Deneysel	12	0,927	0,587	1,267
Toplam	25	1,066	0,813	1,320

Tablo 27’ye göre toplam etki büyüklüğü değerinin 1,066 (alt değer 0,813 ve üst değer 1,320) olduğu, ayrıca en büyük etki büyüklüğü değerinin tam deneysel desene, en küçük etki büyüklüğü değerinin ise yarı deneysel desene ait olduğu görülmektedir.

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma süresine göre dağılımı Tablo 28’de gösterilmiştir.

Tablo 28

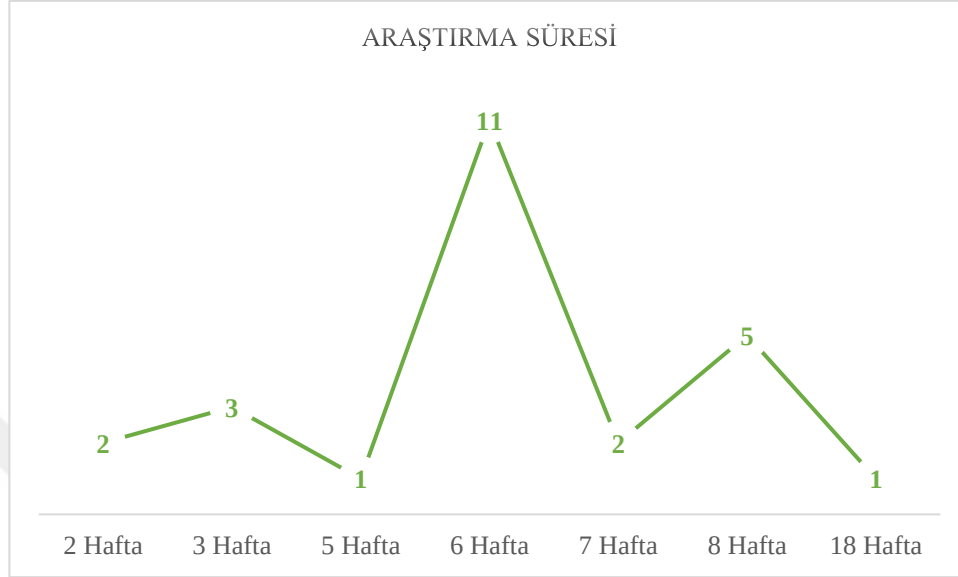
Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma süresine göre dağılımı

Araştırma Süresi	Sıklık	Yüzde
2 Hafta	2	4,00
3 Hafta	3	12,00
5 Hafta	1	4,00
6 Hafta	11	44,00
7 Hafta	2	8,00
8 Hafta	5	20,00
18 Hafta	1	4,00
Toplam	25	100

Tablo 28’de BTÖ’ nün akademik başarıya olan etkisini araştıran çalışmaların araştırma süresine göre dağılımında; araştırmaların en fazla 11 çalışma ile 6 haftalık bir sürede yapıldığı ve en az ise 1 çalışma ile 5 hafta ve 18 haftalık sürede yapıldığı görülmektedir. Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma süresine göre dağılım grafiği Şekil 9’da verilmiştir.

Şekil 9

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma süresine göre dağılım grafiği



“Araştırma süresine göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?” alt problemine dair genel etkinin hesaplanması ve bunun yanı sıra araştırmada uygulanacak modelin seçimi için heterojenlik testi yapılmış ve bulgular Tablo 29’da gösterilmiştir.

Tablo 29

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma süresine göre etki büyüklüğü değerleri

Q Değeri	df(Q)	p değeri
39,194	6	0,000

Tablo 29’a göre Q değerinin 39,194, serbestlik derecesinin (df) 6 ve p derecesinin 0,000 olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grupları arasında heterojen dağılım olduğundan etki büyüklükleri Rastgele Etkiler Modeline göre hesaplanmış ve elde edilen veriler Tablo 30’da gösterilmiştir.

Tablo 30

Akademik başarı ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma süresine göre etki büyüklükleri

Araştırma Süresi	Çalışma Sayısı	Etki Büyüklüğü	Alt Değer	Üst Değer
2 Hafta	2	0,437	0,085	0,789
3 Hafta	3	0,719	0,393	1,045
5 Hafta	1	3,166	2,105	4,227
6 Hafta	11	1,354	0,945	1,762
7 Hafta	2	0,664	0,049	1,279
8 Hafta	5	1,138	0,517	1,760
18 Hafta	1	0,297	-0,058	0,652
Toplam	25	0,753	0,590	0,917

Tablo 30'a göre genel etkinin 0,753 (alt değer 0,590 ile üst değer 0,917) olduğu, ayrıca en büyük etki büyüklüğü değerinin 3,166 ile 5 haftaya, en küçük etki büyüklüğü değerinin ise 0,297 ile 18 haftaya ait olduğu görülmektedir.

4.1.2. Tutum İle İlgili Yapılan Çalışmalara Ait Betimleyici ve Etki Büyüklüğü Verileri

Araştırmada kullanılan çalışmaların örneklem büyüklüğü, aritmetik ortalamaları ve standart sapma değerleri ele alınarak CMA V.3 programı ile araştırmadaki her bir çalışma için etki büyüklükleri incelenmiştir. “*Fen eğitiminde BTÖ ile ilgili literatürde yayımlanan çalışmaların sonuçları karşılaştırıldığında tutum üzerindeki etki büyüklüğü ne düzeydedir?*” alt problemine yönelik hesaplanan etki büyüklüklerinin birleştirilmemiş bulguları Tablo 31’de gösterilmiştir.

Tablo 31

Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların etki büyüklüklerinin birleştirilmemiş bulguları

Çalışma Adı	Etki Büyüklüğü	Standart Hata	Alt Değer	Üst Değer
Avcı (2007) ^a	0,739	0,262	0,227	1,252
Avcı (2007) ^b	0,712	0,263	0,197	1,228
Çelebi (2008)	0,551	0,246	0,068	1,033
Öner (2008)	0,500	0,263	-0,016	1,016
Avcı,Yağbasan (2009) ^a	0,739	0,262	0,227	1,252
AvcıYağbasan (2009) ^b	0,721	0,263	0,197	1,228
İnci (2010)	1,631	0,274	1,094	2,167
Yıldırım (2010)	0,672	0,366	-0,045	1,389
Yücel (2011)	0,848	0,271	0,318	1,379
Akyürek (2012) ^a	1,152	0,344	0,477	1,826
Akyürek (2012) ^b	1,197	0,346	0,519	1,876
Gürer (2012)	0,314	0,245	-0,166	0,795
İnci (2014) ^a	0,639	0,238	0,173	1,104
İnci (2014) ^b	0,709	0,239	0,240	1,177
Yaman (2014)	1,070	0,423	0,240	1,899

Tablo 31'e göre bireysel çalışmaların ayrı ayrı etki büyüklüğü %95 güven aralığında Hedges's g çerçevesinde incelenmiştir. Tablo 31'e bakıldığında kişisel çalışmalardaki en üst düzeyde etkinin İnci, 2010 adlı çalışmaya (1,631), en az düzeyde etkinin de Gürer, 2012 isimli çalışmaya (0,314) olduğu görülmektedir. Çalışmaların uygulama düzeyindeki etki büyüklüğü yönelimine göre dağılımları Tablo 32'da gösterilmiştir.

Tablo 32

Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların etki büyüklüğü yönüne göre dağılımları

Etki Büyüklüğü Yönü	Sıklık	Yüzde
Pozitif (+)	15	100
Sıfır (0)	0	0
Negatif (-)	0	0
Toplam	15	100

Tablo 32'ye göre çalışmaların tamamının pozitif etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmektedir.

Tutuma yönelik yapılan çalışmaların Cohen ve diğerlerin sınıflandırmasına göre elde edilen etki büyüklüklerinin dağılımı Tablo 33'de gösterilmiştir.

Tablo 33

Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların etki büyüklüklerinin cohen ve diğerlerine göre dağılım

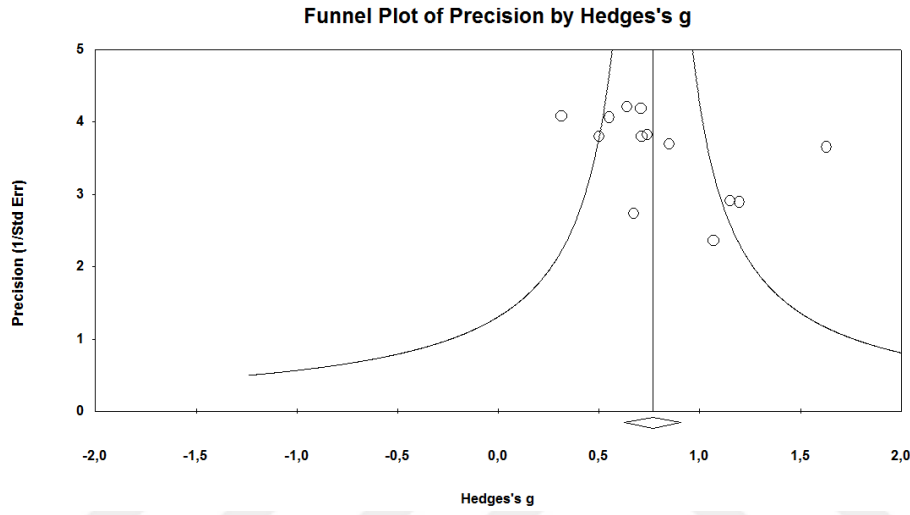
Etki Büyüklüğü Düzeyi	Sıklık	Yüzde
Küçük (0,15-0,39)	1	6,67
Orta (0,40-0,74)	8	53,33
Geniş (0,75-1,09)	3	20,00
Çok Geniş (1,10-1,44)	2	13,33
Mükemmel (1,45 ve üzeri)	1	6,67
Toplam	15	100

Tablo 33'e göre, araştırmadaki çalışmaların Cohen ve diğerlerin sınıflandırmasına göre küçük düzeyde etkiye sahip 1 çalışma, orta düzeyde etkiye sahip 8 çalışma, geniş düzeyde etkiye sahip 3 çalışma, çok geniş düzeyde etkiye sahip 2 çalışma ve mükemmel düzeyde etkiye sahip 1 çalışma olduğu görülmektedir.

Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların Hedges's g ye Göre Etki Büyüklüklerinin Dağılımı (Huni Grafiği) Şekil 10'da verilmiştir.

Şekil 10

Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların hedges's g ye göre etki büyüklüklerinin dağılımı (huni grafiği)



Etki büyüklüklerinin yayılımını içeren grafik (huni) CMA V.3 programı ile oluşturulmuştur. Çalışmaların $\pm$ eğilim çizgileri arasında olması beklenmektedir. Şekil 10'a bakıldığında bazı çalışmaların eğim çizgisi içerisinde yer almadığı ve saçılmaların olduğu görülmektedir. Bu da bize çalışmanın homojen ya da heterojen olduğu hakkında kesin sonuç vermemektedir. Bu nedenle kesin sonuç için Heterojenlik testi uygulanmıştır.

Tutum İle İlgili Yapılan Çalışmaların Heterojenlik Testi Değerleri Tablo 34'de gösterilmiştir.

Tablo 34

Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların heterojenlik testi değerleri

Q değeri	df(Q)	p değeri
19,102	14	0,161

Tablo 34'e göre toplam heterojenlik değerinin 19,102, serbestlik derecesinin (df)14 ve anlamlılık düzeyi (p) değerinin 0,161 olduğu görülmektedir.

“Fen eğitiminde BTÖ ile ilgili literatürde yayımlanan çalışmaların sonuçları karşılaştırıldığında tutum üzerindeki etki büyüklüğü ne düzeydedir?” alt problemine dair Sabit Etkiler Modeline göre hesaplanan etki büyüklüğü değerleri Tablo 35’de verilmiştir.

Tablo 35

Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların sabit etkiler modeline göre etki büyüklüğü değerleri

Çalışma Adı	Etki Büyüklüğü	Standart Hata	Alt Değer	Üst Değer
Avcı (2007) ^a	0,739	0,262	0,227	1,252
Avcı (2007) ^b	0,712	0,263	0,197	1,228
Çelebi (2008)	0,551	0,246	0,068	1,033
Öner (2008)	0,500	0,263	-0,016	1,016
Avcı,Yağbasan (2009) ^a	0,739	0,262	0,227	1,252
AvcıYağbasan (2009) ^b	0,721	0,263	0,197	1,228
İnci (2010)	1,631	0,274	1,094	2,167
Yıldırım (2010)	0,672	0,366	-0,045	1,389
Yücel (2011)	0,848	0,271	0,318	1,379
Akyürek (2012) ^a	1,152	0,344	0,477	1,826
Akyürek (2012) ^b	1,197	0,346	0,519	1,876
Gürer (2012)	0,314	0,245	-0,166	0,795
İnci (2014) ^a	0,639	0,238	0,173	1,104
İnci (2014) ^b	0,709	0,239	0,240	1,177
Yaman (2014)	1,070	0,423	0,240	1,899
Sabit Etkiler	0,766	0,071	0,627	0,905

Tablo 35’e göre genel etki büyüklüğü değerinin 0,766 (%95 güven aralığında ve 0,627 ile 0,905 değerleri arasında) olduğu görülmektedir. Araştırmanın Rastgele Etkiler Modeline göre elde edilen etki büyüklüğü değerleri Tablo 36’da gösterilmiştir.

Tablo 36

Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların rastgele etkiler modeline göre etki büyüklüğü değerleri

Çalışma Adı	Etki Büyüklüğü	Standart Hata	Alt Değer	Üst Değer
Avcı (2007) ^a	0,739	0,262	0,227	1,252
Avcı (2007) ^b	0,712	0,263	0,197	1,228
Çelebi (2008)	0,551	0,246	0,068	1,033
Öner (2008)	0,500	0,263	-0,016	1,016
Avcı,Yağbasan (2009) ^a	0,739	0,262	0,227	1,252
AvcıYağbasan (2009) ^b	0,721	0,263	0,197	1,228
İnci (2010)	1,631	0,274	1,094	2,167
Yıldırım (2010)	0,672	0,366	-0,045	1,389
Yücel (2011)	0,848	0,271	0,318	1,379
Akyürek (2012) ^a	1,152	0,344	0,477	1,826
Akyürek (2012) ^b	1,197	0,346	0,519	1,876
Gürer (2012)	0,314	0,245	-0,166	0,795
İnci (2014) ^a	0,639	0,238	0,173	1,104
İnci (2014) ^b	0,709	0,239	0,240	1,177
Yaman (2014)	1,070	0,423	0,240	1,899
Rastgele Etkiler	0,777	0,084	0,612	0,941

Tablo 36'ya göre genel etki büyüklüğü değerinin 0,777 (%95 güven aralığında ve 0,612 ile 0,941 değer aralığında) olduğu görülmektedir.

Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre dağılımı Tablo 37'de gösterilmiştir.

Tablo 37

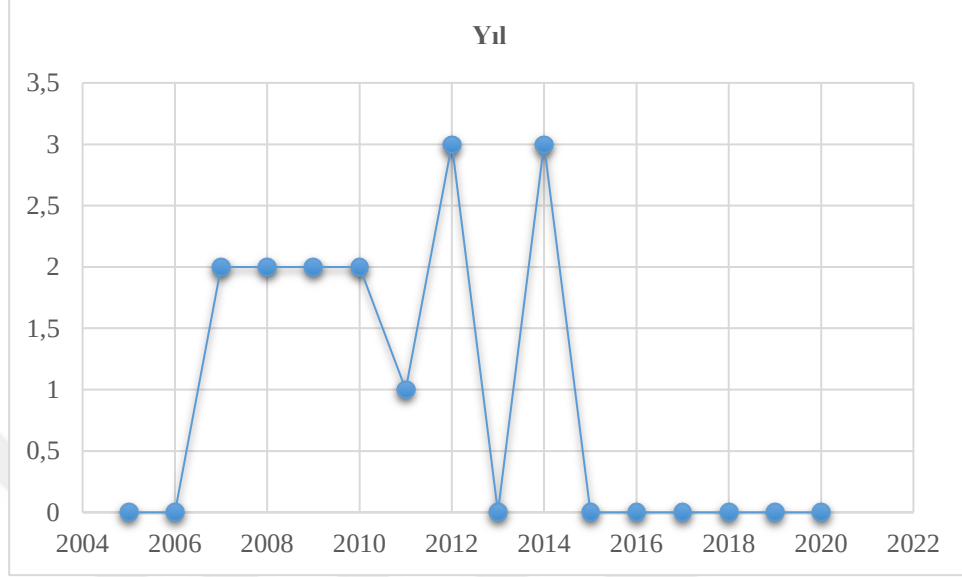
Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre dağılımı

Yıl	Sıklık	Yüzde
2005	0	0
2006	0	0
2007	2	13,33
2008	2	13,33
2009	2	13,33
2010	2	13,33
2011	1	6,66
2012	3	20,01
2013	0	0
2014	3	20,01
2015	0	0
2016	0	0
2017	0	0
2018	0	0
2019	0	0
2020	0	0
Toplam	15	100

Tablo 37'de BTÖ' nün tutuma olan etkisini araştıran çalışmaların yıllara göre dağılımında; 3 çalışma ile 2012 ve 2014 yıllarında en fazla, 1 çalışma ile 2011 yılında en az yapıldığı görülmektedir. Bunun yanı sıra 2005, 2006, 2013, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 ve 2020 yıllarında tutum ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre dağılım grafiği Şekil 11'de verilmiştir.

Şekil 11

Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre dağılım grafiği



“Yıllara göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?” alt problemine dair genel etkinin hesaplanması ve bunun yanında uygulanacak modelin belirlenmesi için heterojenlik testi yapılmış ve bulgular Tablo 38’de gösterilmiştir.

Tablo 38

Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre heterojenlik testi değerleri

Q Değeri	df(Q)	p değeri
2,478	6	0,871

Tablo 38’e göre Q değerinin 2,478, serbestlik derecesinin (df) 6 ve p değerinin 0,871 olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grupları arasında homojen dağılım olduğundan etki büyüklükleri Sabit Etkiler Modeline göre hesaplanmış ve bulunan değerler Tablo 39’da gösterilmiştir.

Tablo 39

Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre etki büyüklükleri

Yıl	Çalışma Sayısı	Etki Büyüklüğü	Alt Değer	Üst Değer
2007	2	0,726	0,362	1,089
2008	2	0,527	0,175	0,879
2009	2	0,726	0,362	1,089
2010	2	1,182	0,245	2,120
2011	1	0,848	0,318	1,379
2012	3	0,847	0,231	1,464
2014	3	0,728	0,421	1,034
Toplam	15	0,718	0,562	0,874

Tablo 39'a göre en büyük etkinin 1,182 değeri ile 2010 yılına, en küçük etkinin ise 0,527 değeri ile 2008 yılına ait olduğu, ayrıca genel etki büyüklüğü değerinin de 0,718 (alt değer 0,562 ve üst değer 0,874) olduğu görülmektedir.

Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların yayın türüne göre dağılımı Tablo 40'da gösterilmiştir.

Tablo 40

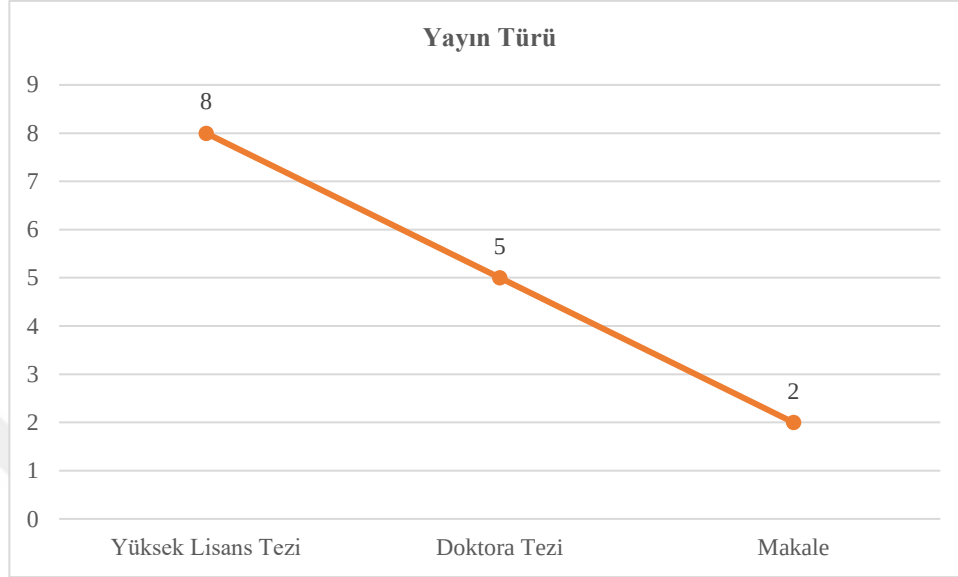
Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların yayın türüne göre dağılımı

Yayın Türü	Sıklık	Yüzde
Yüksek Lisans Tezi	8	53,34
Doktora Tezi	5	33,33
Makale	2	13,33
Toplam	15	100

Tablo 40'da BTÖ' nün tutuma olan etkisini araştıran çalışmaların yayın türüne göre dağılımında; araştırmaların en fazla 8 çalışma olarak yüksek lisans tezlerine ait olduğu, doktora tezi çalışmalarının sayısının 5 olduğu ve çalışma sayısı en az olan yayın türünün ise 2 çalışma ile makalelerin oluşturduğu görülmektedir. Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların yayın türüne göre dağılımı grafiği Şekil 12'de verilmiştir.

