

Fen Eğitimindeki Meta-Analiz Çalışmalarının Sistemik Derlemesi

Seçil BOZ, Hasan ÖZCAN

ÖZET

Bu araştırmanın amacı fen eğitimi alanında yürütülen meta-analiz yöntemi ile yürütülen tezlerin sistemik bir derlemesini yapmaktır. Bu amaçla çalışma kapsamında Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezinde yer alan 2018-2022 yılları arasında yayımlanan lisansüstü tezler incelenmiştir. Fen eğitimi alanında gerçekleştirilen meta-analiz yöntemi ile yürütülen tezler araştırma kapsamına dahil edilmiştir. Çalışmaya ilişkin dahil edilme ölçütleri de belirlenmiş ve söz konusu ölçütler PRISMA akış diyagramında verilmiştir. Erişilen çalışmalar, yayımlanma yıllarına, lisansüstü tez türlerine ve yayımlandıkları üniversitelere göre analiz edilmiştir. Ayrıca meta-analiz çalışmalarında kullanılan değişkenler detaylı olarak incelenmiştir. Araştırmalarda kullanılan veri tabanlarıyla birlikte veri analiz yöntemleri de analiz edilmiştir. Tezlerin 2022 yılında en yüksek frekansta olduğu tespit edilmiş, bunlar içerisinde yüksek lisans türündekilerin sayıca fazla olduğu belirlenmiştir. Araştırmacıların meta-analiz sürecinde bilgisayar yazılım programlarını tercih ettikleri, genellikle de Comprehensive Meta-Analysis programını kullandıkları saptanmıştır. Akademik başarı en sık rastlanan bağımlı değişken olurken bağımsız değişken olarak genellikle yaklaşım, yöntem veya tekniklerin kullanıldığı belirlenmiştir. Moderatör olarak ise en çok tercih edilen değişkenin öğrenim düzeyi olduğu tespit edilmiştir. Çalışmadan elde edilen tüm bu veriler tartışma ve sonuç bölümünde detaylı olarak değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fen eğitimi, meta-analiz, sistemik derleme.

A Systematic Review of Meta-Analysis Studies in Science Education

ABSTRACT

The aim of the research is to make a systematic compilation of the meta-analysis theses carried out in the field of science education. For this purpose, graduate theses published at the Turkish National Thesis Center of the Council of Higher Education between 2018-2022 were examined within the scope of the study. Theses of the type of meta-analysis in the field of science education are included in the scope of research. The inclusion criteria for the study are also determined and the criteria in question are given in the PRISMA flow diagram. The studies accessed were analyzed according to the years of publication, graduate thesis types and the universities where they were published. In addition, the variables used in meta-analysis studies were examined in detail. Along with the databases used in the researches, data analysis methods were also analyzed. It was determined that the theses were at the highest frequency in 2022, and it was determined that the master's type were in number among them. It has been determined that the researchers prefer computer software programs during the meta-analysis process and generally use the Comprehensive Meta-Analysis program. While academic success is the most common dependent variable, it has been determined that approaches, methods or techniques are generally used as an independent variable. As a moderator, the most preferred variable was the level of learning. All these data were evaluated in detail in the discussion and conclusion section.

Key Words: *Science education, meta-analysis, systematic review.*

GİRİŞ

Bilimsel yayınlardaki hızlı artış, bu çalışmaların incelenmesi ve karşılaştırılmasında kolaylaştırıcı rol oynayan analiz ve yöntemlere olan ihtiyacı beraberinde getirmektedir. Bahsedilen yöntemler, genel bakış açılarının netleşmesine yardımcı olmaktadır. Araştırmaları bu bağlamda özetlemek, yeni yapılacak yayımlar için de oldukça faydalı öneriler getirilmesini sağlayabilmektedir. Belirtilmiş olan durumlarda derlemeler ön plana çıkmaktadır. Çalışmalar geleneksel derlemelerde belli bir kritere bakılmaksızın özetlenirken sistematik derlemede ise “dahil etme kriterleri” sayesinde farklı açılardan incelenebilmektedir (Hatipoğlu, 2021). 1976 yılında Glass tarafından ismi verilen (Dinçer, 2014) meta-analiz yönteminin de bir sistematik derleme olduğu ifade edilebilir (Hatipoğlu, 2021). Her ne kadar Glass adıyla anılsa da bu yöntemin ilk uygulaması Pearson tarafından 1904 yılında sağlık alanında yapılmıştır (Bakioğlu ve Göktaş, 2018). Araştırma sonuçlarına bütüncül bir bakışı olmasının yanı sıra yeni bir nicel değer oluşturması meta-analizi bu anlamda istatistiksel bir çalışmaya dönüştürmektedir. Bunun yanı sıra klasik alanyazın taramasına sunduğu farklı bakış açısıyla nicel bir boyuttan bakabilme imkânı sağlamaktadır (Dinçer, 2014).

Meta-analiz incelemeleri, bireysel çalışmalardaki analiz bulgularından elde edilen verilerin yeniden analiz edilmesi yoluyla yürütülmektedir (Glass, 1976). Bireysel çalışmalardan elde edilen sonuçlar meta-analiz yöntemiyle bir araya getirilerek yeni bir nicel değer elde edilir. Söz konusu yöntemde, çalışma sonuçlarından elde edilen anlamlı farklılık olma veya olmama durumları değerlendirilir. Ancak bu, klasik bir oy sayımı değildir (Dinçer, 2014). Araştırmaya dahil edilen çalışmaların örneklem büyüklükleri de işin içine katılarak örneklem oranında “ağırlıklı” olarak bir hesaplama yolu izlenir (Başol Göçmen, 2009; Dinçer, 2014; Şen, 2019; Yıldırım ve Şen, 2020). Kısacası meta-analizler sistematik derlemelerin de nicel boyutunu temsil eder.