Şekil 12

Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların yayın türüne göre dağılım grafiği



“Yayın türüne göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?” bu alt probleme dair genel etkinin hesaplanması ve bunun yanı sıra araştırmada uygulanılacak olan modelin belirlenmesi için heterojenlik testi yapılmış ve bulgular Tablo 41’de gösterilmiştir.

Tablo 41

Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların yayın türüne göre heterojenlik testi değerleri

Q Değeri	df(Q)	p değeri
0,342	2	0,843

Tablo 41’e göre Q 0,342, serbestlik derecesinin (df) 2 ve p değerinin 0,843 olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubu arasında homojen dağılım bulunduğundan etki büyüklükleri Sabit Etkiler Modeline göre hesaplanmış ve bulgular Tablo 42’de gösterilmiştir.

Tablo 42

Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların yayın türüne göre etki büyüklükleri

Yayın Türü	Çalışma Sayısı	Etki Büyüklüğü	Alt Değer	Üst Değer
Doktora	5	0,727	0,492	0,961
Yüksek Lisans	8	0,839	0,518	1,159
Makale	2	0,726	0,362	1,089
Toplam	15	0,757	0,590	0,925

Tablo 42’ye göre, en büyük etkinin 0,839 değeri ile yüksek lisans tezi türünde en küçük etkinin ise 0,726 değeri ile makale türünde olduğu, ayrıca genel etkinin de 0,757 (alt değer 0,590 ve üst değer 0,925) olduğu görülmektedir.

Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların öğretim kademesine göre dağılımı Tablo 43’de gösterilmiştir.

Tablo 43

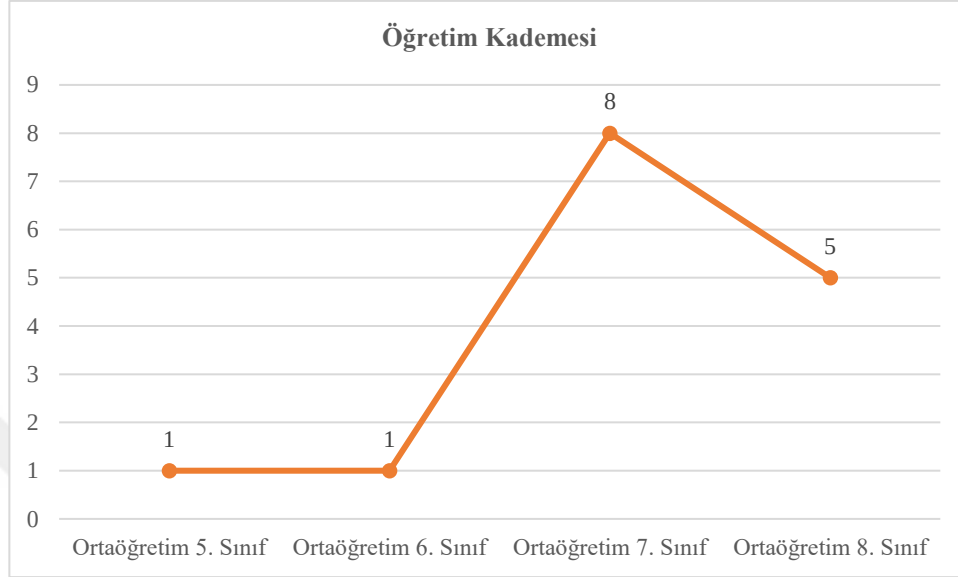
Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların öğretim kademesine göre dağılımı

Öğretim Kademesi	Sıklık	Yüzde
Ortaöğretim 5. Sınıf	1	6,66
Ortaöğretim 6. Sınıf	1	6,66
Ortaöğretim 7. Sınıf	8	53,34
Ortaöğretim 8. Sınıf	5	33,34
Toplam	15	100

Tablo 43’de BTÖ’ nün tutuma olan etkisini araştıran çalışmaların öğretim kademesine göre dağılımında; en fazla çalışma ortaöğretim 7. sınıf ve en az çalışmaların ise 5. ve 6. sınıf kademesinde olduğu görülmektedir. Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların öğretim kademesine göre dağılım grafiği Şekil 13’ de verilmiştir.

Şekil 13

Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların öğretim kademesine göre dağılım grafiği



“Öğretim kademesine göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?” alt problemine ilişkin genel etkinin hesaplanması ve bunun yanında kullanılacak modelin seçimi için heterojenlik testi yapılmış ve bulgular Tablo 44’de gösterilmiştir.

Tablo 44

Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların öğretim kademesine göre heterojenlik testi değerleri

Q Değeri	df(Q)	p değeri
4,824	3	0,185

Tablo 44’e göre Q değerinin 4,824, serbestlik derecesinin (df) 23 ve p değerinin 0,185 olduğu görülmektedir. Gruplar homojen olduğundan etki büyüklükleri Sabit Etkiler Modeline göre hesaplanmış ve bulgular Tablo 45’de gösterilmiştir.

Tablo 45

Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların öğretim kademesine göre etki büyüklükleri

Öğretim Kademesi	Çalışma Sayısı	Etki Büyüklüğü	Alt Değer	Üst Değer
Ortaöğretim 5. Sınıf	1	1,070	0,240	1,899
Ortaöğretim 6. Sınıf	1	0,500	0,016	1,016
Ortaöğretim 7. Sınıf	8	0,648	0,468	0,829
Ortaöğretim 8. Sınıf	5	1,058	0,666	1,451
Toplam	15	0,713	0,559	0,866

Tablo 45'e göre, en büyük etki büyüklüğü değerinin 1,070 ile ortaöğretim 5. sınıfa, en küçük etki büyüklüğü değerinin ise 0,500 ile ortaöğretim 6. sınıfa ait olduğu, ayrıca toplam etki büyüklüğü değeri ise 0,713 (alt değer 0,559 ve üst değer 0,866) olduğu görülmektedir.

Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların illere göre dağılımı Tablo 46'da gösterilmiştir.

Tablo 46

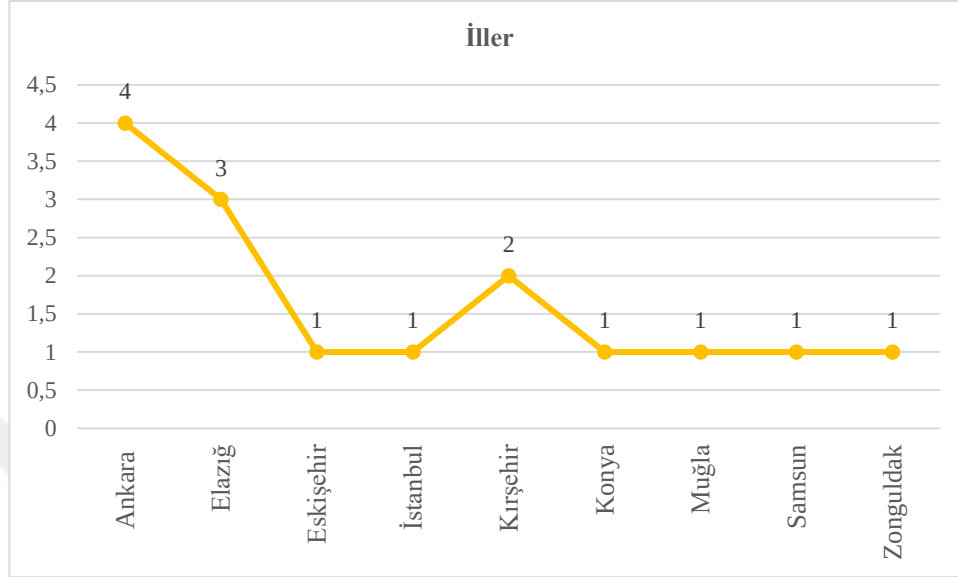
Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların illere göre dağılımı

İller	Sıklık	Yüzde
Ankara	4	26,68
Elazığ	3	19,98
Eskişehir	1	6,67
İstanbul	1	6,67
Kırşehir	2	13,32
Konya	1	6,67
Muğla	1	6,67
Samsun	1	6,67
Zonguldak	1	6,67
Toplam	15	100

Tablo 46 'da BTÖ' nün tutuma olan etkisini araştıran çalışmaların araştırmaların yapıldığı illere göre dağılımında; çalışmaların yapıldığı illerin başında 4 çalışma ile Ankara'nın ve 3 çalışma ile Elazığ'ın geldiği görülmektedir. Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların illere göre dağılım grafiği Şekil 14'de verilmiştir.

Şekil 14

Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların illere göre dağılım grafiği



“İllere göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?” alt problemine ilişkin genel etkinin hesaplanması ve yanı sıra kullanılacak modelin seçimi için heterojenlik testi yapılmış ve bulgular Tablo 47’de gösterilmiştir.

Tablo 47

Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların illere göre heterojenlik testi değerleri

Q Değeri	df(Q)	p değeri
9,019	8	0,341

Tablo 47’ye göre Q değerinin 9,019, serbestlik derecesinin (df) 8 ve p değerinin 0,341 olduğu görülmektedir. Gruplar homojen olduğundan etki büyüklükleri Sabit Etkiler Modeline göre hesaplanmış ve bulgular Tablo 48’de gösterilmiştir.

Tablo 48

Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların illere göre etki büyüklükleri

İller	Çalışma Sayısı	Etki Büyüklüğü	Alt Değer	Üst Değer
Ankara	4	0,726	0,469	0,983
Elazığ	3	0,979	0,383	1,575
Eskişehir	1	0,848	0,318	1,379
İstanbul	1	1,070	0,240	1,899
Kırşehir	2	1,174	0,696	1,653
Konya	1	0,551	0,068	1,033
Muğla	1	0,500	0,016	1,016
Samsun	1	0,314	0,166	0,795
Zonguldak	1	0,672	0,045	1,389
Toplam	15	0,729	0,574	0,884

Tablo 48'e göre en büyük etki büyüklüğü değerinin 1,174 ile Kırşehir iline, en küçük etki büyüklüğü değerinin ise 0,314 ile Samsun iline ait olduğu, ayrıca toplam etki büyüklüğü değerinin ise 0,729 (alt değer 0,574 ve üst değer 0,884) olduğu görülmektedir.

Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma konusuna göre dağılımı Tablo 49'da gösterilmiştir.

Tablo 49

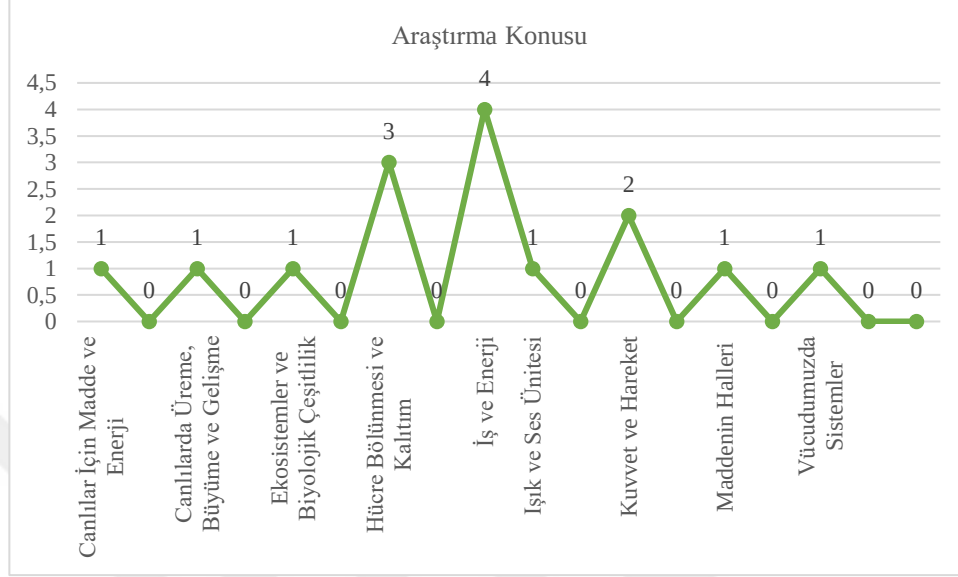
Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma konusuna göre dağılımı

Araştırma Konusu	Sıklık	Yüzde
Canlılar İçin Madde ve Enerji	1	6,67
Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme	1	6,67
Ekosistemler ve Biyolojik Çeşitlilik	1	6,67
Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	3	19,98
İş ve Enerji	4	26,68
Işık ve Ses Ünitesi	1	6,67
Kuvvet ve Hareket	2	13,32
Maddenin Halleri	1	6,67
Vücudumuzda Sistemler	1	6,67
Toplam	15	100

Tablo 49'da BTÖ' nün tutuma olan etkisini araştıran çalışmaların araştırma konusuna göre dağılımında; araştırmalarda sırasıyla 4 ve 3 çalışma ile en fazla konuyu İş ve enerji konusu ve hücre bölünmesi ve kalıtım konularının oluşturduğu görülmektedir. Tutum ile ilgili çalışmaların çalışma konusuna göre dağılımı grafiği Şekil 15'de verilmiştir.

Şekil 15

Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma konusuna göre dağılım grafiği



“Araştırma konusuna göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?” alt problemine ilişkin genel etkinin hesaplanması ve bununla birlikte kullanılacak modelin seçimi için heterojenlik testi yapılmış ve Tablo 50’de gösterilmiştir.

Tablo 50

Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma konusuna göre heterojenlik testi değerleri

Q Değeri	df(Q)	p değeri
18,241	8	0,019

Tablo 50’ye göre Q değerinin 18,241, serbestlik derecesinin (df) 8 ve p değerinin 0,019 olduğu görülmektedir. Gruplar heterojen olduğundan etki büyüklükleri Rastgele Etkiler Modeline göre hesaplanmış ve bulgular Tablo 51’de gösterilmiştir.

Tablo 51

Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma konusuna göre etki büyüklükleri

Araştırma Konusu	Çalışma Sayısı	Etki Büyüklüğü	Alt Değer	Üst Değer
Canlılar İçin Madde ve Enerji	1	0,551	0,068	1,033
Canlılarda Üreme, Büyüme ve	1	0,500	0,016	1,016
Ekosistemler ve Biyolojik Çeşitlilik	1	0,314	0,166	0,795
Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	3	1,028	0,673	1,384
İş ve Enerji	4	0,726	0,469	0,983
Işık ve Ses Ünitesi	1	1,070	0,240	1,899
Kuvvet ve Hareket	2	0,673	0,343	1,004
Maddenin Halleri ve Isı	1	1,631	1,094	2,167
Vücudumuzda Sistemler	1	0,672	0,045	1,389
Toplam	15	0,766	0,627	0,905

Tablo 51'e göre en büyük etki büyüklüğü değerinin 1,631 ile Maddenin Halleri ve Isı konusunda, en küçük etki büyüklüğü değerinin ise 0,314 ile Ekosistemler ve Biyolojik Çeşitlilik konusuna ait olduğu, ayrıca toplam etki büyüklüğü değeri ise 0,766 (alt değer 0,627 ve üst değer 0,905) olduğu görülmektedir.

Tutum ile ilgili çalışmaların araştırma desenine göre dağılımı Tablo 52'de gösterilmiştir.

Tablo 52

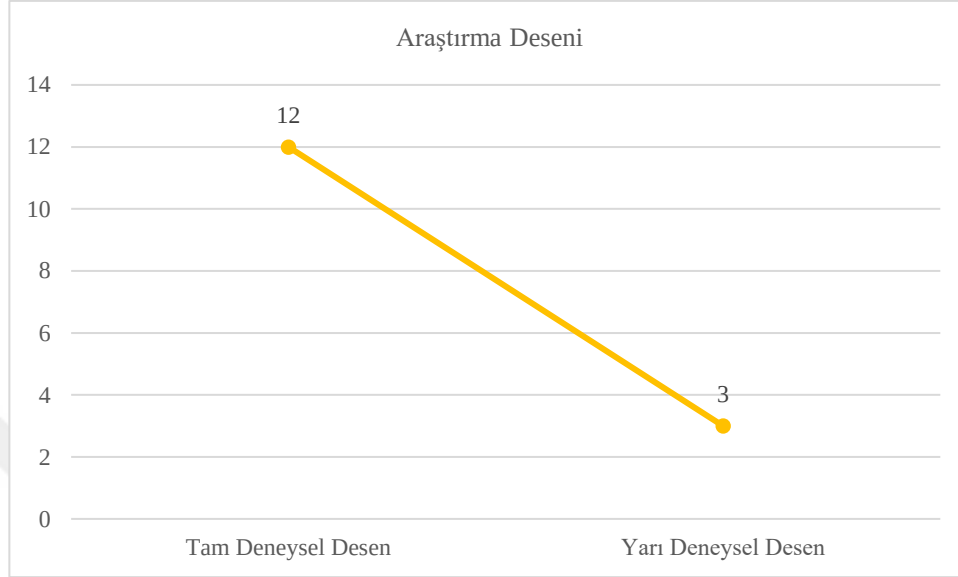
Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma desenine göre dağılımı

Araştırma Deseni	Sıklık	Yüzde
Tam Deneysel Desen	12	80,00
Yarı Deneysel Desen	3	20,00
Toplam	15	100

Tablo 52'de BTÖ' nün tutuma olan etkisini araştıran çalışmaların araştırma desenine göre dağılımında; araştırma desenini 12 çalışma ile tam deneysel ve 3 çalışma ile yarı deneysel desenin oluşturduğu görülmektedir. Tutum ile ilgili çalışmaların çalışma desenine göre dağılım grafiği Şekil 16'da verilmiştir.

Şekil 16

Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma desenine göre dağılım grafiği



“Araştırma desenine göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?” alt problemine dair genel etkinin hesaplanması ve yanı sıra uygulanacak modelin belirlenmesi açısından heterojenlik testi yapılmış ve bulgular Tablo 53’de gösterilmiştir.

Tablo 53

Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma desenine göre dağılım grafiği

Q Değeri	df(Q)	p değeri
0,407	1	0,523

Tablo 53’e göre Q değerinin 0,407, serbestlik derecesinin (df) 1 ve p değerinin 0,523 olduğu görülmektedir. Gruplar homojen olduğundan etki büyüklükleri Sabit Etkiler Modeline göre hesaplanmış ve bulgular Tablo 54’de gösterilmiştir.

Tablo 54

Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma desenine göre etki büyüklükleri

Araştırma Deseni	Çalışma Sayısı	Etki Büyüklüğü	Alt Değer	Üst Değer
Tam Deneyisel	12	0,721	0,566	0,875
Yarı Deneyisel	3	0,959	0,244	1,673
Toplam	15	0,731	0,580	0,883

Tablo 54'e göre, en büyük etki büyüklüğü değerinin 0,959 ile yarı deneysel desene, en küçük etki büyüklüğü değerinin ise 0,721 ile tam deneysel desene ait olduğu, ayrıca toplam etki büyüklüğü değeri ise 0,731 (alt değer 0,580 ve üst değer 0,883) olduğu görülmektedir.

Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma süresine göre dağılımı Tablo 55'de gösterilmiştir.

Tablo 55

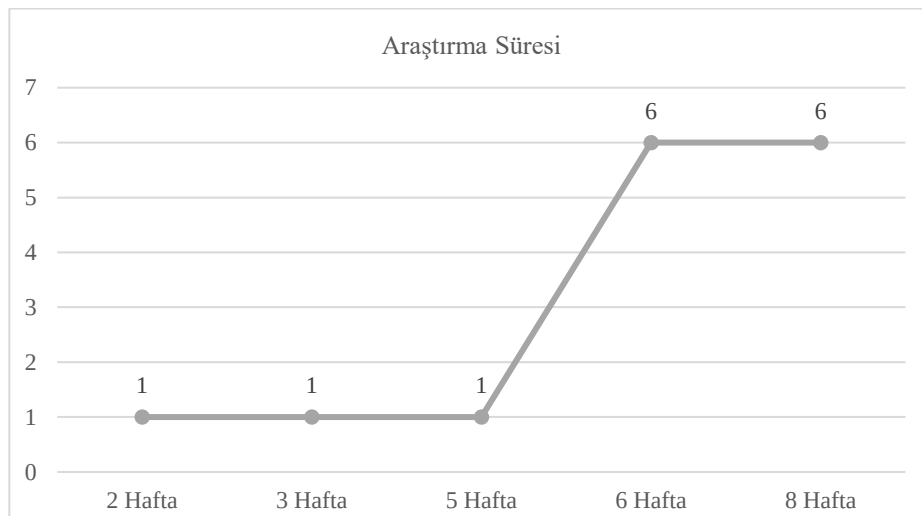
Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma süresine göre dağılımı

Araştırma Süresi	Sıklık	Yüzde
2 Hafta	1	6,66
3 Hafta	1	6,66
5 Hafta	1	6,66
6 Hafta	6	40,01
8 Hafta	6	40,01
Toplam	15	100

Tablo 55'de BTÖ' nün tutuma etkisini araştıran çalışmaların araştırma süresine göre dağılımında; araştırmaların en fazla 6 çalışma ile 6 hafta ve 8 haftalık bir sürede yapıldığı ve en az ise 1 çalışma ile 2,3 ve 5 haftalık sürelerde yapıldığı görülmektedir. Tutum ile ilgili çalışmaların çalışma süresine göre dağılım grafiği Şekil 17 'de verilmiştir.

Şekil 17

Tutum ile İlgili Yapılan Çalışmaların Araştırma Süresine Göre Dağılım Grafiği



“Araştırma süresine göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemine ilişkin heterojenlik testi yapılmış ve bulgular Tablo 56’da gösterilmiştir.

Tablo 56

Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma süresine göre heterojenlik testi değerleri

Q Değeri	df(Q)	p değeri
14,769	4	0,005

Tablo 56’ya göre Q değerinin 14,769, serbestlik derecesinin (df) 4 ve p değerinin 0,005 olduğu görülmektedir. Gruplar heterojen olduğundan etki büyüklükleri Rastgele Etkiler Modeline göre hesaplanmış ve bulgular Tablo 57’de gösterilmiştir.

Tablo 57

Tutum ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma süresine göre etki büyüklükleri

Araştırma Süresi	Çalışma Sayısı	Etki Büyüklüğü	Alt Değer	Üst Değer
2 Hafta	1	0,314	0,166	0,795
3 Hafta	1	0,551	0,068	1,033
5 Hafta	1	1,631	1,094	2,167
6 Hafta	6	0,837	0,594	1,079
8 Hafta	6	0,707	0,496	0,919
Toplam	15	0,766	0,627	0,905

Tablo 57’ye göre, en büyük etki büyüklüğü değerinin 1,631 ile 5 haftalık süreye, en küçük etki büyüklüğü değerinin ise 0,314 ile 2 haftalık süreye ait olduğu, ayrıca toplam etki büyüklüğü değeri ise 0,766 (alt değer 0,627 ve üst değer 0,905) olduğu görülmektedir.

4.1.3. Kalıcılık İle İlgili Yapılan Çalışmalara Ait Betimleyici ve Etki Büyüklüğü Verileri

Araştırmada kullanılan çalışmaların örneklem büyüklüğü, aritmetik ortalamaları ve standart sapma değerleri kullanılarak CMA V.3 programı ile araştırmadaki her bir çalışma için etki büyüklükleri hesaplanmıştır. “Fen eğitiminde BTÖ ile ilgili literatürde yayımlanan çalışmaların sonuçları karşılaştırıldığında kalıcılık üzerindeki etki büyüklüğü ne düzeydedir?” alt problemine ilişkin hesaplanan etki büyüklüklerinin birleştirilmemiş bulguları Tablo 58’de gösterilmiştir.

Tablo 58

Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların etki büyüklüklerinin birleştirilmemiş bulguları

Çalışma Adı	Etki Büyüklüğü Değeri Hedges's g	Standart Hata	Alt Değer	Üst Değer
Özden (2005)	0.964	0.313	0.350	1.579
Avcı (2007) ^a	1.112	0.272	0.579	1.645
Avcı (2007) ^b	1.368	0.284	0.812	1.924
Öner (2008)	2.021	0.320	1.394	2.648
İnci (2010)	2.974	0.523	1.949	4.000
Akyürek (2012) ^a	1.717	0.374	0.984	2.449
Akyürek (2012) ^b	1.310	0.351	0.622	1.999
Oktay, Çakır (2013)	2.853	0.425	2.021	3.685
Esen (2014) ^a	2.850	0.424	2.018	3.682
Esen (2014) ^b	1.471	0.328	0.829	2.114
İnci (2014) ^a	0.851	0.242	0.377	1.325
İnci (2014) ^b	0.736	0.239	0.266	1.205
Süral (2015)	0.855	0.271	0.323	1.386
Palavan (2018)	0.382	0.182	0.026	0.738

Tablo 58'e göre çalışmalardaki etki büyüklüğü düzeyleri arasında en büyük etkinin İnci, 2010 adlı çalışmaya (2,974), en az etki büyüklüğü değerinin ise Palavan, 2018 adlı çalışmaya (0,382) ait olduğu görülmektedir. Çalışmaların etki büyüklüğü yönüne göre dağılımları aşağıda ki Tablo 59' da gösterilmiştir.

Tablo 59

Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların etki büyüklüğü yönüne göre dağılımları

Etki Büyüklüğü Yönü	Sıklık	Yüzde
Pozitif (+)	14	100
Sıfır (0)	0	0
Negatif (-)	0	0
Toplam	14	100

Tablo 59'a göre, yapılan çalışmaların tümünün pozitif yönde etki ettiği görülmektedir. Kalıcılık düzeyine ilişkin çalışmaların hesaplanan etki büyüklüklerinin Cohen ve diğerlerin sınıflandırmasına göre dağılımları Tablo 60'da gösterilmiştir.

Tablo 60

Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların etki büyüklüklerinin cohen ve diğerlerine göre dağılımı

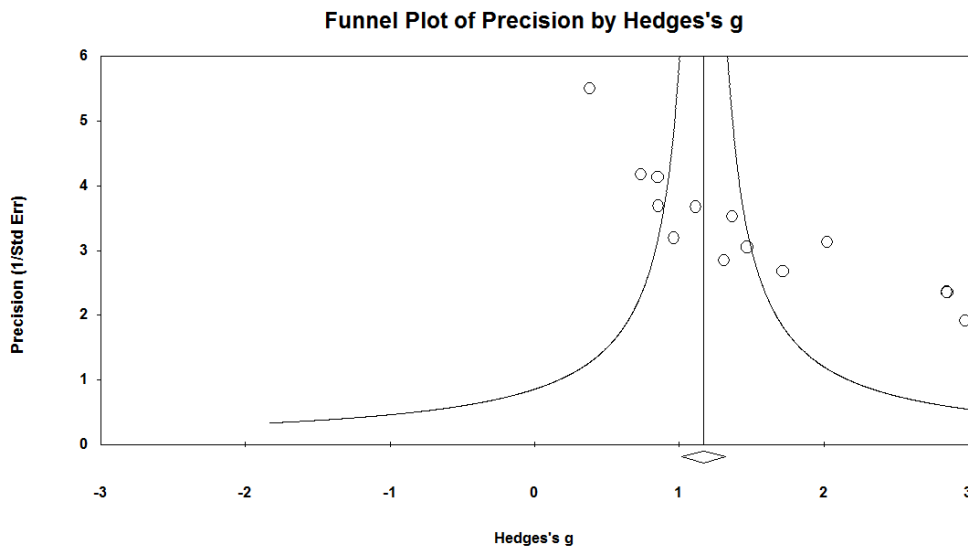
Etki Büyüklüğü Düzeyi	Sıklık	Yüzde
Küçük (0,15-0,39)	1	7,14
Orta (0,40-0,74)	1	7,14
Geniş (0,75-1,09)	3	21,43
Çok Geniş (1,10-1,44)	3	21,43
Mükemmel (1,45 ve üzeri)	6	42,86
Toplam	14	100

Tablo 60'a göre, Cohen ve diğerlerin sınıflandırmasına göre, araştırmadaki 14 çalışmanın 1 çalışma ile küçük ve orta düzeyde etkiye, 3 çalışma ile geniş ve çok geniş düzeyde etkiye ve 6 çalışmanın da mükemmel düzeyde etkiye sahip olduğu görülmektedir.

Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların Hedges's g ye Göre Etki Büyüklüklerinin Dağılımı (Huni Grafiği) Şekil 18' de verilmiştir.

Şekil 18

Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların hedges's g ye göre etki büyüklüklerinin dağılımı (huni grafiği)



Etki büyüklüklerinin yayılımını içeren grafik (huni) CMA V.3 programı ile oluşturulmuştur. Çalışmaların $\pm$ eğilim çizgileri arasında olması beklenmektedir. Şekil 18'e bakıldığında bazı çalışmaların eğim çizgisi içerisinde yer almadığı ve saçılmaların

olduğu görülmektedir. Bu da bize çalışmanın homojen ya da heterojen olduğu hakkında kesin sonuç vermemektedir. Bu nedenle kesin sonuç için Heterojenlik testi uygulanmıştır.

Kalıcılık İle İlgili Yapılan Çalışmaların Heterojenlik Testi Değerleri Tablo 61’de gösterilmiştir.

Tablo 61

Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların heterojenlik testi değerleri

Q değeri	df(Q)	p değeri
79,658	13	0,000

Tablo 61’e göre Q değerinin 79,658, serbestlik derecesinin (df)13 ve p değerinin 0,000 olduğu görülmektedir. Çalışma heterojen yapıda olduğu için genel etki büyüklüğünü hesaplamak için Rastgele Etkiler Modeli kullanılmıştır.

“Fen eğitiminde BTÖ ile ilgili literatürde yayımlanan çalışmaların sonuçları karşılaştırıldığında kalıcılık üzerindeki etki büyüklüğü ne düzeydedir?” alt problemine ilişkin Rastgele Etkiler Modeline göre hesaplanan etki büyüklüğü değerleri Tablo 62’de gösterilmiştir.

Tablo 62

Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların rastgele etkiler modeline göre etki büyüklüğü değerleri

Çalışma Adı	Etki Büyüklüğü Değeri Hedges’s g	Standart Hata	Alt Değer	Üst Değer
Özden (2005)	0.964	0.313	0.350	1.579
Avcı (2007) ^a	1.112	0.272	0.579	1.645
Avcı (2007) ^b	1.368	0.284	0.812	1.924
Öner (2008)	2.021	0.320	1.394	2.648
İnci (2010)	2.974	0.523	1.949	4.000
Akyürek (2012) ^a	1.717	0.374	0.984	2.449
Akyürek (2012) ^b	1.310	0.351	0.622	1.999
Oktay, Çakır (2013)	2.853	0.425	2.021	3.685
Esen (2014) ^a	2.850	0.424	2.018	3.682
Esen (2014) ^b	1.471	0.328	0.829	2.114
İnci (2014) ^a	0.851	0.242	0.377	1.325
İnci (2014) ^b	0.736	0.239	0.266	1.205
Süral (2015)	0.855	0.271	0.323	1.386
Palavan (2018)	0.382	0.182	0.026	0.738
Rastgele Etkiler	1,458	0,199	1,068	1,849

Tablo 62’ye göre genel etki büyüklüğü değerinin 1,458 (%95 güven aralığında ve 1,068 ile 1,849 değerleri arasında) olduğu görülmektedir.

Kalıcılık İle İlgili Yapılan Çalışmaların Sabit Etkiler Modeline göre hesaplanan etki büyüklüğü değerleri Tablo 63’de gösterilmiştir.

Tablo 63

Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların sabit etkiler modeline göre etki büyüklüğü değerleri

Çalışma Adı	Etki Büyüklüğü Değeri Hedges's g	Standart Hata	Alt Değer	Üst Değer
Özden (2005)	0.964	0.313	0.350	1.579
Avcı (2007) ^a	1.112	0.272	0.579	1.645
Avcı (2007) ^b	1.368	0.284	0.812	1.924
Öner (2008)	2.021	0.320	1.394	2.648
İnci (2010)	2.974	0.523	1.949	4.000
Akyürek (2012) ^a	1.717	0.374	0.984	2.449
Akyürek (2012) ^b	1.310	0.351	0.622	1.999
Oktay, Çakır (2013)	2.853	0.425	2.021	3.685
Esen (2014) ^a	2.850	0.424	2.018	3.682
Esen (2014) ^b	1.471	0.328	0.829	2.114
İnci (2014) ^a	0.851	0.242	0.377	1.325
İnci (2014) ^b	0.736	0.239	0.266	1.205
Süral (2015)	0.855	0.271	0.323	1.386
Palavan (2018)	0.382	0.182	0.026	0.738
Sabit Etkiler	1,169	0,078	1,016	1,322

Tablo 63’e göre genel etki büyüklüğü değerinin 1,169 (%95 güven aralığında ve 1,016 ile 1,322 değerleri arasında) olduğu görülmektedir.

Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre dağılımı Tablo 64’de gösterilmiştir.

Tablo 64

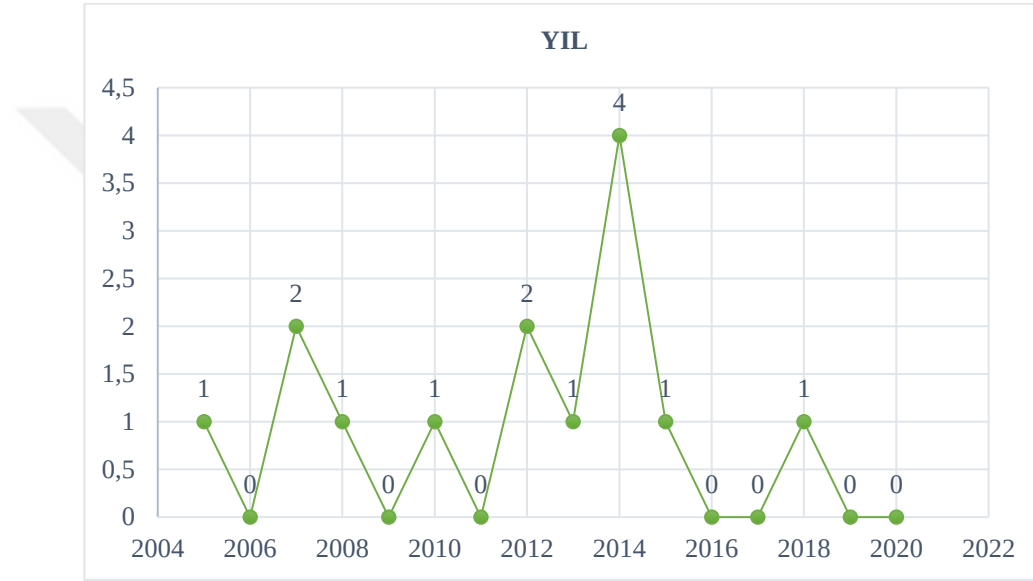
Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre dağılımı

Yıl	Sıklık	Yüzde
2005	1	7,14
2006	0	0
2007	2	14,29
2008	1	7,14
2009	0	0
2010	1	7,14
2011	0	0
2012	2	14,29
2013	1	7,14
2014	4	28,58
2015	1	7,14
2016	0	0
2017	0	0
2018	1	7,14
2019	0	0
2020	0	0
Toplam	14	100

Tablo 64’de BTÖ’ nün kalıcılığa olan etkisini araştıran çalışmaların yıllara göre dağılımında; araştırmaların 4 çalışma ile 2014 yılında en fazla ve 1 çalışma ile 2005, 2008, 2010, 2013, 2015 ve 2018 yıllarında en az yapıldığı görülmektedir. 2006, 2009, 2011, 2016, 2017, 2019 ve 2020 yıllarında ise hiçbir çalışma yapılmamıştır. Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre dağılım grafiği Şekil 19’da verilmiştir.

Şekil 19

Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre dağılım grafiği



“Yıllara göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?” alt problemine ilişkin genel etkinin hesaplanması ve bunun yanı sıra kullanılacak modelin seçimi için heterojenlik testi yapılmış ve bulgular Tablo 65’de gösterilmiştir.

Tablo 65

Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre heterojenlik testi değerleri

Q Değeri	df(Q)	p değeri
57,403	8	0,000

Tablo 65’e göre Q değerinin 57,403, serbestlik derecesi (df) 8 ve p değerinin 0,000 olduğu görülmektedir. Gruplar heterojen olduğundan etki büyüklükleri Rastgele Etkiler Modeline göre hesaplanmış ve bulgular Tablo 66’da gösterilmiştir.

Tablo 66

Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre etki büyüklükleri

Yıl	Çalışma Sayısı	Etki Büyüklüğü	Alt değer	Üst Değer
2005	1	0,964	0,350	1,579
2007	2	1,235	0,850	1,620
2008	1	2,021	1,394	2,648
2010	1	2,974	1,949	4,000
2012	2	1,501	0,999	2,003
2013	1	2,853	2,021	3,685
2014	4	1,414	0,638	2,191
2015	1	0,855	0,323	1,386
2018	1	0,382	0,026	0,738
Toplam	14	1,189	1,010	1,367

Tablo 66'ya göre, yıllara göre en büyük etki büyüklüğü değerinin 2,974 ile 2010 yılındaki çalışmaya, en küçük etki büyüklüğü değerinin ise 0,382 ile 2018 yılındaki çalışmaya ait olduğu, ayrıca toplam etki büyüklüğü değerinin ise 1,189 (alt değer 1,010 ve üst değer 1,367) olduğu görülmektedir.

Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların yayın türüne göre dağılımı Tablo 67'de gösterilmiştir.

Tablo 67

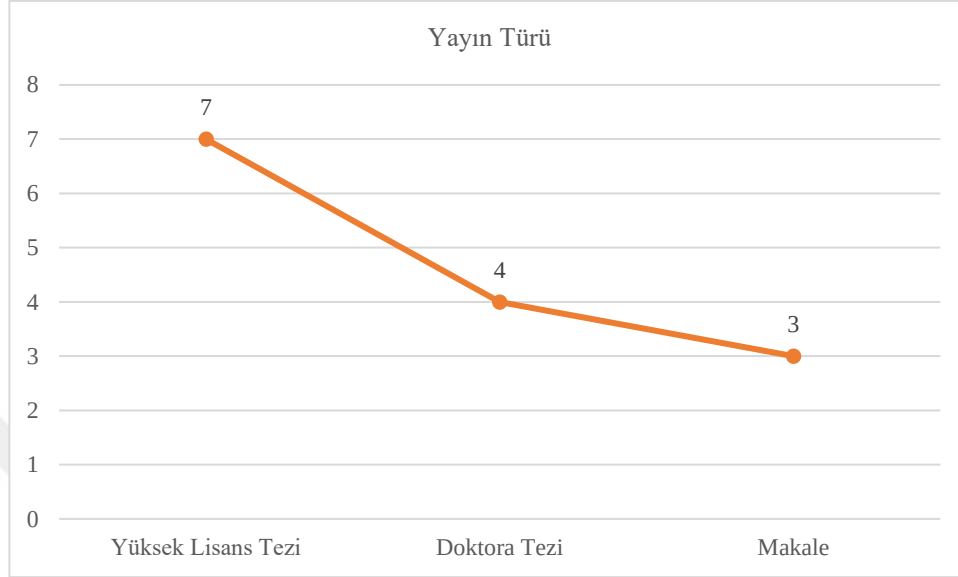
Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların yayın türüne göre dağılımı

Yayın Türü	Sıklık	Yüzde
Yüksek Lisans Tezi	7	50,00
Doktora Tezi	4	28,57
Makale	3	21,43
Toplam	14	100

Tablo 67 'de BTÖ' nün kalıcılığa olan etkisini araştıran çalışmaların yayın türüne göre dağılımında; 7 çalışma ile yüksek lisans tezi, 4 çalışma ile doktora tezi ve 3 çalışma ile de makalelerin oluşturduğu görülmektedir. Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların yayın türüne göre dağılım grafiği Şekil 20'de verilmiştir.

Şekil 20

Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların yayın türüne göre dağılım grafiği



“Yayın türüne göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?” alt problemine ilişkin genel etkinin hesaplanması ve bunun yanında kullanılacak modelin seçimi için heterojenlik testi yapılmış ve bulgular Tablo 68’ de gösterilmiştir.

Tablo 68

Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların yayın türüne göre heterojenlik testi değerleri

Q Değeri	df(Q)	p değeri
8,324	2	0,016

Tablo 68’e göre Q değerinin 8,324, serbestlik derecesinin (df) 2 ve p değerinin 0,016 olduğu görülmektedir. Gruplar heterojen olduğundan etki büyüklükleri Rastgele Etkiler Modeline göre hesaplanmış ve bulgular Tablo 69’da gösterilmiştir.