Meta-analizin uygulanmasında net bir yol olmamakla birlikte araştırmacıların küçük farklılıklar içeren tavsiyeleri olmuştur (Bakioğlu ve Özcan, 2016). Meta-analizlerin uygulanmasında ilk olarak araştırma konusu belirlenir, belirlenen konu üzerinde alanyazın taraması yapılarak durum gözlemlenir. Problem durumunun belirlenmesiyle birlikte dahil edilme ölçütleri oluşturulur. Dahil edilme ölçütleri sayesinde çok yoğun çalışmaların

olduğu alanlar sınırlandırılarak incelenebilir. Uygun verilerin seçilmesiyle birlikte oluşturulan “kodlama formu” sayesinde çalışmalar belli özelliklerine göre kodlanır. Veriler analiz edilerek bireysel bulguların etki büyüklüğü değerlerine ulaşılır. Böylece tüm araştırma verileri standart bir ortak değerle ifade edilmiş olur (Özsoy ve Özsoy, 2013). Sözü edilen değerler sayesinde tüm çalışmaların toplamda etki büyüklüğünün ifadesi olan genel etki büyüklüğü değeri elde edilir. Şekil 1’de alanyazındaki aşamalar da dikkate alınarak (Bakioğlu ve Özcan, 2016; Dinçer, 2014; Yıldırım ve Şen, 2020) meta-analiz uygulaması üzerine genel bir yol haritası paylaşılmaktadır.



Şekil 1. Meta-analiz uygulama adımları

Genel etki büyüklüğü değeri, bireysel çalışmaların etki büyüklüğü değerlerinin birleştirilmiş halidir. Bu nicel değer aynı zamanda oluşan farkın derecesinin de ifadesidir. Belirtilmiş olan derece üzerinden meta-analize dahil edilen çalışmalardaki araştırılan konunun ne derecede etkili olduğu yorumlanabilmektedir.

Meta-analiz son yıllarda da oldukça değer gören bir yöntem olup adını sıklıkla duyurmaktadır. Alanyazında eğitim ve fen eğitimi alanında meta-analiz çalışmalarına rastlanmaktadır. Bağlam temelli öğrenme (Karabaşı, 2022), beyin temelli öğrenme (Oral, 2022), analogi kullanımı (Sarığöl, 2022), laboratuvar destekli öğretim (Cansever, 2022) meta-analiz ile yürütülen çalışma konular arasında sayılabilir. Oldukça fazla rastlanan bu yöntemi daha iyi anlayabilmek amacıyla bu çalışmada, fen eğitiminde

gerçekleştirilen lisansüstü tezler, sistematik derleme yoluyla bir araya getirilmiştir. Bu amaçla aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Lisansüstü tezlerin yıllara göre değişimi nasıldır?
2. Lisansüstü tezlerin üniversitelere göre yayımlanma durumu nasıldır?
3. Lisansüstü tezlerin türlere göre dağılımı nasıl olmuştur?
4. Lisansüstü tezlerde veriler nasıl elde edilmiştir?
5. Lisansüstü tezlerde veriler nasıl analiz edilmiştir?
6. Lisansüstü tezlerde belirlenen değişkenler nelerdir?

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmada kullanılan desenle birlikte verileri elde etme yöntemi detaylandırılacaktır. Verilere ulaşılma durumu PRISMA akış diyagramında raporlanarak dahil edilme ölçütleri vurgulanacaktır.