Tablo 69

Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların yayın türüne göre etki büyüklükleri

Yayın Türü	Çalışma Sayısı	Etki Büyüklüğü	Alt Değer	Üst Değer
Doktora Tezi	4	0,986	0,716	1,257
Makale	3	1,305	0,119	2,491
Yüksek Lisans	7	1,839	1,325	2,352
Toplam	14	1,176	0,942	1,410

Tablo 69'a göre, en büyük etki büyüklüğü değerinin 1,839 ile yüksek lisans tezi türünde en küçük etki büyüklüğü değerinin ise 0,986 ile doktora tezi türünde olduğu, ayrıca toplam etki büyüklüğü değeri ise 1,176 (alt değer 0,942 ve üst değer 1,410) olduğu görülmektedir.

Kalıcılık ile ilgili çalışmaların öğretim kademesine göre dağılımı Tablo 70'de gösterilmiştir.

Tablo 70

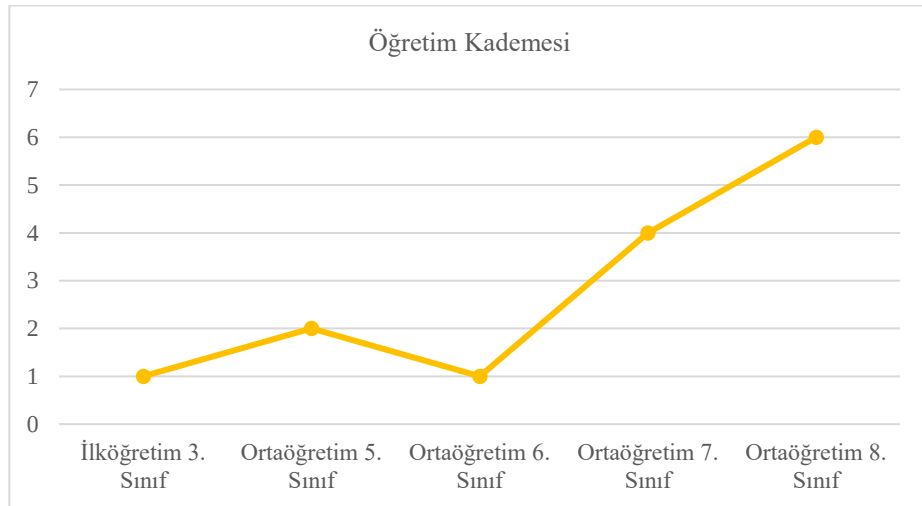
Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların öğretim kademesine göre dağılımı

Öğretim Kademesi	Sıklık	Yüzde
İlköğretim 3. Sınıf	1	7,14
Ortaöğretim 5. Sınıf	2	14,29
Ortaöğretim 6. Sınıf	1	7,14
Ortaöğretim 7. Sınıf	4	28,57
Ortaöğretim 8. Sınıf	6	42,86
Toplam	14	100

Tablo 70'de BTÖ' nün kalıcılık düzeyine olan etkisini araştıran çalışmaların öğretim kademesine göre dağılımında; en fazla çalışmaların 6 sıklık ile ortaöğretim 8. sınıf kademesinde ve en az ise 1 sıklık ile ilköğretim 3. sınıf ve ortaöğretim 6. sınıf kademesinde olduğu görülmektedir. Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların öğretim kademesine göre dağılımı grafiği Şekil 21'de verilmiştir.

Şekil 21

Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların öğretim kademesine göre dağılım grafiği



“Öğretim kademesine göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?” alt problemine ilişkin genel etkinin hesaplanması ve bununla birlikte kullanılacak modelin seçimi için heterojenlik testi yapılmış ve bulgular Tablo 71’de gösterilmiştir.

Tablo 71

Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların öğretim kademesine göre heterojenlik testi değerleri

Q Değeri	df(Q)	p değeri
35,437	4	0,000

Tablo 71’e göre Q değerinin 35,437, serbestlik derecesinin (df) 4 ve p değerinin 0,000 olduğu görülmektedir. Gruplar heterojen olduğundan etki büyüklükleri Rast Etkiler Modeline göre hesaplanmış ve bulgular Tablo 72’de gösterilmiştir.

Tablo 72

Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların öğretim kademelerine göre etki büyüklükleri

Öğretim Kademesi	Çalışma Sayısı	Etki Büyüklüğü	Alt Değer	Üst Değer
İlköğretim 3. Sınıf	1	0,382	0,026	0,738
Ortaöğretim 5. Sınıf	2	0,902	0,500	1,303
Ortaöğretim 6. Sınıf	1	2,021	1,394	2,648
Ortaöğretim 7. Sınıf	4	0,986	0,716	1,257
Ortaöğretim 8. Sınıf	6	2,142	1,531	2,753
Toplam	14	1,000	0,826	1,174

Tablo 72’ye göre, çalışmanın yapıldığı çalışma kademesine göre en büyük etki büyüklüğü değerinin 2,142 ile ortaöğretim 8. sınıfa, en küçük etki büyüklüğü değerinin ise 0,382 ile İlköğretim 3. sınıfa ait olduğu, ayrıca toplam etki büyüklüğü değerinin ise 1,000 (alt değer 0,826 ve üst değer 1,174) olduğu görülmektedir.

Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların illere göre dağılımı Tablo 73’de gösterilmiştir.

Tablo 73

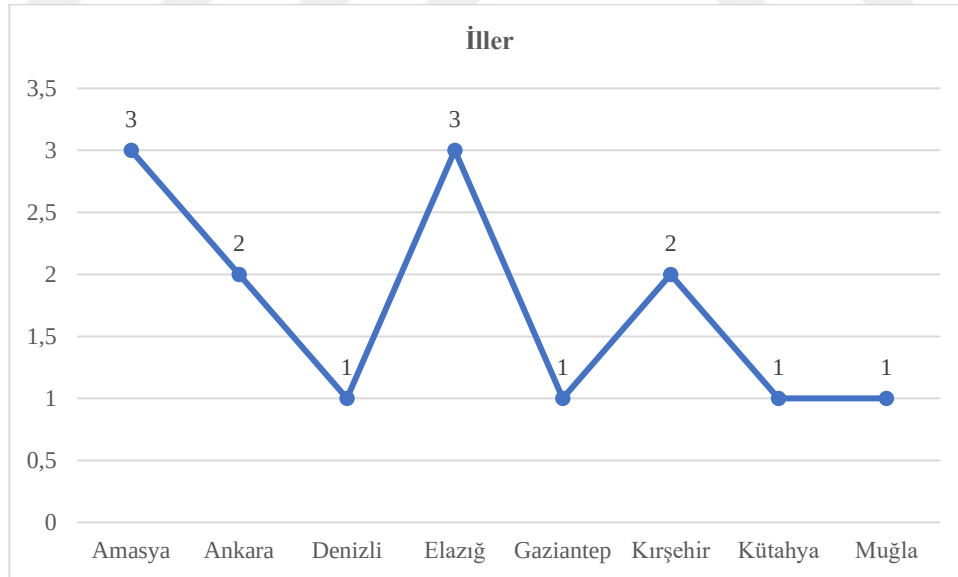
Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların illere göre dağılımı

İller	Sıklık	Yüzde
Amasya	3	21,43
Ankara	2	14,29
Denizli	1	7,14
Elazığ	3	21,43
Gaziantep	1	7,14
Kırşehir	2	14,29
Kütahya	1	7,14
Muğla	1	7,14
Toplam	14	100

Tablo 73’de BTÖ’ nün kalıcılığa olan etkisini araştıran çalışmaların illere göre dağılımında; en fazla çalışmanın Amasya ve Elâzığ illerine ait olduğu görülmektedir. *Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların illere göre dağılım grafiği Şekil 22’de verilmiştir.*

Şekil 22

Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların illere göre dağılım grafiği



“İllere göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?” alt problemine ilişkin genel etkinin hesaplanması ve bununla birlikte kullanılacak modelin seçimi için heterojenlik testi yapılmış ve bulgular Tablo 74’de gösterilmiştir.

Tablo 74

Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların illere göre heterojenlik testi değerleri

Q Değeri	df(Q)	p değeri
34,649	7	0,000

Tablo 74'e göre Q değerinin 34,649, serbestlik derecesinin (df) 7 ve p değerinin 0,000 olduğu görülmektedir. Gruplar heterojen olduğundan etki büyüklükleri Rastgele Etkiler Modeline göre hesaplanmış ve bulgular Tablo 75'de gösterilmiştir.

Tablo 75

Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların illere göre etki büyüklükleri

İller	Çalışma Sayısı	Etki Büyüklüğü	Alt Değer	Üst Değer
Amasya	3	2,360	1,390	3,331
Ankara	2	1,235	0,850	1,620
Denizli	1	0,855	0,323	1,386
Elazığ	3	1,394	0,420	2,368
Gaziantep	1	0,382	0,026	0,738
Kırşehir	2	1,501	0,999	2,003
Kütahya	1	0,964	0,350	1,579
Muğla	1	2,021	1,394	2,648
Toplam	14	1,086	0,902	1,270

Tablo 75'e göre, çalışmanın yapıldığı illere göre en büyük etki büyüklüğü değerinin 2,360 ile Amasya iline, en küçük etki büyüklüğü değerinin ise 0,382 ile Gaziantep iline ait olduğu, ayrıca toplam etki büyüklüğü değerinin ise 1,086 (alt değer 0,902 ve üst değer 1,270) olduğu görülmektedir.

Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma konusuna göre dağılımı Tablo 76'da gösterilmiştir.

Tablo 76

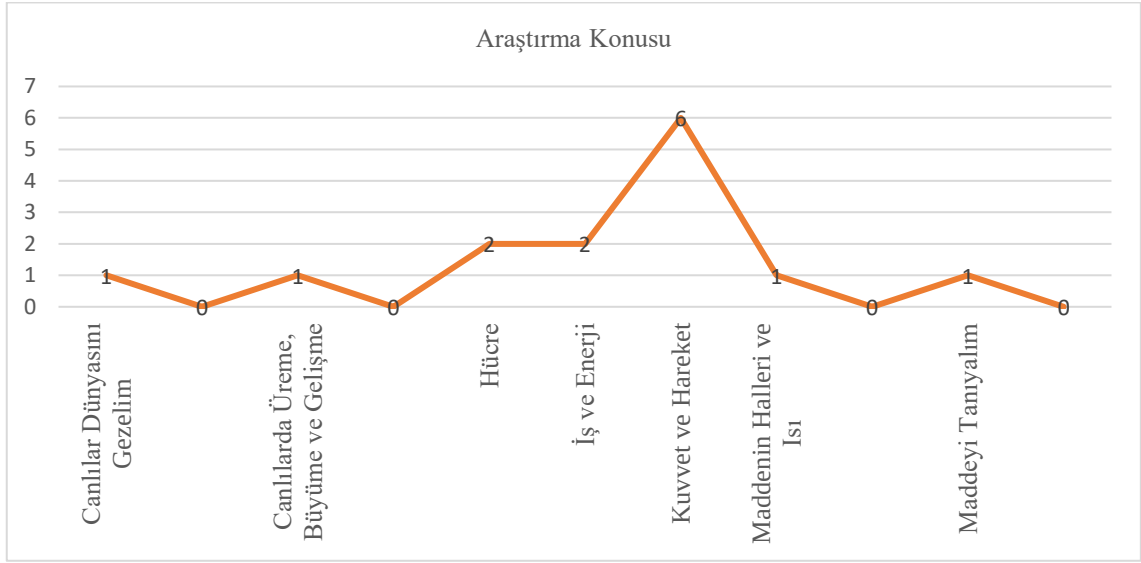
Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma konusuna göre dağılımı

Araştırma Konusu	Sıklık	Yüzde
Canlılar Dünyasını Gezelim	1	7,14
Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme	1	7,14
Hücre	2	14,29
İş ve Enerji	2	14,29
Kuvvet ve Hareket	6	42,86
Maddenin Halleri ve Isı	1	7,14
Maddeyi Tanıyalım	1	7,14
Toplam	14	100

Tablo 76’da BTÖ’ nün kalıcılığa olan etkisini araştıran çalışmaların araştırma konusuna göre dağılımında; 6 çalışma ile en fazla Kuvvet ve Hareket konusunun oluşturduğu görülmektedir. Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma konusuna göre dağılımı grafiği Şekil 23’ de verilmiştir.

Şekil 23

Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma konusuna göre dağılım grafiği



“Araştırma konusuna göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?” alt problemine ilişkin genel etkinin hesaplanması ve bunun yanında kullanılacak modelin seçimi için heterojenlik testi yapılmış ve bulgular Tablo 77’de gösterilmiştir.

Tablo 77

Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma konusuna göre heterojenlik testi değerleri

Q Değeri	df(Q)	p değeri
42,093	6	0,000

Tablo 77’ye göre Q değerinin 42,093, serbestlik derecesinin (df) 6 ve p değerinin 0,000 olduğu görülmektedir. Gruplar heterojen olduğundan etki büyüklükleri Rast Etkiler Modeline göre hesaplanmış ve bulgular Tablo 78’de gösterilmiştir.

Tablo 78

Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma konularına göre etki büyüklükleri

Araştırma Konusu	Çalışma Sayısı	Etki Büyüklüğü	Alt Değer	Üst Değer
Canlılar Dünyasını Gezelim	1	0,855	0,323	1,386
Canlılarda Üreme, Büyüme	1	2,021	1,394	2,648
Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	2	1,501	0,999	2,003
İş ve Enerji	2	1,235	0,850	1,620
Kuvvet ve Hareket	6	1,561	0,880	2,243
Maddenin Halleri ve Isı	1	2,974	1,949	4,000
Maddeyi Tanıyalım	1	0,382	0,026	0,738
Toplam	14	1,139	0,949	1,329

Tablo 78'e göre, en fazla etki büyüklüğü değerinin 2,974 ile Madenin Halleri ve Isı konusuna, en az etki büyüklüğü değerinin ise 0,382 ile Maddeyi Tanıyalım konusuna ait olduğu, ayrıca toplam etki büyüklüğü değerinin ise 1,139 (alt değer 0,949 ve üst değer 1,329) olduğu görülmektedir.

Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma desenine göre dağılımı Tablo 79'da gösterilmiştir.

Tablo 79

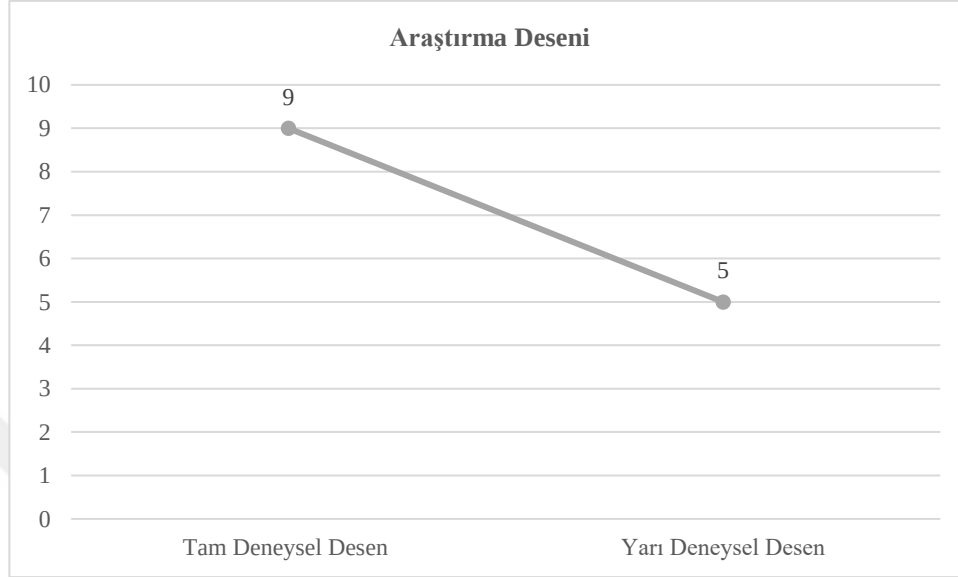
Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma desenine göre dağılımı

Araştırma Deseni	Sıklık	Yüzde
Tam Deneysel Desen	9	64,29
Yarı Deneysel Desen	5	35,71
Toplam	14	100

Tablo 79' da BTÖ' nün kalıcılığa olan etkisini araştıran çalışmaların araştırma desenine göre dağılımında; 9 çalışmada tam deneysel desen, 5 çalışma da ise yarı deneysel desenin kullanıldığı görülmektedir. Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma desenine göre dağılım grafiği Şekil 24'de verilmiştir.

Şekil 24

Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma desenine göre dağılım grafiği



“Araştırma desenine göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?” alt problemine ilişkin genel etkinin hesaplanması ve ayrıca kullanılacak modelin seçimi için heterojenlik testi yapılmış ve bulgular Tablo 80’de gösterilmiştir.

Tablo 80

Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma desenine göre heterojenlik testi değerleri

Q Değeri	df(Q)	p değeri
2,040	1	0,153

Tablo 80’e göre Q değerinin 2,040, serbestlik derecesi(df) 1 ve p değerinin 0,153 olduğu görülmektedir. Gruplar homojen olduğundan etki büyüklükleri Sabit Etkiler Modeline göre hesaplanmış ve bulgular Tablo 81’de gösterilmiştir.

Tablo 81

Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma desenine göre etki büyüklükleri

Araştırma Deseni	Çalışma Sayısı	Etki Büyüklüğü	Alt Değer	Üst Değer
Tam Deneyssel	9	1,173	0,900	1,446
Yarı Deneyssel	5	2,064	0,872	3,257
Toplam	14	1,217	0,951	1,483

Tablo 81'e göre, en büyük etki büyüklüğü değerinin 2,064 ile yarı deneysel desene ve en küçük etki büyüklüğü değerinin ise 1,173 ile tam deneysel desene ait olduğu, ayrıca toplam etki büyüklüğü değeri ise 1,217 (alt değer 0,951 ve üst değer 1,483) olduğu görülmektedir.

Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma süresine göre dağılımı Tablo 82'de gösterilmiştir.

Tablo 82

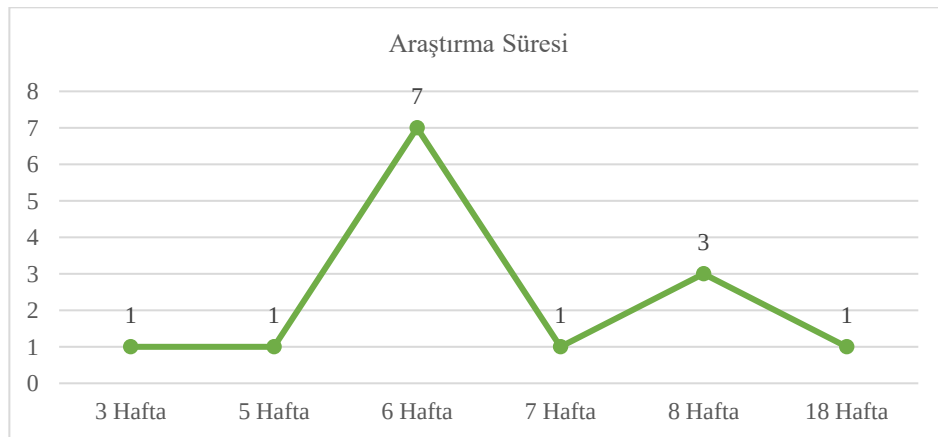
Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma süresine göre dağılımı

Araştırma Süresi	Sıklık	Yüzde
3 Hafta	1	7,14
5 Hafta	1	7,14
6 Hafta	7	50,01
7 Hafta	1	7,14
8 Hafta	3	21,43
18 Hafta	1	7,14
Toplam	14	100

Tablo 82'de BTÖ' nün kalıcılığa olan etkisini araştıran çalışmaların araştırma süresine göre dağılımında; en fazla çalışmanın 6 haftalık çalışma süresinde, en az çalışmaların ise 3, 5, 7 ve 18 haftalık çalışma süresinde yapıldığı görülmektedir. Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma süresine göre dağılım grafiği Şekil 25'de verilmiştir.

Şekil 25

Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma süresine göre dağılım grafiği



“Araştırma süresine göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?” alt problemine ilişkin genel etkinin hesaplanması ve bununla birlikte kullanılacak modelin seçimi için heterojenlik testi yapılmış ve bulgular Tablo 83’de gösterilmiştir.

Tablo 83

Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma süresine göre heterojenlik testi değerleri

Q Değeri	df(Q)	p değeri
33,734	5	0,000

Tablo 83’e göre Q değerinin 33,734, serbestlik derecesinin (df) 5 ve p değerinin 0,000 olduğu görülmektedir. Gruplar heterojen olduğundan etki büyüklükleri Rast Etkiler Modeline göre hesaplanmış ve bulgular Tablo 84’de gösterilmiştir.

Tablo 84

Kalıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma süresine göre etki büyüklükleri

Araştırma Süresi	Çalışma Sayısı	Etki Büyüklüğü	Alt Değer	Üst Değer
3 Hafta	1	0,964	0,350	1,579
5 Hafta	1	2,974	1,949	4,000
6 Hafta	7	1,629	1,031	2,227
7 Hafta	1	0,855	0,323	1,386
8 Hafta	3	1,478	0,967	1,990
18 Hafta	1	0,382	0,026	0,738
Toplam	14	0,999	0,784	1,214

Tablo 84’e göre, en büyük etki büyüklüğü değerinin 2,974 ile 5 hafta çalışma süresine, en küçük etki büyüklüğü değerinin ise 0,382 ile 18 hafta çalışma süresine ait olduğu, ayrıca toplam etki büyüklüğü değerinin ise 0,999 (alt değer 0,784 ve üst değer 1,214) olduğu görülmektedir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

V. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde BTÖ' nün uygulandığı çalışmalar incelenmiş ve çalışmaların analizleri sonucunda elde edilmiş olan bulgular kendi arasında kategorilere ayrılarak değerlendirme yapılmıştır. BTÖ' nün hangi kategorilere ne düzeyde ve hangi yönde ne kadar etkisi olduğu tartışılmıştır. Araştırma sonucu önerilere yer verilmiştir.

5.1.Tartışma

Akademik başarı, tutum ve kalıcılık üzerinde BTÖ yaklaşımının etkisinin karşılaştırıldığı meta-analiz çalışmasında, akademik başarı için 25 çalışma, tutum için 15 çalışma ve kalıcılık için 14 çalışma bir araya getirilerek genel etki büyüklüğü değerleri hesaplanmıştır.

BTÖ uygulanan derslerdeki öğrencilerin akademik başarıları konu alan çalışmaların sonuçlarına bakıldığında BTÖ' nün öğrencilerin derslerine yönelik akademik başarılarına olumlu yönde etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanında hesaplanan etki büyüklüğü değerinin de akademik başarı üzerinde geniş düzeyde bir etki göstermiştir. Alan yazın taraması sonuçları göz önüne alındığında, BTÖ' nün öğrencilerin derse yönelik akademik başarılarını pozitif yönde etkilediğini ortaya koyan çok fazla sayıda çalışma olduğu gözlenmiştir (Akyürek, 2012; Albayrak, 2019; Avcı, 2007; Çelebi, 2008; Esen, 2014; İnci, 2010; İnci, 2014; Öner, 2008; Özden, 2005; Palavan, 2018; Süral, 2014; Üçüncü, 2017; Yaman, 2014; Yücel, 2011;). Bu bilgiler çerçevesinde BTÖ' nün öğrenenlerin derslerine yönelik akademik başarılarını arttırmaları için derslerde uygulanmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

BTÖ' nün akademik başarı üzerindeki etkisinin incelendiği verilere göre uygulamanın yapıldığı gruplar arasında; yıllara, öğretim kademesine, illere, araştırma konusuna ve araştırma süresine göre olumlu yönde anlamlı farklılık olduğu sonucuna varılmıştır. Bunun yanı sıra yayın türüne ve araştırma desenine göre anlamlı bir fark oluşmadığı görülmüştür. Bu sonucu kıyaslayabileceğimiz bir başka bulgu olmaması bu alanda daha fazla çalışmanın gerekliliğini ortaya koymuştur.

BTÖ' nün uygulandığı derslerde tutum üzerindeki etki büyüklüğü verileri incelendiğinde, BTÖ 'nün fen bilimleri dersine yönelik tutum üzerinde yapılan analizler

sonucunda deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Alan yazın taraması sonuçları göz önüne alındığında, BTÖ' nün öğrencilerin derse yönelik tutumları üzerinde anlamlı bir farklılık olmadığı yönünde çalışmalar olduğu gözlenmiştir (Gürer, 2014; Yıldırım, 2010). Bu sonuçlara göre öğrencilerin derse karşı olumlu bir tutum sergilemeleri için BTÖ' nün kullanılmasının olumlu ya da olumsuz olarak bir etkisinin olmayacağı söylenebilir.

BTÖ' nün tutum üzerindeki etkisinin incelendiği verilere göre uygulamanın yapıldığı gruplar arasında; yıllara, yayın türüne, öğretim kademesine, illere ve araştırma desenine göre anlamlı bir farklılık olmadığı, bunun yanında araştırma konusuna ve araştırma süresine göre anlamlı bir fark olmadığı gözlemlenmiştir. Bu sonucu kıyaslayabileceğimiz bir başka bulgu olmaması bu alanda daha fazla çalışmanın gerekliliğini ortaya koymuştur.

BTÖ' nün uygulandığı kalıcılık üzerine yapılmış olan çalışmaların etki büyüklüğü sonuçlarına bakıldığında, BTÖ' nün kalıcılık üzerinde olumlu yönde ve mükemmel düzeyde etkilediği gözlemlenmiştir. Alan yazın taramasına bakıldığında, BTÖ' nün kalıcılık üzerinde olumlu yönde etki ettiği birçok çalışmanın var olduğu gösterilmiştir (Akyürek, 2012; Avcı, 2007; İnci, 2010; İnci, 2014; Öner, 2008; Özden, 2005; Palavan,2018; Süral, 2015).

BTÖ' nün kalıcılık üzerindeki etkisinin incelendiği verilere göre uygulamanın yapıldığı gruplar arasında; yıllara, yayın türüne, öğretim kademesine, illere, araştırma konusuna, araştırma süresine göre pozitif yönde anlamlı bir fark olduğu gözlemlenmiştir. Bunun yanında araştırma desenine göre uygulamanın yapıldığı gruplar arasında anlamlı bir fark oluşmadığı gözlemlenmiştir. Bu sonucu kıyaslayabileceğimiz bir başka bulgu olmaması bu alanda daha fazla çalışmanın gerekliliğini ortaya koymuştur.

5.2. Sonuç

Fen bilimleri dersinde BTÖ' nün akademik başarı, tutum ve kalıcılık üzerindeki etkisinin incelendiği çalışmaların sonuçları meta-analiz yöntemiyle bir araya getirilerek, 2005-2020 yılları arasında yapılmış deneysel formda ki çalışmalar ele alınarak incelenmiştir.

Akademik başarıya yönelik meta-analiz çalışmasına eklenen 25 çalışmanın, yıllara göre dağılımı göz önüne alındığında 5 çalışma ile 2014 yılında en fazla çalışmanın

yapıldığı, 1 çalışma ile 2005, 2011, 2013, 2015, 2016 ve 2017 yıllarında en az sayıda çalışmanın yapıldığı tespit edilmiştir. Yayın türüne göre dağılımı incelendiğinde, 12 çalışmanın yüksek lisans tezlerine, 7 çalışmanın makalelere, 6 çalışmanın da doktora tezlerine ait olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretim kademesine göre sonuçlara bakıldığında, en çok çalışmanın orta öğretim kademesinde yoğunlaştığı bunlar arasında da 8 çalışma ile ortaöğretim 8.sınıfın, hemen sonrasında 6 çalışma ile ortaöğretim 7. sınıfın geldiği, 1 çalışma ile en az öğretim kademesinin ise ilköğretim 3. sınıfın olduğu tespit edilmiştir. İllere göre dağılımı incelendiğinde en çok çalışmanın 4 çalışma ile İstanbul iline ait olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma konusuna göre dağılımı incelendiğinde, en çok çalışma konusunu 6 çalışma ile Kuvvet ve Hareket konusunun oluşturduğu tespit edilmiştir. Araştırma desenine göre dağılımı incelendiğinde, 13 çalışma ile tam deneysel desen ve 12 çalışmanın da yarı deneysel desen olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma süresine göre dağılımı incelendiğinde, en çok çalışma süresinin 11 çalışma ile 6 hafta olduğu en az çalışma süresinin ise 1 çalışma ile 5 hafta ve 18 hafta olduğu tespit edilmiştir.

Tutum ile ilgili yapılmış olan 15 çalışma yıllara göre incelendiğinde en çok çalışmanın 3 çalışma ile 2012 ve 2014 yıllarında olduğu, sonrasında 2 çalışma ile bu yılları 2007, 2008, 2009, 2010 yıllarının takip ettiği tespit edilmiştir. Yayın türüne göre çalışmaların dağılımına bakıldığında 8 çalışma ile çalışmaların çoğunluğunu yüksek lisans tezlerinin oluşturduğu, daha sonra 5 çalışma ile doktora tezinin geldiği ve sonrasında 2 çalışma ile makalelerin en az sayıda yayın türünü oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretim kademesi dağılımına göre en fazla çalışma sayısının 8 çalışma ile ortaöğretim 7.sınıf kademesinin en az öğretim kademesinin ise 1 çalışma ile ortaöğretim 5. ve ortaöğretim 6. sınıfın olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca illere göre dağılım incelendiğinde 4 çalışma ile başta gelen ilin Ankara olduğu sonrasında 3 çalışma ile Elâzığ ilinin geldiği, en sayıda çalışmanın ise 1 çalışma ile Eskişehir, İstanbul, Konya, Muğla, Samsun ve Zonguldak illerine ait olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca araştırma konusuna göre dağılımları incelendiğinde en çok çalışmanın 4 çalışma ile İş ve Enerji konusuna ait olduğu tespit edilmiştir. Araştırma deseni dağılımı göz önüne alındığında 12 çalışmanın tam deneysel desen, 7 çalışmanın da yarı deneysel desenden olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma süresine göre dağılımı incelendiğinde en çok sürenin 6

çalışma ile 6 hafta ve 8 haftanın, en az sürenin 1 çalışma ile 2 hafta, 3 hafta ve 5 hafta olduğu tespit edilmiştir.

Kalıcılık ile alakalı meta-analize eklenen 14 çalışmanın çalışmaların yıllara göre sonuçları göz önüne alındığında 4 çalışma ile en çok çalışmanın 2014 yılında yapıldığı, 1 çalışma ile en az sayıda çalışmanın ise 2005, 2008, 2010, 2013, 2015 ve 2018 yıllarında yapıldığı tespit edilmiştir. Yayın türü bakımından dağılımı göz önüne alındığında 7 çalışma ile çoğunluğunu yüksek lisans tezlerinin oluşturduğu sonrasında 4 çalışma ile doktora tezinin geldiği, 3 çalışma ile en az sayıda çalışmanın ise makalelerin oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretim kademesine göre dağılımı incelendiğinde 6 çalışma ile orta öğretim 8.sınıf kademesinin geldiği en az çalışma kademesinin ise ilköğretim 3. sınıf ve ortaöğretim 6. sınıfın olduğu tespit edilmiştir. İllere göre dağılımı incelendiğinde en fazla çalışmanın 3 çalışma ile Amasya ve Elâzığ illerine ait olduğu en az sayıda çalışmanın ise 1 çalışma ile Denizli, Gaziantep, Kütahya ve Muğla illerine ait olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma konularına göre dağılım incelendiğinde en çok 6 çalışma ile Kuvvet ve Hareket konusunun olduğu tespit edilmiştir. Araştırma desenine göre dağılımlar incelendiğinde 9 çalışma ile tam deneysel desenin, sonrasında 5 çalışma ile de yarı deneysel desenin geldiği tespit edilmiştir. Araştırma süresine göre dağılımı incelendiğinde en fazla 7 çalışma ile 6 hafta olduğu, en az sayıda ise 1 çalışma ile 3 hafta, 5 hafta, 7 hafta ve 18 hafta olduğu tespit edilmiştir.

BTÖ' nün akademik başarısı üzerine olan etkisinin incelendiği 25 çalışma etki büyüklüğü ve etki yönü bakımından incelemeye tabi tutulmuştur. Bu incelemeler sonucunda 25 çalışmanın 25'i de pozitif yönde etki büyüklüğüne sahip olduğu tespit edilmiştir. Yani BTÖ' nün ele alınan çalışmalarının tamamında öğrencilerin fen bilimleri dersleri açısından akademik başarılarına olumlu olarak etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Her bir çalışmanın ayrı ayrı etki büyüklüğü değerlerine bakıldığında en büyük etki büyüklüğünün Yaman, Emir, 2019, en küçük etki büyüklüğü değerinin de Palavan, 2018 adlı çalışmaya ait olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Etki büyüklüğündeki dağılım Cohen ve diğerlerin sınıflandırması değerleri aralığında bakıldığında 7 çalışmanın orta, 6 çalışmanın da geniş ve mükemmel düzeyde akademik başarı üzerine etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Etki büyüklüğüne yönelik uygulanacak modelin seçimi açısından huni grafiği oluşturulmuş, yanı sıra heterojenlik testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara bakıldığında ise $Q=117,355$ olduğu tespit edilmiştir. X^2 kritik değer tablosunda bulunan

%95 anlamlılık düzeyinde ve 24 serbestlik derecesinde $Q=36,415$ olarak hesaplanmıştır. Bulunan Q değeri df 24 için olan kritik değerinden yüksek olduğu için çalışmanın heterojen yapıda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca bunun yanında heterojenlik testi sonucunda bulunan p değeri 0,000 ve referans alınan değerden ($p \leq 0,05$) küçük olduğu için çalışma heterojen yapıdadır ve hesaplamalarda Rastgele Etkiler Modeli kullanılmıştır. Bu modelin uygulanması sonucunda da genel etki büyüklüğü değeri %95 güven aralığında 1,087 olarak elde edilmiştir. Cohen ve diğerlerinin etki büyüklüğü sınıflandırmasına göre elde edilen değer geniş düzeyde bir etkinin olduğunu sonucuna ulaşılmıştır.

Akademik başarı üzerinde BTÖ' nün etkisini yıllara göre karşılaştırabilmek için çalışmalar kendi aralarında yıllara göre sınıflandırılmıştır. 2006 ve 2020 yılında bir çalışma yapılmadığından ya da deneysel formda olmadığı için analize dâhil edilmemiştir. Yapılan heterojenlik testi sonucunda $Q=50,872$ olduğu görülmüştür. X^2 kritik değer tablosunda bulunan %95 anlamlılık düzeyinde ve 12 serbestlik derecesinde $Q=21,026$ olarak hesaplanmıştır. Bulunan Q değeri df 12 için olan kritik değerinden yüksek olduğu için çalışmanın heterojen yapıda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Heterojenlik testi sonucunda bulunan p değeri 0,000 ve referans alınan değerden ($p \leq 0,05$) küçük olduğu için deney ve kontrol grupları karşılaştırıldığında grupların aralarında heterojenlik olduğu gözlemlenmiştir ve hesaplamalarda Rastgele Etkiler Modeli kullanılmıştır. Yani BTÖ' nün akademik başarı üzerindeki etki büyüklüklerinin yıllara göre karşılaştırmalarında gruplar arasında anlamlı bir fark vardır sonucuna ulaşılmıştır. Bunlar sonucunda genel etki büyüklüğü değerinin 0,805 (alt değer 0,668 ve üst değer 0,941) olduğu görülmüştür. Ayrıca çalışmaların etki büyüklük değerleri incelendiğinde en büyük etki değerinin 2,411 olarak 2011 yılına, en küçük etki büyüklüğü değerinin ise 0,417 ile 2008 yılına ait olduğu görülmüştür.

Akademik başarı üzerinde BTÖ' nün yayın türüne göre etkisini karşılaştırabilmek için çalışmalar kendi aralarında sınıflandırılmıştır. 2006 ve 2020 yıllarında deneysel olarak uygulanan bir çalışma olmadığından bu yıllar analizden ayrı tutulmuştur. Uygulanan heterojenlik testi sonucunda $Q=0,052$ olduğu görülmüştür. X^2 kritik değer tablosunda bulunan %95 anlamlılık düzeyinde ve 2 serbestlik derecesinde $Q=5,991$ olarak hesaplanmıştır. Bulunan Q değeri df 2 için olan kritik değerinden düşük olduğu için çalışmanın homojen yapıda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Heterojenlik testi

sonucunda bulunan p değeri 0,974 ve referans alınan değerden ($p \leq 0,05$) büyük olduğu için deney ve kontrol grupları karşılaştırıldığında grupların aralarında homojenlik olduğu gözlemlenmiştir ve hesaplamalarda Sabit Etkiler Modeli kullanılmıştır. Bu da çalışmaların uygulandığı BTÖ' nün yayın türüne göre bakıldığında etki büyüklükleri arasında akademik başarı üzerinde anlamlı bir farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. Sonuç olarak genel etki büyüklüğü değerinin 1,096 (alt değer 0,838 ve üst değer 1,353) olduğu, ayrıca yayın türü kategorisinde ki etki büyüklüğüne bakıldığında en üst etki büyüklüğünün 1,126 etki büyüklüğü ile doktora tezi türüne en küçük etki büyüklüğünün ise 1,048 ile makale türüne ait olduğu görülmüştür.

Akademik başarı üzerinde BTÖ' nün öğretim kademesi yönünden etkisini karşılaştırmak için çalışmalar kendi aralarında gruplandırılmıştır. 2006 ve 2020 yıllarında bir çalışma olmadığından bu yıllar sınıflandırmadan ayrı tutulmuştur. Uygulanan heterojenlik testi sonucunda $Q=18,565$ olduğu görülmüştür. X^2 kritik değer tablosunda bulunan %95 anlamlılık düzeyinde ve 5 serbestlik derecesinde $Q=11,070$ olarak hesaplanmıştır. Bulunan Q değeri df 5 için olan kritik değerinden yüksek olduğu için çalışmanın heterojen yapıda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Heterojenlik testi sonucunda bulunan p değeri 0,002 ve referans alınan değerden ($p \leq 0,05$) küçük olduğu için deney ve kontrol grupları karşılaştırıldığında grupların aralarında heterojenlik olduğu gözlemlenmiştir ve hesaplamalarda Rastgele Etkiler Modeli kullanılmıştır. Bu sonuçlara bakıldığında çalışmaların uygulandığı BTÖ' nün öğretim kademesine göre akademik başarı üzerindeki etkisinin anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sonuçta genel etki büyüklüğü değeri 0,694 (alt değer 0,542 ve üst değer 0,846) olduğu, ayrıca öğretim kademesi bakımından etki büyüklüğü değeri incelendiğinde en büyük etki değerinin 1,946 ile ortaöğretim 5. sınıfa, en küçük etki değerinin ise 0,297 ilköğretim 3.sınıfa ait olduğu görülmüştür.

Akademik başarı üzerinde BTÖ' nün illere göre etkisini karşılaştırmak için çalışmalar kendi aralarında gruplandırılmıştır. 2006 ve 2020 yıllarında bir çalışma olmadığından bu yıllar sınıflandırmadan ayrı tutulmuştur. Uygulanmış olan heterojenlik testi sonucunda $Q= 52,775$ olduğu görülmüştür. X^2 kritik değer tablosunda bulunan %95 anlamlılık düzeyinde ve 14 serbestlik derecesinde $Q=23,685$ olarak hesaplanmıştır. Bulunan Q değeri df 14 için olan kritik değerinden yüksek olduğu için çalışmanın heterojen yapıda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Heterojenlik testi sonucunda bulunan p değeri 0,000 ve

referans alınan değerden ($p \leq 0,05$) küçük olduğu için deney ve kontrol grupları karşılaştırıldığında grupların aralarında heterojenlik olduğu gözlemlenmiştir ve hesaplamalarda Rastgele Etkiler Modeli kullanılmıştır. Bu sonuçlara bakıldığında çalışmaların uygulandığı iller bakımından BTÖ' nün akademik başarı üzerindeki etki büyüklüğünün anlamlı farklılık gösterdiği sonucu elde edilmiştir. Bu veriler göz önüne alındığında genel etki büyüklüğü değeri 0,736 (alt değer 0,647 ve üst değer 0,920) olduğu, ayrıca illere göre etki büyüklüğü değerleri incelendiğinde en büyük etki büyüklüğünün 2,411 ile Eskişehir iline, en küçük etki büyüklüğünün 0,297 ile Gaziantep iline ait olduğu görülmüştür.