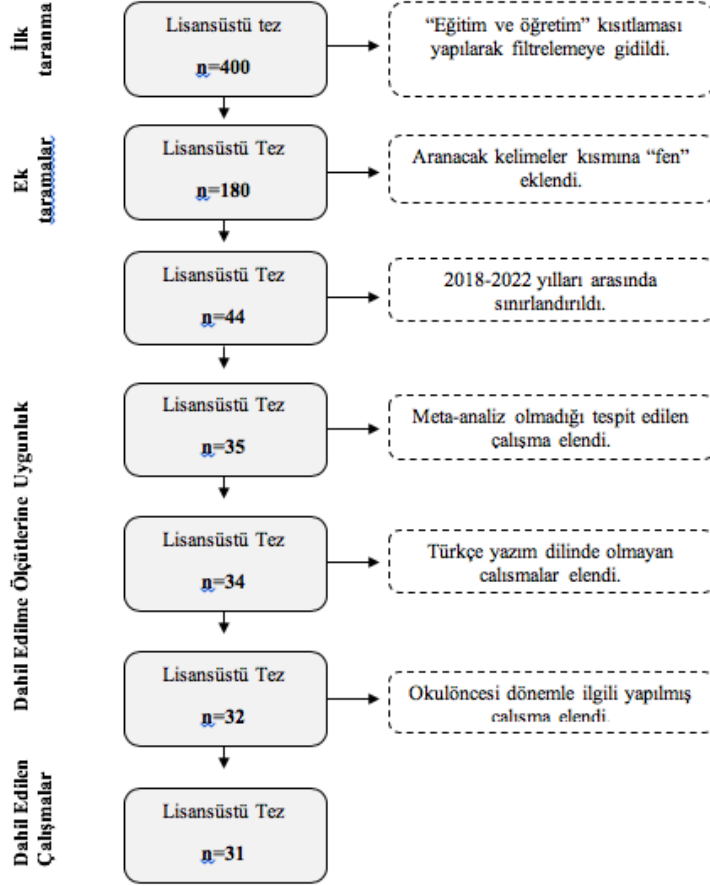
Araştırma Deseni

Bu araştırmada fen eğitimindeki meta-analiz yönteminin kullanıldığı tezler incelenmiştir. Buradan hareketle sistematik derlemeden yararlanılarak bu alandaki veriler bir araya getirilmiştir. Sistematik derlemeler, geleneksel derlemelerden farklı olarak çalışmaları rastgele değil önceden belirlenen kurallara göre seçer. Söz konusu dahil edilme ölçütlerinin önceden belirlenmesi sistematik derleme çalışmalarında oldukça önemlidir. Ayrıca bu sayede belirlenen konu hakkında eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirme yapılması da mümkün olabilmektedir. Elde edilen veriler dahil edilme kriterleri sayesinde belli ölçütlere göre sistemli bir şekilde derlenebilecektir. Bununla birlikte sıklıkla birbirinin yerine kullanılan sistematik derleme ve meta-analizin benzer ve farklı yönleri bulunmaktadır. Her meta-analiz çalışması sistematik derlemedir; ancak her sistematik derlemenin meta-analiz olduğunu söylemek mümkün değildir. Meta-analizler sistematik derleme şeklinde başlasa da meta-analizlerde amaç nicel bir değer elde etmektir. Meta-analiz yöntemi, genel etki büyüklüğü değerine ulaşmayı hedeflerken sistematik derlemede çalışmalar belli ölçütlere göre bir araya getirilir ve nicel bir değer hedeflenmez. Bu araştırmada meta-analiz yöntemi kullanılan fen eğitimindeki lisansüstü tezlerin bir sistematik derlemesi yapılmıştır. Fen eğitimindeki lisansüstü tezler belirlenen dahil edilme ölçütleri kapsamında bir araya getirilmiş ve meta-analizin doğası açıklanmak istenmiştir.

Bu çalışmada dahil edilme kriterleri şu şekilde belirlenmiştir:

1. Lisansüstü tezleri elde ederken YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanı kullanılmıştır.
2. MEB öğretim programı değişikliğinden dolayı 2018 yılından başlamak suretiyle 2022 yılına kadar olan çalışmalar araştırmaya dahil edilmiştir. 2023 yılında veri akışının devam etmesi sebebiyle bu yıla ait çalışmalar araştırma kapsamına alınmamıştır.
3. Türkiye’de yapılmış ve Türkçe dilindeki yayınlar tercih edilerek lisansüstü tezlerin bir sistematik derlemesi yapılmıştır.
4. Meta-analiz yöntemi kullanılarak yürütülen çalışmalar araştırma kapsamına alınmıştır.
5. En az ilkökul öğrenim düzeyi üzerine yürütülen meta-analiz çalışmaları araştırmaya dahil edilmiştir. Bu sebeple okulöncesi üzerine yapılan çalışmalar derlemeye dahil edilmemiştir.
6. Gerçekleştirilen meta-analiz çalışmaların “fen eğitimi” kapsamında yapılmış olmasına dikkat edilmiştir.

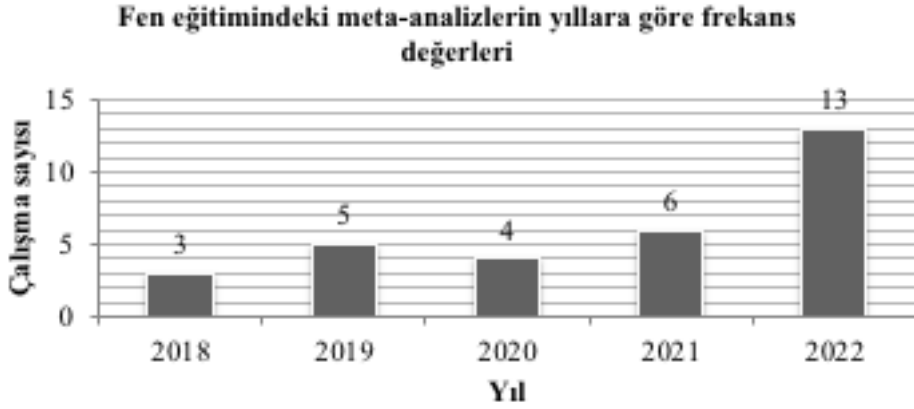
Belirlenen dahil edilme kriterleri kapsamında ilk olarak alanyazın taraması yapılmıştır. YÖK Ulusal Tez Merkezinde aranacak kelimeler kısmına “meta-analiz” yazılmış, aranacak olan alanda da “tümü” seçeneği seçildiğinde 400 çalışmaya erişilmiştir. Elde edilen verilerin konu bölümü, “eğitim ve öğretim” şeklinde kısıtlandığında ise 180 tez elde edildiği görülmüştür. Aranacak kelimeler kısmına “meta-analiz” ve “fen” yazılarak aranacak alan kısmı her ikisi için de “tümü” olarak işaretlendiğinde ve “eğitim ve öğretimi” içerenler filtrelendiğinde 44 tez araştırmasına erişilmiştir. “2018-2022” şeklindeki filtrelemeyle 2018-2022 yılları arasındaki 35 çalışmaya ulaşılmıştır. 35 tezin 2 tanesi yayın dilinden ötürü, 1 tanesi okul öncesi dönemde çalışılmış olması sebebiyle ve 1 tanesinin meta-analiz verileri içermediği fark edilerek kapsamdan çıkarılmıştır. Sonuç olarak 31 tez çalışması elde edilerek bu süreç PRISMA diyagramında ifade edilmiştir (Moher, Liberati, Tetzlaff, Altman ve PRISMA Group, 2009).



Şekil 2. PRISMA akış diyagramı.

BULGULAR

Türkiye’de fen eğitiminde yapılmış meta-analiz yöntemi ile yürütülen lisansüstü tezlerin bir sistematik derlemesi olan bu çalışmada elde edilen veri değerleri bu bölümde yer almaktadır. Fen eğitimi konusundaki lisansüstü tezler yıllara, yayın türüne, kullandıkları değişkenlere ve veri analiz yöntemlerine göre incelenmiştir. Şekil 3’te dahil edilme kriterlerinde belirlenmiş yıllara göre meta-analizlerin frekans değerleri ifade edilmiştir.



Şekil 3. Yıllara göre dağılım.