Akademik başarı üzerinde BTÖ' nün araştırma konusu yönünden etkisini karşılaştırmak için çalışmalar kendi aralarında gruplandırılmıştır. 2006 ve 2020 yıllarında bir çalışma olmadığından bu yıllar sınıflandırmadan ayrı tutulmuştur. Uygulanmış olan heterojenlik testi sonucunda $Q=43,459$ olduğu görülmüştür. X^2 kritik değer tablosunda bulunan %95 anlamlılık düzeyinde ve 12 serbestlik derecesinde $Q=21,026$ olarak hesaplanmıştır. Bulunan Q değeri df 12 için olan kritik değerinden yüksek olduğu için çalışmanın heterojen yapıda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Heterojenlik testi sonucunda bulunan p değeri 0,000 ve referans alınan değerden ($p \leq 0,05$) küçük olduğu için deney ve kontrol grupları karşılaştırıldığında grupların aralarında heterojenlik olduğu gözlemlenmiştir ve hesaplamalarda Rastgele Etkiler Modeli kullanılmıştır. Bu verilerin göstermiş olduğu sonuçlara bakıldığında araştırma konusu bakımından BTÖ' nün akademik başarı üzerindeki etki büyüklüğünün anlamlı farklılık gösterdiği sonucu elde edilmiştir. Bu veriler göz önüne alındığında genel etki büyüklüğü değeri 0,754 (alt değer 0,615 ve üst değer 0,894) olduğu, ayrıca araştırma konusuna göre etki büyüklükleri değerleri incelendiğinde en büyük etki büyüklüğünün 3,254 ile Maddenin Halleri ve Isı konusuna ait olduğu tespit edilmiştir.

Akademik başarı üzerinde BTÖ' nün araştırma desenine göre etkisini karşılaştırmak için çalışmalar kendi aralarında gruplandırılmıştır. 2006 ve 2020 yıllarında bir çalışma olmadığından bu yıllar sınıflandırmadan ayrı tutulmuştur. Uygulanmış olan heterojenlik testi sonucunda $Q=1,454$ olduğu görülmüştür. X^2 kritik değer tablosunda bulunan %95 anlamlılık düzeyinde ve 1 serbestlik derecesinde $Q=3,841$ olarak hesaplanmıştır. Bulunan Q değeri df 1 için olan kritik değerinden düşük olduğu için çalışmanın homojen yapıda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Heterojenlik testi sonucunda bulunan p değeri 0,228 ve

referans alınan değerden ($p \leq 0,05$) küçük olduğu için deney ve kontrol grupları karşılaştırıldığında grupların aralarında homojenlik olduğu sonucuna varılmıştır ve hesaplamalarda Sabit Etkiler Modeli kullanılmıştır. Bu verilerin göstermiş olduğu sonuçlara bakıldığında çalışmaların uygulandığı araştırma deseni bakımından BTÖ' nün akademik başarı üzerindeki etki büyüklüğünün anlamlı farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Bu veriler göz önüne alındığında genel etki büyüklüğü değeri 1,066 (alt değer 0,813 ve üst değer 1,320) olduğu, ayrıca araştırma desenine göre etki büyüklüğü incelendiğinde en büyük etki değerinin 1,241 ile tam deneysel desene, 0,927 ile de sonrasında yarı deneysel desene ait olduğu görülmüştür.

Akademik başarı üzerinde BTÖ' nün araştırma süresine göre etkisini karşılaştırmak için çalışmalar kendi aralarında gruplandırılmıştır. 2006 ve 2020 yıllarında bir çalışma olmadığından bu yıllar sınıflandırmadan ayrı tutulmuştur. Uygulanmış olan heterojenlik testi sonucunda $Q=39,194$ olduğu görülmüştür. X^2 kritik değer tablosunda bulunan %95 anlamlılık düzeyinde ve 6 serbestlik derecesinde $Q=12,592$ olarak hesaplanmıştır. Bulunan Q değeri $df 6$ için olan kritik değerinden yüksek olduğu için çalışmanın heterojen yapıda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Heterojenlik testi sonucunda bulunan p değeri 0,000 ve referans alınan değerden ($p \leq 0,05$) küçük olduğu için deney ve kontrol grupları karşılaştırıldığında grupların aralarında heterojenlik olduğu gözlemlenmiştir ve hesaplamalarda Rastgele Etkiler Modeli kullanılmıştır. Bu sonuçlara bakıldığında araştırma süresine göre BTÖ' nün akademik başarı üzerindeki etki büyüklüğünün anlamlı farklılık gösterdiği sonucu elde edilmiştir. Gruplar heterojen yapıda olduğundan dolayı da etki büyüklükleri rastgele etkiler modeli temel alınarak hesaplanmıştır. Bu veriler göz önüne alındığında genel etki büyüklüğü değerinin 0,753 (alt değer 0,590 ve üst değer 0,917) olduğu, ayrıca en büyük etki değerinin 3,166 ile 5. haftaya, en küçük etki değerinin ise 0,297 ile 18. Haftaya ait olduğu görülmüştür.

Öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarını BTÖ yöntemi üzerine inceleyen çalışmalara 2005-2020 yılları aralığında gerekli literatür çalışmaları yapılarak ulaşmaya çalışılmıştır. Bu literatür taraması sonucunda deneysel desenle yapılmış meta-analize uygun olan 15 çalışma ele alınmış olup gerekli uygulama ile bir araya getirilmiştir. Çalışmaların etki büyüklük değeri ve yönlerine bakılmıştır. Sonuçlara göre çalışmaların büyük çoğunluğunda BTÖ' nün öğrenci tutumunu olumlu ancak anlamlı olmayan yönde etki ettiği belirlenmiştir. En büyük etki büyüklüğünün İnci, 2010 çalışmasına, en küçük

etki büyüklüğünün de Gürer, 2012 çalışmasına ait olduğu saptanmıştır. Etki büyüklüğünde kullanılacak modeli belirlemek için huni grafiği oluşturulmuş ve heterojenlik testi yapılmıştır. Heterojenlik testi sonucuna göre $Q=19,102$ olduğu görülmüştür. X^2 kritik değer tablosunda bulunan %95 anlamlılık düzeyinde ve 14 serbestlik derecesinde $Q=23,685$ olarak hesaplanmıştır. Bulunan Q değeri df 14 için olan kritik değerinden düşük olduğu için çalışmanın homojen yapıda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Heterojenlik testi sonucunda bulunan p değeri 0,161 ve referans alınan değerden ($p \leq 0,05$) büyük olduğu için deney ve kontrol grupları karşılaştırıldığında grupların aralarında homojenlik olduğu gözlemlenmiştir ve hesaplamalarda Sabit Etkiler Modeli kullanılmıştır. Bu veriler sonucunda BTÖ' nün tutum üzerinde etki düzeyi bakımından anlamlı bir farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. BTÖ' nün öğrencilerin derslerine yönelik tutumuna olan etkisini meta-analiz yöntemiyle incelemek adına çalışma yürüten Yıldırım da (2010) elde edilen sonuçlara benzer olarak tutum üzerinde BTÖ' nün anlamlı bir etki büyüklüğüne sahip olmadığını belirlemiştir. Genel etki büyüklüğü değeri %95 güven aralığında 0,766 olarak bulunmuştur.

Tutum üzerinde BTÖ' nün yıllara göre etkisini karşılaştırmak için çalışmalar kendi aralarında gruplandırılmıştır. 2005, 2006, 2013, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 ve 2020 yıllarında bir çalışma olmadığından bu yıllar sınıflandırmadan ayrı tutulmuştur. Uygulanmış olan heterojenlik testi sonucunda $Q=2,478$ olduğu görülmüştür. X^2 kritik değer tablosunda bulunan %95 anlamlılık düzeyinde ve 6 serbestlik derecesinde $Q=12,592$ olarak hesaplanmıştır. Bulunan Q değeri df (serbestlik derecesi) 6 için olan kritik değerinden düşük olduğu için çalışmanın homojen yapıda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Heterojenlik testi sonucunda bulunan p değeri 0,871 ve referans alınan değerden ($p \leq 0,05$) büyük olduğu için deney ve kontrol grupları karşılaştırıldığında grupların aralarında homojenlik olduğu gözlemlenmiştir ve hesaplamalarda Sabit Etkiler Modeli kullanılmıştır. Bu verilerin göstermiş olduğu sonuçlara bakıldığında yıllara göre BTÖ' nün tutum üzerindeki etki büyüklüğünün anlamlı farklılık göstermediği sonucu elde edilmiştir. Genel etki büyüklüğü değerinin 0,718 (alt değer 0,562 ve üst değer 0,874) olduğu, ayrıca en büyük etki değerinin 1,182 olarak 2010 yılına, en küçük etki büyüklüğü değerinin ise 0,527 ile 2008 yılına ait olduğu görülmüştür.

Tutum üzerinde BTÖ' nün yayın türüne göre etkisini karşılaştırmak için çalışmalar kendi aralarında gruplandırılmıştır. 2005, 2006, 2013, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 ve

2020 yıllarında bir çalışma olmadığından bu yıllar sınıflandırmadan ayrı tutulmuştur. Uygulanmış olan heterojenlik testi sonucunda $Q=0,342$ olduğu görülmüştür. X^2 kritik değer tablosunda bulunan %95 anlamlılık düzeyinde ve 2 serbestlik derecesinde $Q=5,991$ olarak hesaplanmıştır. Bulunan Q değeri df (serbestlik derecesi) 2 için olan kritik değerinden düşük olduğu için çalışmanın homojen yapıda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Heterojenlik testi sonucunda bulunan p değeri 0,843 ve referans alınan değerden ($p \leq 0,05$) büyük olduğu için deney ve kontrol grupları karşılaştırıldığında grupların aralarında homojenlik olduğu gözlemlenmiştir ve hesaplamalarda Sabit Etkiler Modeli kullanılmıştır. Bu verilerin göstermiş olduğu sonuçlara bakıldığında yayın türü bakımından BTÖ' nün tutum üzerindeki etki büyüklüğünün anlamlı farklılık olmadığı sonucu elde edilmiştir. Bu veriler göz önüne alındığında genel etki büyüklüğü değerinin 0,757 (alt değer 0,590 ve üst değer 0,925) olduğu, ayrıca en yüksek etki büyüklüğünün 0,839 etki büyüklüğü ile yüksek lisans tezi türüne en küçük etki büyüklüğünün ise 0,726 ile makale türüne ait olduğu görülmüştür.

Tutum üzerinde BTÖ' nün öğrenme kademesine göre etkisini karşılaştırmak için çalışmalar kendi aralarında gruplandırılmıştır. 2006, 2019 ve 2020 yıllarında bir çalışma olmadığından bu yıllar sınıflandırmadan ayrı tutulmuştur. Uygulanmış olan heterojenlik testi sonucunda $Q=4,824$ olduğu görülmüştür. X^2 kritik değer tablosunda bulunan %95 anlamlılık düzeyinde ve 3 serbestlik derecesinde $Q=7,815$ olarak hesaplanmıştır. Bulunan Q değeri df 3 için olan kritik değerinden düşük olduğu için çalışmanın homojen yapıda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Heterojenlik testi sonucunda bulunan p değeri 0,185 ve referans alınan değerden ($p \leq 0,05$) büyük olduğu için deney ve kontrol grupları karşılaştırıldığında grupların aralarında homojenlik olduğu gözlemlenmiştir ve hesaplamalarda Sabit Etkiler Modeli kullanılmıştır. Bu sonuçlara bakıldığında çalışmaların uygulandığı öğretim kademesi bakımından BTÖ' nün tutum üzerindeki etki büyüklüğünün anlamlı farklılık göstermediği sonucu elde edilmiştir. Bu veriler göz önüne alındığında genel etki büyüklüğü değerinin 0,713 (alt değer 0,559 ve üst değer 0,866) olduğu, en büyük etki değerinin 1,070 ile ortaöğretim 5.sınıf kademesinin, en küçük etki değerinin ise 0,500 ortaöğretim 6.sınıf kademesine ait olduğu görülmüştür.

Tutum üzerinde BTÖ' nün illere göre etkisini karşılaştırmak için çalışmalar kendi aralarında gruplandırılmıştır. 2005, 2006, 2013, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 ve 2020 yıllarında bir çalışma olmadığından bu yıllar sınıflandırmadan ayrı tutulmuştur.

Uygulanmış olan heterojenlik testi sonucunda $Q=9,019$ olduğu görülmüştür. X^2 kritik değer tablosunda bulunan %95 anlamlılık düzeyinde ve 8 serbestlik derecesinde $Q=15,507$ olarak hesaplanmıştır. Bulunan Q değeri df 8 için olan kritik değerinden düşük olduğu için çalışmanın homojen yapıda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Heterojenlik testi sonucunda bulunan p değeri 0,341 ve referans alınan değerden ($p \leq 0,05$) büyük olduğu için deney ve kontrol grupları karşılaştırıldığında grupların aralarında homojenlik olduğu gözlemlenmiştir ve hesaplamalarda Sabit Etkiler Modeli kullanılmıştır. Bu sonuçlara bakıldığında illere göre BTÖ' nün tutum üzerindeki etki büyüklüğünün anlamlı farklılık göstermediği sonucu elde edilmiştir. Bu veriler göz önüne alındığında genel etki büyüklüğü değerinin 0,729 (alt değer 0,574 ve üst değer 0,884) olduğu, ayrıca en büyük etki büyüklüğünün 1,174 ile Kırşehir iline, en küçük etki büyüklüğü değeri ise 0,314 ile Samsun iline ait olduğu görülmüştür.

Tutum üzerinde BTÖ' nün araştırma konusuna göre etkisini karşılaştırmak için çalışmalar kendi aralarında gruplandırılmıştır. 2005, 2006, 2013, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 ve 2020 yıllarında bir çalışma olmadığından bu yıllar sınıflandırmadan ayrı tutulmuştur. Uygulanmış olan heterojenlik testi sonucunda $Q=18,241$ olduğu görülmüştür. X^2 kritik değer tablosunda bulunan %95 anlamlılık düzeyinde ve 8 serbestlik derecesinde $Q=15,507$ olarak hesaplanmıştır. Bulunan Q değeri df 8 için olan kritik değerinden büyük olduğu için çalışmanın heterojen yapıda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Heterojenlik testi sonucunda bulunan p değeri 0,019 ve referans alınan değerden ($p \leq 0,05$) küçük olduğu için deney ve kontrol grupları karşılaştırıldığında grupların aralarında heterojenlik olduğu gözlemlenmiştir ve hesaplamalarda Rastgele Etkiler Modeli kullanılmıştır. Bu sonuçlara bakıldığında araştırma konusu bakımından BTÖ' nün tutum üzerindeki etki büyüklüğünün anlamlı farklılık gösterdiği sonucu elde edilmiştir. Bu veriler göz önüne alındığında genel etki büyüklüğü değerinin 0,766 (alt değer 0,627 ve üst değer 0,905) olduğu, ayrıca en büyük etki büyüklüğünün 1,631 ile Maddenin Halleri ve Isı konusuna, en küçük etki büyüklüğü değerinin ise 0,314 ile Ekosistemler ve Biyolojik Çeşitlilik konusuna ait olduğu görülmüştür.

Tutum üzerinde BTÖ' nün araştırma desenine göre etkisini karşılaştırmak için çalışmalar kendi aralarında gruplandırılmıştır. 2005, 2006, 2013, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 ve 2020 yıllarında bir çalışma olmadığından bu yıllar sınıflandırmadan ayrı tutulmuştur. Uygulanmış olan heterojenlik testi sonucunda $Q=0,407$ olduğu görülmüştür.

X^2 kritik değer tablosunda bulunan %95 anlamlılık düzeyinde ve 1 serbestlik derecesinde $Q=3,841$ olarak hesaplanmıştır. Bulunan Q değeri df 1 için olan kritik değerinden dūřuk olduğu için çalışmanın homojen yapıda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Heterojenlik testi sonucunda bulunan p değeri 0,523 ve referans alınan değerden ($p \leq 0,05$) büyük olduğu için deney ve kontrol grupları karşılaştırıldığında grupların aralarında homojenlik olduğu gözlemlenmiştir ve hesaplamalarda Sabit Etkiler Modeli kullanılmıştır. Bu sonuçlara bakıldığında araştırma desenine göre BT ' n n tutum üzerindeki etki büyüklüğünün anlamlı farklılık göstermediği sonucu elde edilmiştir. Bu veriler göz önüne alındığında genel etki büyüklüğü değerinin 0,731 (alt değer 0,580 ve üst değer 0,883) olduğu, ayrıca en büyük etki değerinin 0,959 ile yarı deneysel desene, 0,721 ile de sonrasında tam deneysel desene ait olduğu g r lm ştir.

Tutum  zerinde BT ' n n araştırma süresine göre etkisini karşılaştırmak için çalışmalar kendi aralarında gruplandırılmıştır. 2005, 2006, 2013, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 ve 2020 yıllarında bir çalışma olmadığından bu yıllar sınıflandırmadan ayrı tutulmuştur. Uygulanmış olan heterojenlik testi sonucunda $Q=14,769$ olduğu g r lm ştir. X^2 kritik değer tablosunda bulunan %95 anlamlılık düzeyinde ve 4 serbestlik derecesinde $Q=9,488$ olarak hesaplanmıştır. Bulunan Q değeri df 4 için olan kritik değerinden büyük olduğu için çalışmanın heterojen yapıda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Heterojenlik testi sonucunda bulunan p değeri 0,005 ve referans alınan değerden ($p \leq 0,05$) küçük olduğu için deney ve kontrol grupları karşılaştırıldığında grupların aralarında heterojenlik olduğu gözlemlenmiştir ve hesaplamalarda Rastgele Etkiler Modeli kullanılmıştır. Bu verilerin göstermiş olduğu sonuçlara bakıldığında araştırma süresi bakımından BT ' n n tutum üzerindeki etki büyüklüğünün anlamlı farklılık gösterdiği sonucu elde edilmiştir. Bu veriler göz önüne alındığında genel etki büyüklüğü değerinin 0,766 (alt değer 0,627 ve üst değer 0,905) olduğu, ayrıca en büyük etki değerinin 1,631 ile 5 haftaya, en küçük etki değerinin ise 0,314 ile 2 haftaya ait olduğu g r lm ştir.

Kalıcılık  zerinde BT ' n n etkisini araştıran çalışmalar 2005-2020 yılları aralığında gerekli literatür çalışmaları yapılarak ulaşmaya çalışılmıştır. Bu literatür taraması sonucunda deneysel desene yapılmış meta-analize uygun olan 14 çalışma ele alınmıştır. Yapılan değerlendirme sonucunda, 14 çalışmanın 14' n n de olumlu yönde etki gösterdiği g r lm ştir. Bu nedenle çalışmaların tamamında BT ' n n kalıcılık üzerinde olumlu

yönde etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Oktay ve Çakır, (2013) adlı çalışmada etki büyüklüğü değerlerine göre en büyük etkinin bu çalışmaya ait olduğu gözlemlenmiştir. Palavan, (2018) adlı çalışmada etki büyüklüğü değerlerine göre en az etkinin bu çalışmaya ait olduğu saptanmıştır. Cohen ve diğerlerin sınıflandırmasına göre etki büyüklüklerinin dağılım tablosu gözlemlendiğinde 6 çalışmanın mükemmel, 3 çalışmanın çok geniş ve geniş, 1 çalışmanın orta düzey, 1 çalışmanın ise küçük düzeyde etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Huni grafiği etki büyüklüğünde kullanılacak modelin seçimi amacıyla oluşturulmuş ve heterojenlik testi uygulanmıştır. Bu test sonucunda $Q=79,658$ olduğu gösterilmiştir. X^2 kritik değer aralığı tablosunda 13 serbestlik derecesi ve %95 anlamlılık düzeyi için $Q=22,362$ olarak hesaplanmıştır. Bulunan Q değeri df 13 için olan kritik değerinden büyük olduğu için çalışmanın heterojen yapıda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Heterojenlik testi sonucunda bulunan p değeri 0,000 ve referans alınan değerden ($p \leq 0,05$) küçük olduğu için deney ve kontrol grupları karşılaştırıldığında grupların aralarında heterojenlik olduğu gözlemlenmiştir ve hesaplamalarda Rastgele Etkiler Modeli kullanılmıştır. Genel etki büyüklüğü değeri % 95 güven aralığında 1,458 olarak belirlenmiştir. BTÖ' nün kalıcılığa etkisini inceleyen çalışmasıyla meta-analiz yöntemini uygulayan Öner de (2008) BTÖ' nün kalıcılığı olumlu yönde, anlamlı olarak etki gösterdiğini belirlemiştir.