Şekil 3'teki grafik incelendiğinde fen eğitiminde gerçekleştirilmiş meta-analiz çalışma frekans değerlerinin 2018 yılında 3, 2019 yılında 5, 2020 yılında 4, 2021 yılında 6 ve 2022 yılında 13 olduğu görülmektedir. Bu alandaki çalışmaların 2020 yılından itibaren sürekli arttığı görülmektedir. 2022 yılındaki frekans en yüksek değerde olup 2018, 2020 ve 2021 yılındaki çalışmaların toplam frekans değerlerine eşittir.

Tablo 1'de araştırmaya dahil edilen lisansüstü tezlerin üniversitelere göre frekans değerleri yer almaktadır.

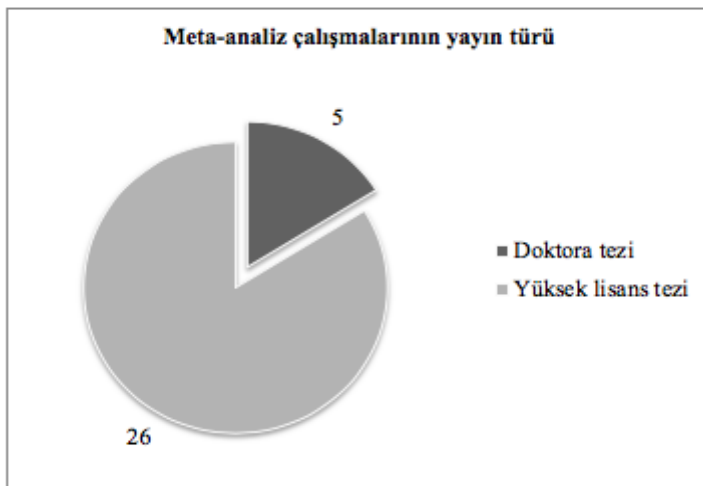
Tablo 1. Lisansüstü tezlerin üniversitelere göre dağılımı.

| Temalar | Kategoriler | Frekans |
|-------------------|---------------------------------------|---------|
| Lisansüstü tezler | Sivas Cumhuriyet Üniversitesi | 8 |
| | Gazi Üniversitesi | 4 |
| | Dicle Üniversitesi | 2 |
| | Fırat Üniversitesi | 2 |
| | İnönü Üniversitesi | 2 |
| | Kastamonu Üniversitesi | 2 |
| | Kilis 7 Aralık Üniversitesi | 2 |
| | Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi | 1 |
| | Adıyaman Üniversitesi | 1 |

| | |
|--------------------------------------|---|
| Kütahya Dumlupınar Üniversitesi | 1 |
| Akdeniz Üniversitesi | 1 |
| Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi | 1 |
| Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi | 1 |
| Marmara Üniversitesi | 1 |
| Manisa Celal Bayar Üniversitesi | 1 |
| Ordu Üniversitesi | 1 |

Tablo 1 incelendiğinde Sivas Cumhuriyet Üniversitesi'nin en yüksek frekans değerine sahip olduğu görülmüştür (n=8). Gazi Üniversitesi yaptığı meta-analizlerle frekans değeri bakımından ikinci sırada yer almaktadır (n=4). Dicle, Fırat, İnönü, Kastamonu ve Kilis 7 Aralık Üniversitelerinin eşit frekans değerlerine sahip olduğu görülmüştür (n=2). En az frekans-taki üniversiteler ise yine eşit frekansa sahip Burdur Mehmet Akif Ersoy, Adıyaman, Kütahya Dumlupınar, Akdeniz, Ağrı İbrahim Çeçen, Bolu Abant İzzet Baysal, Marmara, Manisa Celal Bayar ve Ordu Üniversiteleri olmuştur (n=1).

Şekil 4'te meta-analiz ile fen eğitiminde gerçekleştirilen lisansüstü tezlerin türüne yer verilmiştir.



Şekil 4. Yayın türüne göre dağılım.

Şekil 4 incelendiğinde fen eğitimi kapsamında 5 doktora (Baysal, 2020; Gümüş, 2022; Kıyıcı, 2022; Sarıgöl, 2022; Yıldırım Görgülü, 2021) ve 26 yüksek lisans tezi türünde meta-analiz çalışmalarına erişildiği görülmektedir. Veriler ışığında çoğunlukla yüksek lisans türünün mevcut olduğu saptanmıştır.

Tablo 2’de fen eğitimi kapsamındaki lisansüstü tez çalışmalarının değişken özelliklerine yer verilmiştir. Bu tema çerçevesinde bağımlı, bağımsız ve moderatör değişkenler incelenmiştir. Tabloda ayrıca frekans değerleri yer almaktadır.

Tablo 2. Meta-analiz araştırmasında değişkenler.

| Temalar | Kategoriler | Kodlar | Frekans |
|-----------------------|-------------------|-------------------------------------|---------|
| Değişkenler | Bağımlı değişken | Akademik başarı | 25 |
| | | Tutum | 18 |
| | | Motivasyon | 3 |
| | | Bilimsel süreç becerileri | 5 |
| | | Fen okuryazarlığı | 1 |
| | | Kavramsal anlama becerileri | 3 |
| | | Özyeterlik inançları | 1 |
| | | Bilimin doğası anlayışı | 1 |
| | | Hatırlama düzeyi | 1 |
| | | Hesaplamalı düşünme | 1 |
| | Bağımsız değişken | Eleştirel düşünme becerileri | 1 |
| | | FETEMM algısı | 1 |
| | | Meslek ve kariyer ilgileri | 1 |
| | | Problem çözme becerileri | 2 |
| | | Sorgulayıcı öğrenme becerileri | 1 |
| | | Kalıcılık | 1 |
| | | Fen öğrenimi | 1 |
| | | Yaratıcılık | 1 |
| | | Araştırma sorgulama temelli öğrenme | 2 |
| | | Bağlam temelli öğrenme | 1 |
| Beyin temelli öğrenme | 2 | | |

| | | |
|---------------------------|--|----|
| | Çoklu zekâ kuramına dayalı fen öğretimi | 2 |
| | Farklı öğretim uygulamaları | 1 |
| | STEM (veya FeTeMM) | 6 |
| | Yapılandırıcılık felsefesine dayalı öğretim yöntemleri | 1 |
| | İşbirlikli öğrenme yaklaşımı | 2 |
| | Öyküleme Yöntemi | 1 |
| | Argümantasyon temelli öğretim | 1 |
| | Fen eğitimi | 1 |
| | İmmersiyè gerçeklik deneyimleri | 1 |
| | Laboratuvar destekli öğretim | 1 |
| | Oyun temelli öğrenme | 1 |
| | Analoji kullanımı | 1 |
| | Jigsaw tekniği | 1 |
| | Akıllı tahta kullanımı | 1 |
| | Okul dışı öğrenme | 1 |
| | Drama | 1 |
| | Probleme dayalı öğrenme | 1 |
| | Proje tabanlı öğrenme | 1 |
| | 5E Yöntemi | 1 |
| | PISA'da farklı değişkenler | 1 |
| | WEB tabanlı öğretim | 1 |
| Moderatör değişken | Belirlenmemiş | 5 |
| | Yayın yılı | 9 |
| | Yayın türü | 12 |
| | Konu alanı | 5 |
| | Konu | 1 |

| | |
|----------------------------------|----|
| Öğrenim (sınıf) düzeyi | 23 |
| Örneklem büyüklüğü | 9 |
| Örnekleme yöntemi | 1 |
| Ülke | 5 |
| Coğrafi bölge | 5 |
| İl | 2 |
| Konu | 2 |
| Çalışma deseni | 2 |
| Uygulama süresi | 11 |
| Fen alanı | 4 |
| Ders (disiplin) | 4 |
| Yayın dili | 2 |
| İmmersive gerçeklik türü | 1 |
| Uygulayıcı | 1 |
| Kullanılan teknik | 1 |
| Ölçme aracını geliştiren kişiler | 1 |
| Pilot uygulama durumları | 1 |
| Okul türleri | 1 |
| Demografik özellikler | 1 |
| Araştırma modeli | 1 |
| Ölçme aracı soru türleri | 1 |

Tablo 2 incelendiğinde fen eğitimi kapsamındaki söz konusu lisansüstü tezlere ait 18 bağımlı değişken tespit edilmiştir. Bahsedilen değişkenlerden genellikle “akademik başarının” araştırma kapsamında incelendiği görülmüştür (n=25). Öğretimin nihai amacı araştırmacılar tarafından en merak edilen değişken olmuştur. “Akademik başarı” değişkenini ise “tutum” takip etmektedir. Örneklem sürecindeki tavrının değişimi “tutum” değişkeni üzerinden incelenmiş ve merak edilen ikinci değişken olmuştur (n=18). Bu değişkeni “bilimsel süreç becerileri” izlemektedir. Fen bilimlerinin doğası gereği incelenen bu değişken 5 frekansa sahiptir. Sonrasında ise 3 frekansla “kavramsal anlama becerileri” ve “motivasyon” gelmektedir. “Problem çözme becerilerinin” ise 2 frekansa sahip olduğu görülmektedir. Bağımsız değişken olarak genellikle öğrenme yaklaşım, yöntem veya tekniği belirlendiği dikkati çekmektedir. Son yıllarda popüler olan STEM eğitimi yaklaşımının meta-analiz yöntemindeki tezlerde de ön plana çıktığı; ancak söz konusu araştırmalar benzer gibi görülse de dahil edilme kriterleri kapsamında farklılaştığı görülmektedir. Bunu takip eden en yüksek frekanslar ise “araştırma sorgulama temelli öğrenme”, “iş birlikli öğrenme yaklaşımı”, “çoklu zekâ kuramı” ve “beyin temelli öğrenme” üzerine olmuştur. Genel etki büyüklüğü belirlendikten sonra moderatör değişken kapsamında yeniden analiz edilerek incelemeler yapılabilmektedir. Tablo 2 incelendiğinde en sık incelenen moderatör değişkeninin “öğrenim (sınıf) düzeyi” olduğu görülmektedir. Aynı zamanda genel etki büyüklüğünün yayın türüne göre değişme durumuyla ilgilenen 12 çalışma mevcuttur. Uygulama süresine göre değişimi, 11 araştırma incelemiştir. Örneklem büyüklüğüne göre değişim ise 9 çalışmanın dahil edilme kriterlerinde yer bulmuştur. Ayrıca bu moderatör değişkenin frekans değeri “yayın yılı” ile eşittir. Bununla birlikte moderatör değişken belirlenmeyen 5 tez mevcuttur ve bunun da yüksek bir değer olduğunu ifade edilebilir.

Tablo 3’te fen eğitimi kapsamında gerçekleştirilen lisansüstü tezler, veri analiz yöntemleri incelenerek raporlanmıştır. Yürütülen meta-analizlerde bilgisayar yazılım programlarıyla birlikte web sitelerinin tercih edildiği görülerek bu yönde kategoriler oluşturulmuştur.