Kalıcılık üzerinde BTÖ' nün yıllara göre etkisini karşılaştırmak için çalışmalar kendi aralarında gruplandırılmıştır. 2006, 2009, 2011, 2016, 2017, 2019 ve 2020 yıllarında bir çalışma olmadığından bu yıllar sınıflandırmadan ayrı tutulmuştur. Uygulanmış olan heterojenlik testi sonucunda $Q=57,403$ olduğu gösterilmiştir. X^2 kritik değer aralığı tablosunda 8 serbestlik derecesi ve %95 anlamlılık düzeyi için $Q=15,507$ olarak hesaplanmıştır. Bulunan Q değeri df 8 için olan kritik değerinden büyük olduğu için çalışmanın heterojen yapıda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Heterojenlik testi sonucunda bulunan p değeri 0,000 ve referans alınan değerden ($p \leq 0,05$) küçük olduğu için deney ve kontrol grupları karşılaştırıldığında grupların aralarında heterojenlik olduğu gözlemlenmiştir ve hesaplamalarda Rastgele Etkiler Modeli kullanılmıştır. Bu sonuçlara bakıldığında yıllara göre BTÖ' nün kalıcılık üzerindeki etki büyüklüğünün anlamlı farklılık gösterdiği sonucu elde edilmiştir. Bu veriler göz önüne alındığında genel etki büyüklüğü değerinin 1,189 (alt değer 1,010 ve üst değer 1,367) olduğu, ayrıca en büyük

etki değerinin 2,974 olarak 2010 yılına, en küçük etki büyüklüğü değerinin ise 0,382 ile 2018 yılına ait olduğu görülmüştür.

Kalıcılık üzerinde BTÖ' nün yayın türüne göre etkisini karşılaştırmak için çalışmalar kendi aralarında gruplandırılmıştır. 2006, 2009, 2011, 2016, 2017, 2019 ve 2020 yıllarında bir çalışma olmadığından bu yıllar sınıflandırmadan ayrı tutulmuştur. Uygulanmış olan heterojenlik testi sonucunda $Q=8,324$ olduğu gösterilmiştir. X^2 kritik değer aralığı tablosunda 2 serbestlik derecesi ve %95 anlamlılık düzeyi için $Q=5,991$ olarak hesaplanmıştır. Bulunan Q değeri df 2 için olan kritik değerinden büyük olduğu için çalışmanın heterojen yapıda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Heterojenlik testi sonucunda bulunan p değeri 0,016 ve referans alınan değerden ($p \leq 0,05$) küçük olduğu için deney ve kontrol grupları karşılaştırıldığında grupların aralarında heterojenlik olduğu gözlemlenmiştir ve hesaplamalarda Rastgele Etkiler Modeli kullanılmıştır. Bu sonuçlara bakıldığında yayın türü bakımından BTÖ' nün kalıcılık üzerindeki etki büyüklüğünün anlamlı farklılık gösterdiği sonucu elde edilmiştir. Bu veriler göz önüne alındığında genel etki büyüklüğü değerinin 1,176 (alt değer 0,942 ve üst değer 1,410) olduğu, ayrıca en fazla etki büyüklüğünün 1,839 yüksek lisans tezine, en küçük etki büyüklüğünün ise 0,986 ile doktor tezine ait olduğu görülmüştür.

Kalıcılık üzerinde BTÖ' nün öğretim kademesine göre etkisini karşılaştırmak için çalışmalar kendi aralarında gruplandırılmıştır. 2006, 2009, 2011, 2016, 2017, 2019 ve 2020 yıllarında bir çalışma olmadığından bu yıllar sınıflandırmadan ayrı tutulmuştur. Uygulanmış olan heterojenlik testi sonucunda $Q=35,437$ olduğu gösterilmiştir. X^2 kritik değer aralığı tablosunda 4 serbestlik derecesi ve %95 anlamlılık düzeyi için $Q=9,488$ olarak hesaplanmıştır. Bulunan Q değeri df 4 için olan kritik değerinden büyük olduğu için çalışmanın heterojen yapıda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Heterojenlik testi sonucunda bulunan p değeri 0,000 ve referans alınan değerden ($p \leq 0,05$) küçük olduğu için deney ve kontrol grupları karşılaştırıldığında grupların aralarında heterojenlik olduğu gözlemlenmiştir ve hesaplamalarda Rastgele Etkiler Modeli kullanılmıştır. Bu sonuçlara bakıldığında öğretim kademesine göre BTÖ' nün kalıcılık üzerindeki etki büyüklüğünün anlamlı farklılık gösterdiği sonucu elde edilmiştir. Bu veriler göz önüne alındığında genel etki büyüklüğü değerinin 1,000 (alt değer 0,826 ve üst değer 1,174) olduğu, ayrıca en büyük etki değerin 2,142 ile ortaöğretim 8.sınıfa, en küçük etki değerin ise 0,382 İlköğretim 3.sınıfa ait olduğu görülmüştür.

Kalıcılık üzerinde BTÖ' nün illere göre etkisini karşılaştırmak için çalışmalar kendi aralarında gruplandırılmıştır. 2006, 2009, 2011, 2016, 2017, 2019 ve 2020 yıllarında bir çalışma olmadığından bu yıllar sınıflandırmadan ayrı tutulmuştur. Uygulanmış olan heterojenlik testi sonucunda $Q=34,649$ olduğu gösterilmiştir. X^2 kritik değer aralığı tablosunda 7 serbestlik derecesi ve %95 anlamlılık düzeyi için $Q=14,067$ olarak hesaplanmıştır. Bulunan Q değeri df 7 için olan kritik değerinden büyük olduğu için çalışmanın heterojen yapıda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Heterojenlik testi sonucunda bulunan p değeri 0,000 ve referans alınan değerden ($p \leq 0,05$) küçük olduğu için deney ve kontrol grupları karşılaştırıldığında grupların aralarında heterojenlik olduğu gözlemlenmiştir ve hesaplamalarda Rastgele Etkiler Modeli kullanılmıştır. Bu sonuçlara bakıldığında illere göre BTÖ' nün kalıcılık üzerindeki etki büyüklüğünün anlamlı farklılık gösterdiği sonucu elde edilmiştir. Gruplar heterojen yapıda olduğundan dolayı da etki büyüklükleri rastgele etkiler modeli temel alınarak hesaplanmıştır. Bu veriler göz önüne alındığında genel etki büyüklüğü değerinin 1,086 (alt değer 0,902 ve üst değer 1,270) olduğu, ayrıca en büyük etki büyüklüğünün 2,360 ile Amasya, en küçük etki büyüklüğü değeri ise 0,382 ile Gaziantep iline ait olduğu görülmüştür.

Kalıcılık üzerinde BTÖ' nün araştırma konusuna göre etkisini karşılaştırmak için çalışmalar kendi aralarında gruplandırılmıştır. 2006, 2009, 2011, 2016, 2017, 2019 ve 2020 yıllarında bir çalışma olmadığından bu yıllar sınıflandırmadan ayrı tutulmuştur. Uygulanmış olan heterojenlik testi sonucunda $Q=42,093$ olduğu gösterilmiştir. X^2 kritik değer aralığı tablosunda 6 serbestlik derecesi ve %95 anlamlılık düzeyi için $Q=12,592$ olarak hesaplanmıştır. Bulunan Q değeri df 6 için olan kritik değerinden büyük olduğu için çalışmanın heterojen yapıda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Heterojenlik testi sonucunda bulunan p değeri 0,000 ve referans alınan değerden ($p \leq 0,05$) küçük olduğu için deney ve kontrol grupları karşılaştırıldığında grupların aralarında heterojenlik olduğu gözlemlenmiştir ve hesaplamalarda Rastgele Etkiler Modeli kullanılmıştır. Bu sonuçlara bakıldığında araştırma konusuna göre BTÖ' nün kalıcılık üzerindeki etki büyüklüğünün anlamlı farklılık gösterdiği sonucu elde edilmiştir. Bu veriler göz önüne alındığında genel etki büyüklüğü değerinin 1,139 (alt değer 0,949 ve üst değer 1,329) olduğu, ayrıca en büyük etki büyüklüğünün 2,974 ile Maddenin Halleri ve Isı konusuna, en küçük etki büyüklüğü değerinin ise 0,382 ile Maddeyi Tanıyalım konusuna ait olduğu görülmüştür.

Kalıcılık üzerinde BTÖ' nün araştırma desenine göre etkisini karşılaştırmak için çalışmalar kendi aralarında gruplandırılmıştır. 2006, 2009, 2011, 2016, 2017, 2019 ve 2020 yıllarında bir çalışma olmadığından bu yıllar sınıflandırmadan ayrı tutulmuştur. Uygulanmış olan heterojenlik testi sonucunda $Q=2,040$ olduğu gösterilmiştir. X^2 kritik değer aralığı tablosunda 1 serbestlik derecesi ve %95 anlamlılık düzeyi için $Q=3,841$ olarak hesaplanmıştır. Bulunan Q değeri df 1 için olan kritik değerinden küçük olduğu için çalışmanın homojen yapıda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Heterojenlik testi sonucunda bulunan p değeri 0,153 ve referans alınan değerden ($p \leq 0,05$) büyük olduğu için deney ve kontrol grupları karşılaştırıldığında grupların aralarında homojenlik olduğu gözlemlenmiştir ve hesaplamalarda Sabit Etkiler Modeli kullanılmıştır. Bu sonuçlara bakıldığında araştırma desenine göre BTÖ' nün kalıcılık üzerindeki etki büyüklüğünün anlamlı farklılık göstermediği sonucu elde edilmiştir. Bu veriler göz önüne alındığında genel etki büyüklüğü değerinin 1,217 (alt değer 1,951 ve üst değer 1,483) olduğu, ayrıca araştırma desenine göre etki büyüklüğü incelendiğinde en büyük etki büyüklüğünün 2,064 ile yarı deneysel desene, 1,173 ile de sonrasında tam deneysel desene ait olduğu görülmüştür.

Kalıcılık üzerinde BTÖ' nün araştırma süresine göre etkisini karşılaştırmak için araştırmaya dâhil edilen bireysel çalışmalar kendi aralarında gruplandırılmıştır. 2006, 2009, 2011, 2016, 2017, 2019 ve 2020 yıllarında bir çalışma olmadığından bu yıllar sınıflandırmadan ayrı tutulmuştur. Uygulanmış olan heterojenlik testi sonucunda $Q=33,734$ olduğu gösterilmiştir. X^2 kritik değer aralığı tablosunda 5 serbestlik derecesi ve %95 anlamlılık düzeyi için $Q=11,070$ olarak hesaplanmıştır. Bulunan Q değeri df 5 için olan kritik değerinden büyük olduğu için çalışmanın heterojen yapıda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Heterojenlik testi sonucunda bulunan p değeri 0,000 ve referans alınan değerden ($p \leq 0,05$) küçük olduğu için deney ve kontrol grupları karşılaştırıldığında grupların aralarında heterojenlik olduğu gözlemlenmiştir ve hesaplamalarda Rastgele Etkiler Modeli kullanılmıştır. Bu sonuçlara bakıldığında araştırma süresi bakımından BTÖ' nün kalıcılık üzerindeki etki büyüklüğünün anlamlı farklılık gösterdiği sonucu elde edilmiştir. Bu veriler göz önüne alındığında genel etkinin 0,999 (alt değer 0,784 ve üst değer 1,214) olduğu, ayrıca en fazla düzey etki büyüklüğünün 2,974 olarak 5 haftaya, bunun yanında en az düzeydeki etki büyüklüğünün ise 0,382 ile 18 haftaya ait olduğu görülmüştür.

5.3. Öneriler

Uygulanan BTÖ' ye yönelik elde edilen bulgular doğrultusunda uygulama ile uygulamayı yürütecek olan araştırmacılara yönelik önerilere yer verilmiştir.

5.3.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler

Meta-analiz çalışmalarında çalışma sayısının geniş bir yelpazede olması çalışmanın güvenilirliği açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle araştırma yapılacak konu ile alakalı elden geldiğince çok tez, makale ve hakemli dergilerde yayınlanmış bildirilere ulaşılmış olması ulaşılmayan bildiri ve makalelerin ise çalışmayı zorlaştırması durumu ortaya çıkmıştır. Bunun yanı sıra sadece yurt içi değil yurt dışında yayımlanan tezlere de ulaşılması meta-analiz çalışmasını detaylandırmak için önemlidir. Ancak bu çalışmalara ulaşmak güç ve sınırlı olduğu için yurt dışındaki tezleri meta analize dâhil etmek araştırmacılar tarafından en fazla karşılaşılan sorunların başında gelmektedir. Bahsedilen güçlüklerin ortadan kaldırılması meta-analiz yapacak araştırmacıların daha güvenilir araştırmalar yapabilirler.

5.3.2. Araştırmacıya Yönelik Öneriler

BTÖ' nün fen bilimleri dersinde akademik başarılar, tutum ve kalıcılık üzerindeki etkisinin incelendiği bu çalışmada dâhil edilme ölçütlerine uygun elde edilen çalışmalar bir araya getirilerek meta-analiz uygulamaları çerçevesinde etki büyüklükleri incelenmiştir. Bu yönde çalışma yapmak isteyen araştırmacılar ele alınan konuyla ilgili motivasyon ve cinsiyet faktörlerini de işin içine katarak bir meta-analiz çalışması yürütebilirler. Ayrıca sadece fen bilimleri değil birçok branşı da araştırmaya dâhil edebilirler. Araştırmanın alt problemlerinde ise etki büyüklükleri sadece yayın türü, çalışmaların yapılmış olduğu yıllar, çalışma konusu, çalışma kademesi, çalışma deseni, çalışmaların yapıldığı iller ve çalışma süresine göre karşılaştırılmıştır. Araştırmacılar cinsiyet kategorisi ve çalışma branşı da ekleyerek bu kategorilere göre de etki büyüklüklerini karşılaştırabilirler.

KAYNAKLAR

- Akbulut, H. İ., Şahin, Ç., ve Keleş, E. (2018). Beyin Temelli Öğrenmeye Dayalı Web Destekli Öğretim Materyalinin Etkililiğinin Değerlendirilmesi: ‘Yer Kabuğu Nelerden Oluşur?’. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 48(48).
- Akyürek, E. (2012). *Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımının İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi 8.Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı, Derse Yönelik Tutum, Motivasyon ve Hatırlama Düzeylerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.
- Albayrak, A. (2013). *Beyin Temelli Öğrenme Kuramına Dayalı Biyoloji Eğitimin Öğrencilerin Başarı ve Tutumları Üzerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Albayrak, K.N. (2019). *Biyoloji Öğretiminde Beyin Temelli Öğrenmenin İlköğretim Öğrencilerinin Akademik Başarısına Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Avcı, D. E. (2007). *Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımının İlköğretim 7.Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersindeki Başarı, Tutum ve Bilgilerinin Kalıcılığı Üzerine Etkisi*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aydın, S. (2008). *Beyin Temelli Öğrenme Kuramına Dayalı Biyoloji Eğitiminin Akademik Başarı ve Tutum Üzerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Balemen, N. (2016). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının fen eğitimindeki etkililiği: meta analiz çalışması*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bozbağ, İ. (2015). *Ortaöğretim Geometri Öğretiminde Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Derse Yönelik Tutumlarına ve Akademik Başarılarına Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Caine, G. ve Caine, R. N. (2002). *Making Connections: Teaching and the Human Brain*. (Çev. Ülgen, G.). Ankara: Nobel Yayınları.

- Camnalbur, M. (2008). *Bilgisayar Destekli Öğretimin Etkililiği Üzerine Bir Meta Analiz Çalışması*, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Cohen, J., Welkowitz, J. and Ewen R. B. (2000). *Introductory Statistics For The Behavioral Sciences*. Orlando: Harcourt Brace College Publishers
- Çakıroğlu, S. (2014). *Öğrenme Stilleri ve Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Biyoloji Dersindeki Başarı ve Tutumları Üzerine Etkisi*, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Çelebi, K. (2008). *Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımının Öğrenci Başarısı ve Tutumuna Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Çengelci, T. (2005). *Sosyal Bilgiler Dersinde Beyin Temelli Öğrenmenin Akademik Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Çoruhlu, T. Ş., Nas, S. E., ve Keleş, E. (2016). Beyin temelli öğrenme yaklaşımına dayalı web destekli öğretim materyalinin etkililiğinin değerlendirilmesi: ışık ve ses ünitesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 104-132.
- Demiray, P. (2013). *Proje tabanlı öğrenme modelinin etkililiği: Bir meta analiz çalışması*. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Demirel, Ö. (2010). *Eğitimde Program Geliştirme* (13. Baskı). Ankara: Pegem Akademi
- Demirtaş, Y. F. (2014). *Fen eğitiminde laboratuvar destekli öğretim yönteminin öğrenci başarısı üzerindeki etkisinin meta analiz ile incelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Dinçer, S. (2014). *Eğitim Bilimlerinde Uygulamalı Meta-analiz*. Ankara: Pegem Akademi.
- Duman, B. (2015). *Neden Beyin Temelli Öğrenme* (4. Baskı). Ankara: Pegem Akademi
- Durlak, J. A. (2003). *Basic Principles of Meta-Analysis, in Handbook of Research Methods in Clinical Psychology*. Oxford: Blackwell Publishing Ltd, 196–209.

- Ekemen, H. (2017). *Beyin Temelli Öğrenmenin Akademik Başarı ve Öğrenci Tutumu Üzerindeki Etkisi: Bir Meta-analiz Çalışması*, Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Erduran Avcı, D. ve Yağbasan, R. (2010). Beyin Temelli Öğrenme Hakkında Öğrenci Görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(1), 1-18. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kefdergi/issue/49066/626033>
- Esen, S. O. (2014). *Teknoloji Destekli Beyin Temelli Öğrenmenin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Hatırlama Düzeyleri ve Üst bilişsel Farkındalık Düzeylerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya.
- 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.
- Gürer, N. S. (2012). *Beyin Temelli Öğrenme kuramına göre geliştirilen bir web destekli fen ve teknoloji materyalinin öğrenciler üzerindeki etkililiğinin araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Glass, G. V. (1976). Primary, secondary, and meta-analysis of research. *Educational Researcher*, 5(10), 3-8
- Gözüyeşil, E. (2012). *Beyin Temelli Öğrenmenin Akademik Başarıya Etkisi: Bir Meta Analiz Çalışması*, Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Günhan, F.O. (2009). *Kavram Haritaları Öğretim Stratejisinin Öğrenci Başarısına Etkisi: Bir Meta Analiz Çalışması*, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Hiçyılmaz, Ş. G. (2013). *Sosyal Bilgiler Öğretiminde Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımına Uygun Ortam Tasarımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Derse Yönelik Tutumlarına Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- İleri, Y. E. (2019). *Fen Bilimleri Eğitiminde İşbirlikli Öğrenme Yaklaşımı'nın Akademik Başarıya Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- İnci, N. (2010). *Fen ve Teknoloji Dersinde Beyin Temelli Öğrenmenin Akademik Başarı, Tutum ve Hatırlama Düzeyine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elâzığ.
- İnci, N. (2014). *Beyin Temelli Öğrenme Tasarımlarının Öğrencilerin Akademik Başarı, Tutum ve Öğrenmelerinin Kalıcılığı Üzerine Etkisi*, Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elâzığ.
- İpek, C. ve Bayraktar, Ş. (2004). Aday öğretmenlerin fen bilimleri ve sosyal bilimlere bakışları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 35-50
- Jensen, E. (2006). *Beyin Uyumlu Öğrenme*. (Çev. A. Doğanay). Adana: Nobel Yayınları.
- Keleş, E., (2007). *Altıncı Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesine Yönelik Beyin Temelli Öğrenmeye Dayalı Web Destekli Öğretim Materyalinin Geliştirilmesi ve Etkililiğinin Değerlendirilmesi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Mastropieri, M.; Scruggs, T. ve Graetz, J. (2005). Cognition and learning in inclusive high school chemistry classes. *Advances in Learning and Behavioral Disabilities*, 18, 99- 110. [https://doi.org/10.1016/S0735-004X\(05\)18005-7](https://doi.org/10.1016/S0735-004X(05)18005-7)
- Miller, A. (2004) Brain- based learning with technological support. *Association for Educational Communications and Technology*, 27, 658-662 Erişim adresi: <https://www.learntechlib.org/primary/p/20449/>
- Oktay, S. ve Çakır, R. (2013). Teknoloji destekli Beyin Temelli Öğrenmenin öğrencilerin akademik başarıları, hatırlama düzeyleri ve üst bilişsel farkındalık düzeylerine etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(3), 3-23.
- Orhan, A. T. ve Men, D. D. (2018). *Web tabanlı öğretimin fen dersi başarısına ve fen dersine yönelik tutumuna etkisi: Bir meta analiz çalışması*. Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 16(3), 245-284.