Tablo 3. Araştırmalarda kullanılan veri analizi yöntemleri.

| Temalar | Kategoriler | Kodlar | Frekans |
|---------------------|---|---|---------|
| Veri analiz yöntemi | Meta- Analiz bilgisayar yazılım programları | CMA | 29 |
| | | MetaWin | 2 |
| | | STATA | 1 |
| | | Özel bir yazılım | 1 |
| | Bilgisayar programları | SPSS | 2 |
| | | Microsoft Office Excel | 6 |
| | Web siteleri | https://www.psychometrica.de/effect_size.html | 1 |

Tablo 3 incelendiğinde pratik olması sebebiyle genellikle bilgisayar yazılım programlarının tercih edildiği görülmektedir. Bunlar içinde CMA, STATA, MetaWin, SPSS, Excel ve ismi belirtilmeyen bir yazılım yer almaktadır. En sıklıkla tercih edilen bilgisayar yazılım programı ise CMA olmuştur. Bunu takip eden yazılım ise Microsoft Office Excel iken bu programın kullanılma nedeninin genellikle verilerin işlenmesinde kolaylık sağlaması olduğu görülmektedir. SPSS meta-analiz için kullanılsa da belli grafiklerin oluşturulamamasından dolayı genellikle tercih edilmediği tespit edilmiştir (Şen, 2019). Web sitesi kullanarak hesaplamaları gerçekleştirilen tez çalışmalarının frekansı 1'dir. Kullanılan web sitesi incelendiğinde birçok nicel veriyle etki büyüklüğü hesaplanabildiği, farklı etki büyüklüğü katsayılarının birbirine çevrilebildiği görülmüştür (Lenhard ve Lenhard, 2016). Bilgisayar programlarından ziyade meta-analiz için oluşturulmuş yazılımların oldukça pratik olduğu ayrıca bu yazılımlarda tüm verilerin işlenip analizlerin yapılarak elde edilebilecek tüm grafikleri oluşturmanın mümkün olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar bu süreçte bilgisayar programlarını genellikle destek amaçlı kullanmışlardır.

Tablo 4'te meta-analiz çalışmalarında kullanılan veri tabanları sunulmuştur.

Tablo 4. Araştırmalarda kullanılan veri tabanları.

| Temalar | Kategoriler | |
|----------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Veri tabanları | YÖK Ulusal Tez Merkezi (n=31) | Elektronik kütüphaneler (n=5) |
| | Google Akademik (n=22) | Scopus (n=4) |
| | ULAKBİM (n=18) | SAGE Journals Online (n=3) |
| | ERIC (n=9) | JSTOR (n=2) |
| | Proquest (n=9) | Dergiler (n=4) |
| | Science Direct (n=9) | Fead (n=1) |
| | Web of Science (n=8) | ASOS (n=1) |
| | EBSCO (n=6) | Mendeley (n=1) |
| | EBSCOhost (n=5) | Türkiye Akademik Arşivi (n=1) |
| | Taylor & Francis Online (n=5) | Researchgeat (n=1) |
| | Dergipark (n=5) | academia.edu.tr (n=1) |

Her ne kadar meta-analiz yöntemi ile gerçekleştirilen konuyla ilgili taramalar yapılsa da alanyazındaki çalışmaların tamamına ulaşmak mümkün olmayabilir. Dolayısıyla meta-analiz yapacak araştırmacıların veri tabanlarını arama yaptıkları kelimelerle birlikte raporlaması gerekmektedir. Bu sebeple fen eğitimi konusunda yapılmış meta-analizlerin sistematik bir derlemesi olan bu çalışmada veri tabanları incelenmiştir. Dahil edilen 31 tez çalışmasının tamamının veri tabanlarını raporladıkları görülmüştür. Ayrıca yine tüm araştırmalarda YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından faydalanılmıştır. Yine çokça tercih edilen diğer bir veri tabanı Google Akademik platformu olmuştur (n=22). ULAKBİM ise 18 frekansla en çok tercih edilenler arasında yerini almıştır. Her ne kadar bahsedilen veri tabanlarından birkaçıyla tüm alanyazına ulaşılacağı yanılığısı varsa da veri tabanı geniş tutulduğu takdirde daha çok yayına ulaşabilmek mümkün olmaktadır.

TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Fen eğitiminde gerçekleştirilen lisansüstü tezlerin sistematiik derlemesi amacıyla yapılan bu araştırmada elde edilen sonuçlar özetlenmiştir. Sonuçlar yayın yılları, yayın türleri, kullanılan veri analizi yöntemi ve veri tabanları, kullanılan bağımlı, bağımsız değişkenler ile moderatör değişkenler bakımından incelenmiştir. Ayrıca üniversitelerin yayın frekansları değerlendirilmiştir.

Yayın yılları incelendiğinde fen eğitiminde gerçekleşen meta-analizlerin yıllara göre arttığı ancak bu artışın düzenli olmadığı görülmektedir. 2020 yılından itibaren düzenli bir artış tespit edilmiştir. En yüksek frekans değerine 2022 yılında erişilmiş, en düşük frekans ise 2018 yılında belirlenmiştir. Bu durum son yıllarda meta-analizlere ve sistematiik derlemelere verilen önemin artması şeklinde yorumlanabilir.

Dahil edilen lisansüstü tez araştırmalarından çoğunlukla yüksek lisans türünde olduğu saptanmış, doktora tezleri düşük frekansta kalmıştır. Doktora tezleri incelendiğinde oldukça detaylı veri tabanı ve moderatör değişkenleriyle yürütülen meta-analizler de ayrıca dikkat çekmiştir (Sarigöl, 2022).

Bu araştırma kapsamındaki 31 meta-analiz çalışmasının tamamında YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanındaki verilerin incelendiği ve analizlerine bu veri tabanının dahil edildiği görülmüştür. En çok kullanılan ikinci veri tabanı ise Google Akademik olmuştur. Alanyazın tarama denildiğinde akla ilk gelen bu veri tabanı meta-analizlerde de ilk sıralarda yer almıştır. Bununla birlikte bu çalışmada çoğunlukla bilinmeyen ve alanyazın taramada çok tercih edilmeyen veri tabanları da raporlanarak araştırmacılara yol göstermek istenmiştir. Bir veri tabanı kullanılarak gerçekleştirilen meta-analizler mevcutken (Bahadırhan, 2019; Çetinkaya, 2022; Değerli, 2021; Gürsu, 2022; Özer, 2019) 10 üzeri veri tabanı ile yürütülenler de dikkat çekmektedir (Aktaş, 2022; Baysal, 2020; Kıyıcı, 2022; Sarigöl, 2022; Talan, 2020).

Araştırmaya dahil edilen 31 meta-analiz çalışması içinde en çok katkıda bulunan üniversite, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi olmuştur (n=8). İkinci sırada ise Gazi Üniversitesi gelmektedir (n=4). Araştırma kapsamındaki doktora tezlerinin çoğunlukla yine Gazi Üniversitesi'nden yayımlandığı

görülmektedir (Baysal, 2020; Kıyıcı, 2022). Fen eğitimi konusundaki meta-analizlere katkıda bulunan 16 üniversite verilerinden yararlanılmıştır.

Söz konusu meta-analizlerde genellikle yazılım programları tercih edilmiştir (n=30). Meta-analiz için oluşturulmuş özel yazılım programlarının bu yöntemde oldukça kullanışlı olduğu ifade edilerek özellikle CMA programının kullanılabilirliğine dikkat çekilmiştir (Sarigöl, 2022; Yıldırım ve Şen, 2020). Bu gibi programlarda tüm verileri işleyerek etki büyüklüğü değerlerinin elde edilmesi veya halihazırda bulunan etki büyüklüğü değerlerinin analiz için kullanılabilirliği mümkün olabilmektedir. Ayrıca yayın yanlılığı bulguları kapsamında huni ve orman grafiği kolaylıkla elde edilebilirken istatistiksel bulgular da incelenebilmektedir. Moderatör analizleri de bu yazılım programlarında yapılabilirken oluşturulan gruplar arası farklılıklar değerlendirilebilmektedir.

Fen eğitiminde en çok merak edilen ve incelenen bağımlı değişken “akademik başarı” olmuştur. Söz konusu eğitim olunca bu çıktının merak ediliyor olması da normal karşılanan bir sonuç olmuştur. Bir diğer değişken de “tutum”dur ve nitekim bu sistematik derlemede de dikkat çekici bir biçimde en çok araştırılan ikinci değişken olmuştur. Bağımsız değişkenler olarak genellikle yaklaşım, yöntem veya teknik kullanıldığı görülmektedir. Moderatör değişkenler sayesinde alt gruplar incelenebilmektedir. Araştırma kapsamında en çok ilgilenilen moderatör değişken öğrenim (sınıf) düzeyi olmuştur. Tez araştırmalarının bazılarında 10 ve üzeri moderatör değişken belirlenirken (Kıyıcı, 2022; Sarigöl, 2022) bazılarında da bahsedilen değişkenlerin belirlenmediği dikkat çekmiştir (Alemlı, 2019; Çetinkaya, 2022; Demir, 2022; Güneş, 2021; Yıldırım Görgülü, 2021). Moderatör değişkenler meta-analize katılan çalışmalar arasındaki değişimi görebilmek açısından oldukça önemlidir. Bahsedilen değişkenlerle farklı alt grupları incelemek ve değişimi izlemek mümkün olabilmektedir. Bu çalışmadaki ne benzer şekilde meta-analiz yöntemi ile yürütülmüş farklı disiplinlerde ve farklı konularda yayımlanmış tez ve makalelerin sistematik derlemesi yapılabilir. Araştırmacıların faydalanacağı bu tür çalışmalar için farklı veri tabanları ve farklı değişkenler ele alınabilir. Yine dahil edilme ölçütleri zenginleştirilerek ya da daha spesifik hale getirilerek daha derinlemesine çalışmalara imkân tanıyan incelemeler yapılabilir.

KAYNAKÇA

Sistematik derlemeye katılan çalışmalar.

Âdemoğlu, E. (2021). *FeTeMM eğitiminin öğrencilerin fen bilimleri dersi başarısı üzerine etkililiği: Bir meta analiz çalışması* (Yüksek lisans tezi). İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.

Akbay, E. (2020). *Immersive gerçeklik deneyimlerinin fen öğrenimine etkisi: Meta-analiz* (Yüksek lisans tezi). Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur.

Aktaş, H. B. (2022). *Fen eğitiminde dijital öyküleme yöntemi kullanımının öğrencilerin akademik başarısına etkisi: Bir meta-analiz çalışması* (Yüksek lisans tezi). Adıyaman Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Adıyaman.

Akyol, A. (2022). *Fen eğitiminde beyin temelli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarı, tutum ve hatırlama düzeylerine etkisi: Bir meta-analiz çalışması* (Yüksek lisans tezi). Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.

Alemli, A. (2019). *Fen eğitiminde araştırma sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının etkililiğinin meta analiz yöntemiyle incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Kastamonu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kastamonu.

Bahadırhan, D. (2019). *Ortaokul ve liselerde drama yöntemi ile yapılan çalışmaların etkililiğinin bazı değişkenler açısından incelenmesi: Bir meta-analiz çalışması* (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Bakioğlu, A. ve Özcan, Ş. (2016). *Meta analiz*. Ankara: Nobel Yayıncılık.

Bakioğlu, A. ve Göktaş, E. (2018). Bir eğitim politikası belirleme yöntemi: Meta analiz. *Medeniyet Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 35-54.

Başol Göçmen, G. (2009). Öğretim üyeleri ve öğrencilerin bağlı değerlendirme sistemi hakkındaki görüşleri, *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(4), 345-360.

- Baysal, Y. E. (2020). *Farklı öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerindeki etkisi: Bir meta analiz çalışması* (Doktora tezi). İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Can, E. (2022). *Fen bilimleri dersindeki yapılandırmacılık felsefesine dayalı öğretim yöntemlerinin akademik başarıya olan etkisi üzerine: Bir meta-analiz çalışması* (Yüksek lisans tezi). Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.
- Cansever, S. (2022). *Fen eğitiminde laboratuvar destekli öğretimin öğrencilerin akademik başarı, tutum ve bilimsel süreç becerilerine etkisi: Bir meta-analiz çalışması* (Yüksek lisans tezi). Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Çalışkan Tezci, D. (2022). *PISA’da farklı değişkenlerin fen okuryazarlığına etkisi: Bir metaanaliz çalışması* (Yüksek lisans tezi). Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Çetinkaya, M. (2022). *Okul dışı öğrenme ortamlarında yapılan uygulamaların etkililiğinin meta analiz yöntemiyle incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Kastamonu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kastamonu.
- Değerli, M. (2021). *Fen eğitiminde STEM yaklaşımının etkililiği: Bir meta analiz çalışması* (Yüksek lisans tezi). Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Demir, G. (2022). *Fen eğitiminde kullanılan FETEMM eğitim yaklaşımının ulusal düzeydeki etkililiğinin incelenmesi: Bir metaanaliz çalışması* (Yüksek lisans tezi). Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Ağrı.
- Dinçer, S. (2014). *Eğitim bilimlerinde uygulamalı meta-analiz*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Durak Men, D. (2018). *Web tabanlı öğretimin fen başarısı ve fen dersine yönelik tutuma etkisi: Bir meta analiz çalışması* (Yüksek lisans tezi). Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Glass, G. V. (1976). Primary, secondary, and meta-analysis of research, *Educational Researcher*, 5(10), 3-8.

- Gümüş, B. (2022). *Fen eğitiminde gerçekleştirilen STEM uygulamalarının farklı değişkenler açısından incelenmesi: Bir meta-analiz çalışması* (Yüksek lisans tezi). Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bolu.
- Gündüz, S. (2018). *Matematik ve fen bilimleri öğretiminde akıllı tahta kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi üzerine bir meta-analiz çalışması* (Yüksek lisans tezi). Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Güneş, Z. (2021). *Fen bilimlerinde FeTEMM (fen, teknoloji, matematik, mühendislik) uygulamalarının çoklu bütüncül yaklaşımla karşılaştırmalı analizi* (Yüksek lisans tezi). Kilis 7 Aralık Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kilis.
- Gürsu, İ. (2022). *Çoklu zekâ kuramının akademik başarı ve tutuma etkisinin araştırılması: Bir meta-analiz çalışması* (Yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Hatipoğlu, H., (2021). *Sistematiik derleme ve meta analiz, Eskiőehir Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Biliőim Dergisi*, 2(1), 7-10.
- İleri, Y. E. (2019). *Fen bilimleri eğitiminde işbirlikli öğrenme yaklaşımı'nın akademik başarıya etkisi: Bir meta-analiz çalışması* (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karasubaőı, Ö. (2022). *Bağlam temelli öğrenmenin öğrencilerin fen akademik başarısına, fene yönelik tutum ve motivasyona etkisinin incelenmesi: Bir meta analiz çalışması* (Yükseklisans tezi). Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Kıyıcı, G. (2022). *Fen eğitiminde hesaplamalı düşünme araştırmalarının incelenmesi: Bir meta analiz çalışması* (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Koca, B. (2019). *Fen eğitiminde oyun temelli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarı ve derse yönelik tutumuna etkisi: Bir meta-analiz çalışması* (Yüksek lisans tezi). Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.

- Kundakçı, M. (2021). *STEM etkinliklerinin fen bilimleri dersinde akademik başarı ve derse yönelik tutuma etkisi: Sistematik inceleme ve meta-analiz çalışması* (Yüksek lisans tezi). Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Kural, E. (2020). *Çoklu Zeka Kuramına dayalı fen öğretiminin akademik başarıya ve derse yönelik tutuma etkisi: Bir meta-analiz çalışması* (Yüksek lisans tezi). Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Kurt, U. (2021). *Probleme dayalı, işbirlikli ve proje tabanlı öğrenme yöntemlerinin öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisini inceleyen çalışmaların meta-analizi* (Yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Lenhard, W. ve Lenhard, A. (2016). Computation of effect sizes, URL adresi: https://www.psychometrica.de/effect_size.html. Psychometrica, erişim tarihi: 11.03.2023. doi:10.13140/RG.2.2.17823.92329.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & PRISMA Group (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA Statement. *Open medicine: A peer-reviewed, independent, open-access journal*, 3(3), e123-e130.
- Oral, L. (2022). *Beyin temelli öğrenmenin akademik başarı, tutum ve kalıcılığa etkisi: Bir meta-analiz çalışması* (Yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Özer, M. (2019). *Fen eğitiminde argümantasyon temelli öğretimin etkililiği: Meta-analiz çalışması* (Yüksek lisans tezi). Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Özsoy, S. ve Özsoy, G. (2013). Eğitim araştırmalarında etki büyüklüğü raporlanması, *İlköğretim Online*, 12(2), 334-346.
- Sarı, K. (2018). *Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi: Bir meta analiz çalışması* (Yüksek lisans tezi). Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.

- Sarıgöl, J. (2022). *Fen öğretiminde analogi kullanımının akademik başarı ve fen dersine yönelik tutuma etkisi: Bir meta analiz çalışması* (Yüksek lisans tezi). Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Şen, S. (2019). SPSS ile meta-analiz nasıl yapılır? *Harran Maarif Dergisi*, 4(1), 21-49. doi: 110.22596/2019.0401.21.49.
- Talan, H. (2020). *Jigsaw tekniğinin çoklu bütüncül yaklaşımla analizi bağlamında fen bilgisi öğretim programında kullanılmasının değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi). Kilis 7 Aralık Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kilis.
- Yıldırım Görgülü, Y. (2021). *Meta analizde güvenilirlik katsayısı ve örneklem hata varyansı ile ağırlıklandırma yöntemlerinin etki büyüklüğü, heterojenlik ve yayın yanlılığına etkisi* (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, İ. ve Şen, S. (2020). *CMA ile meta analiz uygulamaları*. Ankara: Anı Yayıncılık.