- Öner, E. (2008). *Fen ve Teknoloji Öğretiminde Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımının İlköğretim Öğrencilerinin Başarısına, Tutumuna ve Hatırda Tutma Düzeyine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Özden, M. (2005). *Fen Bilgisi Dersinde Beyin Temelli Öğrenmenin Akademik Başarıya ve Hatırlama Düzeyine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Palavan, Ö. (2018). Fen bilimleri dersinde beyin temelli öğrenme etkinliklerinin akademik başarıya etkisi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22(3).
- Politano, C. and Paquin, J. (2000). Brain-based learning with class. Canada: Peguis Publishers.
- Prigge, D. J. (2002). Promote Brain-Based Teaching and Learning, *Intervention in School and Clinic*, 37(4), 237-241.
- Sadık, S. (2013). *Beyin Temelli Öğrenme Kuramına Dayalı Matematik Eğitimin Akademik Başarı ve Tutum Üzerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Scruggs, T. E. ve Mastropieri, M. A. (2000). The effectiveness of mnemonic instruction for students with learning and behavior problems: An update and research synthesis. *Journal of Behavioral Education*, 10, 163–173. Erişim adresi: <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1016640214368>
- Spears, A. and Wilson, L. (2005). Brain based learning highlights. <https://www.coursehero.com/file/12125846/Brain-BasedLearning/> adresinden 24 Ekim 2020 tarihinde alınmıştır.
- Sunğur, B. (2015). *Bilgisayar destekli öğretimin ilköğretim öğrencilerinin akademik başarısına etkisi üzerine meta analiz çalışması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zirve Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gaziantep.
- Süral, S. (2015). Beyin Temelli Öğrenme yönteminin öğrencilerin fen bilimleri dersinin erişimine etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(4), 33-42

- Üçüncü, G. (2017). *Dördüncü sınıf fen bilimleri dersinde Beyin Temelli Öğrenme modelinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*, Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Üçüncü, G. ve Sakız, G. (2018). Beyin temelli öğrenmenin fen bilimleri dersinde öğrencilerin akademik başarıları ve başarıya yönelik duyguları üzerine etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(1), 345-378.
- Ülgen, G. Turgut, O. Ergen, H. ve Uğur, O. Y. (2002). *Beyin Temelli Öğrenme*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Yaman, Y. (2014). *Beyin Temelli Fen Öğretiminin Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Yaratıcılıklarına, Eleştirel Düşünmelerine ve Tutumlarına Etkisi*, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yaman, Y. ve Emir, S. (2019). Beyin Temelli Öğretiminin Özel Yetenekli Öğrencilerin Yaratıcılıklarına ve Eleştirel Düşünmelerine Etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 414-427.
- Yıldırım, Ö. (2010). *Fen ve Teknoloji Dersinde (7. Sınıf) Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımının Akademik Başarı, Derse Yönelik Tutum ve Motivasyon Düzeylerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Yücel, C. (2011). *BTÖ Yaklaşımına Göre Fen ve Teknoloji Öğretiminin Akademik Başarı ve Tutum Üzerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir

EKLER

EK 1 Meta-analiz Kodlama Formu

1. Çalışma Numarası:

2. Çalışma Sahibi

3. Çalışmanın Adı:

4. Çalışmanın Türü:

5. Çalışma Yılı:

6. Çalışma Şekli:

7. Uygulama Süresi (hafta):

8. Çalışma Konusu:

9. Sınıf Düzeyi:

10. Çalışma ili:

12. Araştırmanın bulguları:

Son Test Örneklemi Deney Grubu:

Son Test Örneklemi Kontrol Grubu:

Etki Büyüklüğü:

Ek 2 Akademik Başarı İle İlgili Yapılan Çalışmalara Ait Künye ve Etki Büyüklüğü Değerleri

No	Yıl	Yazarı	Araştırmanın Adı	Konu	Yayın Türü	İller	Etki Büyüklüğü	Örneklem Sayısı	
								Deney	Kontrol
1	2005	Muhammet ÖZDEN	Fen Bilgisi Dersinde Beyin Temelli Öğrenmenin Akademik Başarıya ve Hatırlama Düzeyine Etkisi	Kuvvet ve Hareket	Yüksek Lisans Tezi	Kütahya	0,786	22	22
2	2007	Dilek ERDURAN AVCI ^a	Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımının İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersindeki Başarı, Tutum ve Bilgilerinin Kalıcılığı Üzerine Etkisi	İş ve Enerji	Doktora Tezi	Ankara	0,947	30	31
3	2007	Dilek ERDURAN AVCI ^b	Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımının İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersindeki Başarı, Tutum ve Bilgilerinin Kalıcılığı Üzerine Etkisi	İş ve Enerji	Doktora Tezi	Ankara	1,395	30	30
4	2008	Kadriye ÇELEBİ	Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımının Öğrenci Başarısı ve Tutumuna Etkisi	Canlılar İçin Madde ve Enerji	Yüksek Lisans Tezi	Konya	0,363	33	34
5	2008	EMEL ÖNER	Fen ve Teknoloji Öğretiminde, Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımının İlköğretim Öğrencilerinin Başarısına, Tutumuna ve Hatırda Tutma Düzeyine Etkisi	Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme	Yüksek Lisans Tezi	Muğla	0,481	29	29

6	2010	Nuray İNCİ	Fen ve Teknoloji Dersinde Beyin Temelli Öğrenmenin Akademik Başarı, Tutum ve Hatırlama Düzeyine Etkisi	Maddenin Halleri ve Isı	Yüksek Lisans Tezi	Elazığ	3,166	15	15
7	2010	Özkan YILDIRIM	Fen ve Teknoloji Dersinde (7. Sınıf) Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımının Akademik Başarı, Derse Yönelik Tutum ve Motivasyon Düzeylerine Etkisi	Vücudumuzda Sistemler	Yüksek Lisans Tezi	Zonguldak	0,845	15	15
8	2011	Ceren YÜCEL	Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımına Göre Fen ve Teknoloji Öğretiminin Akademik Başarı ve Tutum Üzerine Etkisi	Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	Yüksek Lisans Tezi	Eskişehir	2,411	29	29
9	2012	Erkan AKYÜREK ^a	Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımının İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi 8.Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı, Derse Yönelik Tutum, Motivasyon ve Hatırlama	Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	Yüksek Lisans Tezi	Kırşehir	1,293	19	19
10	2012	Erkan AKYÜREK ^b	Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımının İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi 8.Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı, Derse Yönelik Tutum, Motivasyon ve Hatırlama	Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	Yüksek Lisans Tezi	Kırşehir	0,980	19	19
11	2012	Nazlı Sevda GÜRER	Beyin Temelli Öğrenme Kuramına Göre Geliştirilen Bir Web Destekli Fen ve Teknoloji Materyalinin Öğrenciler Üzerindeki Etkililiğinin Araştırılması	Ekosistemler ve Biyolojik Çeşitlilik	Yüksek Lisans Tezi	Samsun	0,306	34	32
12	2013	Senem OKTAY, Recep ÇAKIR	Teknoloji Destekli Beyin Temelli Öğrenmenin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Hatırlama Düzeyleri ve Üst Bilişsel Farkındalık Düzeylerine Etkisi	Kuvvet ve Hareket	Makale	Amasya	1,845	21	23

13	2014	Senem OKTAY ESEN ^a	Teknoloji Destekli Beyin Temelli Öğrenmenin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Hatırlama Düzeyleri ve Üst Bilişsel Farkındalık Düzeylerine Etkisi	Kuvvet ve Hareket	Yüksek Lisans Tezi	Amasya	1,843	21	23
14	2014	Senem OKTAY ESEN ^b	Teknoloji Destekli Beyin Temelli Öğrenmenin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Hatırlama Düzeyleri ve Üst Bilişsel Farkındalık Düzeylerine Etkisi	Kuvvet ve Hareket	Yüksek Lisans Tezi	Amasya	0,751	23	23
15	2014	Nuray İNCİ ^a	Beyin Temelli Öğrenme Tasarımlarının Öğrencilerin Akademik Başarı, Tutum ve Öğrenmelerinin Kalıcılığı Üzerine Etkisi	Kuvvet ve Hareket	Doktora Tezi	Elazığ	0,651	37	36
16	2014	Nuray İNCİ ^b	Beyin Temelli Öğrenme Tasarımlarının Öğrencilerin Akademik Başarı, Tutum ve Öğrenmelerinin Kalıcılığı Üzerine Etkisi	Kuvvet ve Hareket	Doktora Tezi	Elazığ	1,190	37	36
17	2014	Yavuz YAMAN	Beyin Temelli Fen Öğretiminin Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Yaratıcılıklarına, Eleştirel Düşüncelerine ve Tutumlarına	Işık ve Ses	Doktora Tezi	İstanbul	2,841	12	12
18	2015	Serhat SÜRAL	Beyin Temelli Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersinin Erişimine Etkisi	Canlılar Dünyasını Gezelim	Makale	Denizli	0,991	30	28
19	2016	Tülay Şenel Çoruhlu, Sibel Er Nas ve Esra Keleş	Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Web Destekli Öğretim Materyalinin Etkinliğinin Değerlendirilmesi: Işık ve Ses Ünitesi	Işık ve Ses	Makale	Trabzon	0,590	29	29

20	2017	Gökşen ÜÇÜNCÜ	Dördüncü Sınıf Fen Bilimleri Dersinde Beyin Temelli Öğrenme Modelinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi	Maddeyi Tanıyalım	Doktora Tezi	İstanbul	0,679	36	39
21	2018	Özcan PALAVAN	Fen Bilimleri Dersinde Beyin Temelli Öğrenme Etkinliklerinin Akademik Başarıya Etkisi	Maddeyi Tanıyalım	Makale	Gaziantep	0,297	61	61
22	2018	Gökşen ÜÇÜNCÜ ve Gönül SAKIZ	Beyin Temelli Öğrenmenin Fen Bilimleri Dersinde Öğrencilerin Akademik Başarıları ve Başarıya Yönelik Duyguları Üzerine Etkisi	Maddeyi Tanıyalım	Makale	İstanbul	0,682	31	37
23	2018	Hava İPEK AKBULUT, Çiğdem ŞAHİN ve Esra KELEŞ	Beyin Temelli Öğrenmeye Dayalı Web Destekli Öğretim Materyalinin Etkililiğinin Değerlendirilmesi: “Yer Kabuğu Nelerden Oluşur?”	Yer kabuğu nelerden oluşur?	Makale	Trabzon	0,575	29	29
24	2019	Kübra Nur ALBAYRAK	Biyoloji Öğretiminde Beyin Temelli Öğrenmenin İlköğretim Öğrencilerinin Akademik Başarısına Etkisi	Destek ve Hareket Sistemi	Yüksek Lisans Tezi	Erzurum	0,709	19	19
25	2019	Yavuz YAMAN, Serap EMİR	Beyin Temelli Öğretiminin Özel Yetenekli Öğrencilerin Yaratıcılıklarına ve Eleştirel Düşünmelerine Etkisi	Işık ve Ses	Makale	İstanbul	3,706	12	12

Ek 3 Tutum İle İlgili Yapılan Çalışmalara Ait Künye ve Etki Büyüklüğü Değerleri

No	Yıl	Yazar	Araştırmanın Adı	Konu	Yayın Türü	İller	Etki Büyüklüğü	Örneklem Sayısı	
								Deney	Kontrol
1	2007	Dilek ERDURAN AVCI ^a	Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımının İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersindeki Başarı, Tutum ve Bilgilerinin Kalıcılığı Üzerine Etkisi	İş ve Enerji	Doktora Tezi	Ankara	0,739	30	31
2	2007	Dilek ERDURAN AVCI ^b	Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımının İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersindeki Başarı, Tutum ve Bilgilerinin Kalıcılığı Üzerine Etkisi	İş ve Enerji	Doktora Tezi	Ankara	0,712	30	30
3	2008	Kadriye ÇELEBİ	Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımının Öğrenci Başarısı ve Tutumuna Etkisi	Canlılar İçin Madde ve Enerji	Yüksek Lisans Tezi	Konya	0,551	33	34
4	2008	EMEL ÖNER	Fen ve Teknoloji Öğretiminde, Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımının İlköğretim Öğrencilerinin Başarısına, Tutumuna ve Hatırd Tutma Düzeyine Etkisi	Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme	Yüksek Lisans Tezi	Muğla	0,500	29	29

5	2009	Dilek Erduran Avcı, Rahmi Yağbasan ^a	Beyin Temelli Öğrenmenin Öğrencilerin Fen'e Yönelik Tutumları Üzerine Etkisi	İş ve Enerji	Makale	Ankara	0,739	30	31
6	2009	Dilek Erduran Avcı, Rahmi Yağbasan ^b	Beyin Temelli Öğrenmenin Öğrencilerin Fen'e Yönelik Tutumları Üzerine Etkisi	İş ve Enerji	Makale	Ankara	0,721	30	30
7	2010	Nuray İNCİ	Fen ve Teknoloji Dersinde Beyin Temelli Öğrenme Akademik Başarı, Tutum ve Hatırlama Düzeyine Etkisi	Maddenin Halleri ve Isı	Yüksek Lisans Tezi	Elazığ	1,631	35	35
8	2010	Özkan YILDIRIM	Fen ve Teknoloji Dersinde (7. Sınıf) Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımının Akademik Başarı, Derse Yönelik Tutum ve Motivasyon Düzeylerine Etkisi	Vücudumuzda Sistemler	Yüksek Lisans Tezi	Zonguldak	0,672	15	15
9	2011	Ceren YÜCEL	Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımına Göre Fen ve Teknoloji Öğretiminin Akademik Başarı ve Tutum Üzerine Etkisi	Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	Yüksek Lisans Tezi	Eskişehir	0,848	29	29
10	2012	Erkan AKYÜREK ^a	Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımının İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi 8.Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı, Derse Yönelik Tutum, Motivasyon ve Hatırlama Düzeylerine Etkisi	Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	Yüksek Lisans Tezi	Kırşehir	1,152	19	19

11	2012	Erkan AKYÜREK ^b	Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımının İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi 8.Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı, Derse Yönelik Tutum, Motivasyon ve Hatırlama Düzeylerine Etkisi	Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	Yüksek Lisans Tezi	Kırşehir	1,197	19	19
12	2012	Nazlı Sevda GÜRER	Beyin Temelli Öğrenme Kuramına Göre Geliştirilen Bir Web Destekli Fen ve Teknoloji Materyalinin Öğrenciler Üzerindeki Etkililiğinin Araştırılması	Ekosistemler ve Biyolojik Çeşitlilik	Yüksek Lisans Tezi	Samsun	0,314	34	32
13	2014	Nuray İNCİ ^a	Beyin Temelli Öğrenme Tasarımlarının Öğrencilerin Akademik Başarı, Tutum ve Öğrenmelerinin Kalıcılığı Üzerine Etkisi	Kuvvet ve Hareket	Doktora Tezi	Elazığ	0,639	37	36
14	2014	Nuray İNCİ ^b	Beyin Temelli Öğrenme Tasarımlarının Öğrencilerin Akademik Başarı, Tutum ve Öğrenmelerinin Kalıcılığı Üzerine Etkisi	Kuvvet ve Hareket	Doktora Tezi	Elazığ	0,709	37	36
15	2014	Yavuz YAMAN	Beyin Temelli Fen Öğretiminin Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Yaratıcılıklarına, Eleştirel Düşüncelerine ve Tutumlarına Etkisi	Işık ve Ses	Doktora Tezi	İstanbul	1,070	12	12

Ek 4 Kalıcılık İle İlgili Yapılan Çalışmalara Ait Künye ve Etki Büyüklüğü Değerleri

No	Yıl	Yazar	Araştırmanın Adı	Konu	Yayın Türü	İller	Etki Büyüklüğü	Örneklem Sayısı	
								Deney	Kontrol
1	2005	Muhammet ÖZDEN	Fen Bilgisi Dersinde Beyin Temelli Öğrenmenin Akademik Başarıya ve Hatırlama Düzeyine Etkisi	Kuvvet ve Hareket	Yüksek Lisans Tezi	Kütahya	0,964	22	22
2	2007	Dilek ERDURAN AVCI ^a	Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımının İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersindeki Başarı, Tutum ve Bilgilerinin Kalıcılığı Üzerine Etkisi	İş ve Enerji	Doktora Tezi	Ankara	1,112	30	31
3	2007	Dilek ERDURAN AVCI ^b	Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımının İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersindeki Başarı, Tutum ve Bilgilerinin Kalıcılığı Üzerine Etkisi	İş ve Enerji	Doktora Tezi	Ankara	1,368	30	30
4	2008	EMEL ÖNER	Fen ve Teknoloji Öğretiminde, Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımının İlköğretim Öğrencilerinin Başarısına, Tutumuna ve Hatırd Tutma Düzeyine Etkisi	Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme	Yüksek Lisans Tezi	Muğla	2,021	29	29
5	2010	Nuray İNCİ	Fen ve Teknoloji Dersinde Beyin Temelli Öğrenmenin Akademik Başarı, Tutum ve Hatırlama Düzeyine Etkisi	Maddenin Halleri ve Isı	Yüksek Lisans Tezi	Elazığ	2,974	15	15
6	2012	Erkan AKYÜREK ^a	BTÖ Yaklaşımının İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi 8.Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı, Derse Yönelik Tutum, Motivasyon ve Hatırlama Düzeylerine Etkisi	Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	Yüksek Lisans Tezi	Kırşehir	1,717	19	19

7	2012	Erkan AKYÜREK ^b	Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımının İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi 8.Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı, Derse Yönelik Tutum, Motivasyon ve Hatırlama Düzeylerine Etkisi	Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	Yüksek Lisans Tezi	Kırşehir	1,310	19	19
8	2013	Senem OKTAY, Recep ÇAKIR	Teknoloji Destekli Beyin Temelli Öğrenmenin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Hatırlama Düzeyleri ve Üst Bilişsel Farkındalık Düzeylerine Etkisi	Kuvvet ve Hareket	Makale	Amasya	2,853	21	23
9	2014	Senem OKTAY ESEN ^a	Teknoloji Destekli Beyin Temelli Öğrenmenin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Hatırlama Düzeyleri ve Üst Bilişsel Farkındalık Düzeylerine Etkisi	Kuvvet ve Hareket	Yüksek Lisans Tezi	Amasya	2,850	21	23
10	2014	Senem OKTAY ESEN ^b	Teknoloji Destekli Beyin Temelli Öğrenmenin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Hatırlama Düzeyleri ve Üst Bilişsel Farkındalık Düzeylerine Etkisi	Kuvvet ve Hareket	Yüksek Lisans Tezi	Amasya	1,471	23	23
11	2014	Nuray İNCİ ^a	Beyin Temelli Öğrenme Tasarımlarının Öğrencilerin Akademik Başarı, Tutum ve Öğrenmelerinin Kalıcılığı Üzerine Etkisi	Kuvvet ve Hareket	Doktora Tezi	Elazığ	0,851	37	36
12	2014	Nuray İNCİ ^b	Beyin Temelli Öğrenme Tasarımlarının Öğrencilerin Akademik Başarı, Tutum ve Öğrenmelerinin Kalıcılığı Üzerine Etkisi	Kuvvet ve Hareket	Doktora Tezi	Elazığ	0,736	37	36
13	2015	Serhat SÜRAL	Beyin Temelli Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersinin Erişimine Etkisi	Canlılar Dünyasını Gezelim	Makale	Denizli	0,855	30	28
14	2018	Özcan PALAVAN	Fen Bilimleri Dersinde Beyin Temelli Öğrenme Etkinliklerinin Akademik Başarıya Etkisi	Maddeyi Tanıyalım	Makale	Gaziantep	0,382	61	61

İZİN BELGELERİ

Ek 4 Etik Kurul Raporu

ETİK KURUL KARARI

TOPLANTI TARİHİ	TOPLANTI SAYISI	KARAR NO	ÇALIŞMACILARIN ADI SOYADI
20.11.2020	24	15	Sorumlu Araştırmacı : Prof.Dr. Erdal CANPOLAT Yardımcı Araştırmacı: Leyla ORAL

KARAR

“Beyin Temelli Öğrenmenin Akademik Başarıya, Tutuma ve Kahediliğa Etkisinin İncelenmesi: Bir Meta-Analiz Çalışması” konulu çalışma etik kurulumuzda görüşülmüş olup; çalışmanın etik kurallara uygun olduğuna oybirliğiyle karar verilmiştir.

Prof. Dr. Mehmet Nuri GÖMLEKSİZ (Başkan)			
Prof. Dr. Sebahattin DEVECİOĞLU (Üye)	İmza	Doç. Dr. Rıfat BİLGİN (Üye)	İmza
Prof. Dr. Süleyman İLHAN (Üye)	İmza	Doç.Dr. Haki PEŞMAN (Üye)	İmza
Doç. Dr. İrfan EMRE (Üye)	İmza	Doç.Dr. Yunus Emre KARAKAYA (Üye)	İmza
Doç. Dr. Taner YILDIRIM (Üye)	İmza	Dr. Öğr. Üyesi Serkan BİÇER (Üye)	İmza
Doç.Dr. Erkan Turan DEMİREL (Üye)	İmza	Dr.Öğr. Üyesi Ayşe Ülkü KAN (Üye)	İmza
Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurul Sekreteri: Pınar ARSLAN			İmza

ÖZ GEÇMİŞ

2017 Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Bölümü Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalından mezun

2013 Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans Programına Giriş

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Görev Yaptığı Kurum:

