



Türkiye’de Gerçekçi Matematik Eğitiminin Matematik Dersi Akademik Başarısına Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması

The Effect of Realistic Mathematics Education On Academic Success of Mathematics Course in Turkey: A Meta-Analysis Study

Kadir GÜRSOY¹

¹Öđr. Gör. Dr., Trabzon Üniversitesi, kadircursoy@trabzon.edu.tr, 0000-0002-6168-4704

Geliş Tarihi: 22.08.2023

Kabul Tarihi: 16.10.2023

ÖZ

Bu araştırmanın amacı, gerçekçi matematik eğitim üzerine yayımlanmış tezleri meta-analiz yöntemi ile bir araya getirerek genel etki büyüklüğünü hesaplamaktır. Bununla birlikte yayım yılı, tez türü, konu alanı ve eğitim kademesi moderatörlerine göre genel etki büyüklüğünün belirlenmesidir. YÖK veri tabanındaki tezlerin taraması sonucunda elde edilen 58 çalışmadan 30’unun dahil etme kriterlerine uygun olduğu belirlenmiş ve meta-analize dahil edilmiştir. Yayın yanlılığı için Classic fail-safe N hesaplanmış ve değer 3.767 olarak belirlenmiştir. Çalışmaların genel etki büyüklüğü 1,056 olarak hesaplanmıştır. Thalheimer ve Cook (2002) sınıflandırmasına göre yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca yayım yılı moderatörlerinde 2016-2024 kategorisi, yayım türü moderatöründe yüksek lisans kategorisi, konu alanı moderatörüne göre geometri kategorisi, eğitim kademesi moderatörüne göre lise kategorisi en büyük etki büyüklüğüne sahip kategoriler olarak tespit edilmiştir. GME öğretim öğrencilerin matematik başarısı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu gösteren bu çalışmanın bulgularına dayanarak, RME temelli öğretim tüm eğitim kademelerinde öğrenme süreçlerinde uygulanması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Akademik başarı, gerçekçi matematik eğitimi, meta-analiz



ABSTRACT

The aim of this study is to calculate the overall effect size by bringing together the theses published on realistic mathematics education with meta-analysis method. In addition, to determine the overall effect size according to the moderators of publication year, thesis type, subject area, and educational level. As a result of the screening of theses in the YÖK database, 30 of the 58 studies were determined to meet the inclusion criteria and were included in the meta-analysis. Classic fail-safe N was calculated for publication bias and the value was determined as 3.767. The overall effect size of the studies was calculated as 1.056. It was determined to be at a high level according to Thalheimer and Cook (2002) classification. In addition, the 2016-2024 category was determined as the category with the largest effect size in the publication year moderators, the master's degree category in the publication type moderator, the geometry category according to the subject area moderator, and the secondary education category according to the education level moderator. Based on the findings of this study, which show that GME instruction has a significant effect on students' mathematics achievement, it is recommended that RME-based instruction be implemented in learning processes at all levels of education.

Keywords: *Academic success, meta-analysis, realistic mathematics education*

GİRİŞ

Matematiğin öneminin farkında olan toplumlar, matematik eğitime değer vermiş ve matematik eğitimini o dönemin koşullarına uygun şekilde güncellemiştir (MEB, 2017). Çetin (2018)'e göre, matematik insanlara düşünme sistemlerini geliştirmede rehberlik eder, farklı bakış açıları sağlar, günlük yaşam problemlerine çözümler üretir ve bir problemten ortaya çıkan çözümü farklı sorunlara uygulamanın yolunu gösterir.

Formüllerin ve kavramların tanımlarını öğrencilere eğitim süreçlerinde direkt olarak vermek, matematiği günlük yaşamla ilişkilendirmemek ve sadece bilgiye yönelik soruları çözmek, matematik öğretimi açısından büyük bir sorun ortaya çıkarmaktadır (Büyükkız Kütküt, 2017; Ülker, 2018). Öğrencilerin kendi deneyimlerini anlamlandırarak bilgiye ulaşabilmeleri için matematik öğrenmeleri önemlidir. Bu sayede öğrenciler, günlük yaşam deneyimleri aracılığıyla matematiksel kavramlara, matematiğin soyut yapısına ulaşacaklar ve bu da onları daha fazla motive edecektir. Öğrenciler deneyimlerini anlamlandırarak matematik öğrendiklerinde, gerçek yaşam ile matematik arasında bir ilişki kuracaklar ve matematiğin bütünlük bir yapıya sahip olduğunu fark edeceklerdir. Matematik kavramlarının öğretiminde,

gerçek yaşam durumlarını içeren matematiğin önemli bir yeri vardır. Gerçek yaşam durumları ile ilişkilendirilen matematik sayesinde öğrenciler matematiksel kavramları anlamlandırabileceklerdir. Bu durumda onların matematiğe karşı olumlu bir bakış açısı kazanmalarına neden olacaktır. Öğrencilerin matematiksel kavramları anlamlandırabilmesinde matematiğin gerçek yaşam durumlarıyla öğretilmesinin önemli bir yere sahip olduğu düşünülmektedir (Olkun ve Toluk-Uçar, 2014; Yetimakman, 2023).

21. yüzyılda etkili bir öğretimin gerçekleşmesi için öğrencilerin belirli bir kavrama ilişkin anlayışlarının araştırılarak değerlendirilmesi oldukça önemli görülmektedir (Keyik, 2023). Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME), matematiği günlük yaşamla ilişkilendiren, öğrencileri keşfetmeye ve araştırma yapmaya yönlendiren gerçek yaşam problemleri aracılığıyla öğrenmeyi destekler (Freudenthal, 1978). Çünkü matematiksel içerik gerçek hayatla ilişkilendirilerek öğrencinin hayatıyla bağ kurulduğunda öğrenciler matematiği daha kolay öğrenebilmektedir (Carpenter ve Lehrer, 1999). GME yaklaşımında belirgin bir rolü olan bağlamsal problemler, matematiği günlük yaşamla ilişkilendirerek öğrenmeyi amaçlar. Yani öğrenme süreci, öğretmenin rehberliğiyle gerçek dünya senaryolarından başlar, kavram matematiksel bir çerçeveye oturtulur ve yeniden keşiflerle pekiştirilir (Freudenthal, 1968). Bu sebeple, bu yaklaşıma göre, öğrencilerin gerçek hayattan gelen bir problemle yüzleşmelerini ve matematiksel formüle kendi başlarına ulaşmalarını beklemek, daha anlamlı ve kalıcı bir öğrenme sağlayacaktır.

Matematiksel kavramları öğrencilerin anlamlandırabilmesinde, matematiğin gerçek hayat durumlarıyla ilişkilendirilerek öğretilmesinin büyük bir öneme sahip olduğu düşünülmektedir. Bu noktada GME yaklaşımını önemli bir çalışma konusu haline getirmiştir. Teknolojik ilerlemelerin günümüzdeki etkisiyle birlikte, üretilen bilimsel yayınların sayısı hızla artmakta ve bu durum, alandaki tüm içeriği tam anlamıyla gözden geçirip değerlendirmeyi daha zorlu hale getirmektedir. GME yaklaşımının ele alındığı pek çok çalışma bulunmakta (Bozdağ-Kabakçıoğlu, 2023; Topçu, 2021; Kösece, 2020) ve bu çalışmaların her biri farklı farklı sonuçları ortaya koymaktadır. Bu farklı sonuçları bir araya getirerek inceleyen çalışmalar da bulunmasına rağmen (Yetimakman, 2023; Bayrak, 2022) istatistiki yöntemlere inceleyen sonuçları bir araya getiren araştırma yok denilecek kadar az sayıdadır. Bu açıdan GME yaklaşımının ele alındığı çalışmaları istatistiki yöntemler ile bir araya getiren çalışmanın yapılması önemlidir.

Öksüz, Eser ve Genç (2022) çalışmasında, GME temelli öğretimin geleneksel yöntemlere karşı etkisini belirlemeyi, genel bir görüş geliştirmeyi ve literatüre katkı sağlamayı



amaçlamaktadır. Araştırmada, RME'nin akademik başarıya etkisini inceleyen bağımsız deneysel çalışmaların sonuçlarını sentezlemek için meta-analiz yöntemi kullanılmıştır. Analiz sonucunda hesaplanan etki büyüklüğü 0,90 olarak hesaplanmıştır. Thalheimer ve Cook (2002) sınıflandırmasına göre hesaplanan genel etki büyüklüğünün yüksek düzeyde olduğu ifade edilmiştir. Çalışmanın sonucunda ise tüm çalışmalarda RME temelli öğretimin öğrencilerin matematikteki akademik başarıları üzerinde geleneksel yöntemlere göre daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca "yayın türü, örneklem büyüklüğü ve eğitim kademesi" değişkenlerine göre de genel etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Yayın türüne göre en büyük etki yüksek lisans tezlerinde, eğitim kademesine göre en büyük etki büyüklüğü ortaokul öğrencileri olan çalışmalar olduğu ifade edilmiştir. Öksüz, Eser ve Genç'in (2022) çalışması yayın yılını ve konu alanı moderatör olarak ele almayı ve meta-analize dahil edilen çalışmalar arasında makalelerin de yer alması açısından yürütülen çalışmadan farklılaşmaktadır. Juandi, Kusumah ve Tamur (2022) GME'nin genel etkisini ve bazı moderatör doğrultusunda genel etkinin hesaplanabilmesi için meta-analiz çalışmasını yürütmüştür. Çalışmada genel etki büyüklüğü 0,97 olarak bulunmuş ve bu durum GME uygulamasının öğrencilerin matematik becerileri üzerinde önemli ve olumlu etkiye sahip olduğunu ifade edilmiştir. Moderatör değişkenleri açısından ise örneklemi lise olan öğrencilerin olduğu çalışmaların en büyük etki büyüklüğüne sahip olduğu belirtilmiştir. Juandi, Kusumah ve Tamur (2022) çalışmalarında uluslararası veri tabanı kullanmasından dolayı Türkiye'de yürütülen çalışmalar hakkında bilgi vermeyecektir. Bu açıdan da bahsi geçen çalışma ile yürütülen çalışma birbirinden farklılaşmaktadır.

Bu araştırmanın amacı, gerçekçi matematik eğitim üzerine yayımlanmış tezleri meta-analiz yöntemi ile bir araya getirerek genel etki büyüklüğünü hesaplamaktır. Bununla birlikte yayım yılı, tez türü, konu alanı ve eğitim kademesi moderatörlerine göre genel etki büyüklüğünün belirlenmesidir. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın problemi ve alt problemleri aşağıdaki gibi ifade edilmiştir.

1. GME uygulamalarının matematik dersine yönelik akademik başarı üzerindeki genel etki büyüklüğü nedir?
 - 1.1. Yayım yıllarına göre GME uygulamalarının matematik dersine yönelik akademik başarı üzerindeki genel etki büyüklüğü nedir?
 - 1.2. Yayım türüne göre GME uygulamalarının matematik dersine yönelik akademik başarı üzerindeki genel etki büyüklüğü nedir?

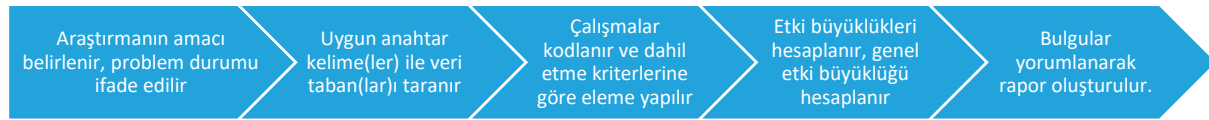
1.3. Konu alanına göre GME uygulamalarının matematik dersine yönelik akademik başarı üzerindeki genel etki büyüklüğü nedir?

1.4. Eğitim kademesine göre GME uygulamalarının matematik dersine yönelik akademik başarı üzerindeki genel etki büyüklüğü nedir?

YÖNTEM

Desen

Bu araştırma kapsamında meta-analiz yöntemi kullanılmıştır. Meta-analiz, aynı konu üzerine yapılmış birbirinden farklı ve bağımsız çalışmaları belirli ölçütlere göre istatistiksel yöntemler eşliğinde birleştirerek yorumlanmasıdır (Dinçer, 2014; Glass, 2015; Pigott ve Polanin, 2020). DeCoster (2004) tarafından ifade edilen ve aşağıda detayları verilen 5 basamak ile çalışma yürütülmüştür.



Şekil 1. DeCoster (2004) tarafından ortaya atılan 5 işlem basamağı

Veri Toplama Süreci

Çalışma kapsamında, YÖK veri tabanındaki tezler kullanılmıştır. Araştırma kriterlerine uygun olması açısından “Gerçekçi Matematik Eğitimi”, “GME”, “Realistic Mathematics Education” ve “RME” kelimeleri taratılmıştır. Tarama sonucunda 58 tane teze ulaşılmıştır. Ulaşılan tezlerin tamamı veri tabanından indirilerek detaylıca incelenmiştir.

Dahil Etme Kriterleri

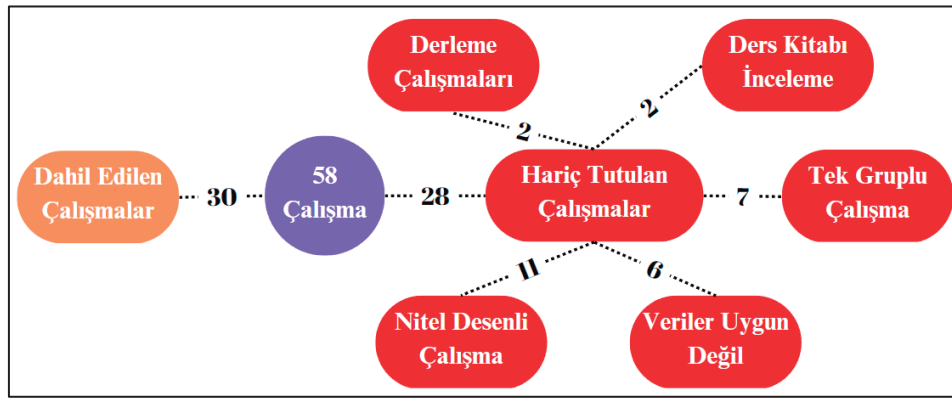
Meta-analiz çalışmalarının doğası gereğince bir takım dahil etme ya da hariç tutma kriterlerinin belirlenmesi gereklidir. Yürütülen çalışmalar kapsamında belirlenen kriterler aşağıda sıralanmıştır.

Dahil Etme Kriterleri:

- Ön-Son Test kontrol gruplu çalışma olması,
- “Ulusal Tez Merkezi” veri tabanında yer alan “İzinli” tezlerden olması,

- İstatistiksel hesaplamaların yapılabilmesi için; örneklem sayısı, ortalama ve standart sapma ya da örneklem sayısı ve p değerini içeren olması,
- Yazım dilinin Türkçe ya da İngilizce olması,

Dahil etme kriterlerini sağlamayan tezler meta-analize dahil edilmemiştir. Veri toplama süreci sonunda elde edilen 58 tezdten dâhil etme kriterlerine uyan/uymayan tezler belirlenmiş ve sayısal değerleri gerekçeleri ile Şekil 2’de sunulmuştur. Veri tabanından elde edilen 58 çalışmanın 30’u meta-analiz sürecine dahil edilmiştir. Bu durumun tersine nitel desenli yürütüldüğü için 11, tek gruplu olduğu için 7, meta-analiz için yeterince veri sunmadığı için 6, ders kitabı incelemesi olduğu için 2, gerçekçi matematik eğitimine ilişkin çalışmaların derlemesi olduğu için 2 çalışma toplamda 28 çalışma meta-analiz sürecinin dışında tutulmuştur.



Şekil 2. Meta-analize dahil edilen/hariç tutulan çalışmaların sayısı

Meta-analize dahil edilen 30 çalışmaya ilişkin demografik bilgiler aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 1. Meta-Analize Dahil Edilen Çalışmaların Demografik Özellikleri

Tez No	Yayın Yılı Kategorisi	Tez Türü	Sınıf Seviyesi	Konu
177881	2007-2015	DR	Ortaokul	Cebir
207129	2007-2015	YL	Ortaokul	Sayılar
256743	2007-2015	YL	Lise	Cebir
276292	2007-2015	YL	Lise	Analiz
294697	2007-2015	YL	Ortaokul	Karma
300683	2007-2015	YL	Ortaokul	Ölçme
319979	2007-2015	YL	İlkokul	Ölçme
342310	2007-2015	YL	İlkokul	Ölçme
348350	2007-2015	YL	Ortaokul	İstatistik
349971	2007-2015	YL	Ortaokul	Sayılar
389168	2007-2015	YL	Lise	Cebir
415829	2007-2015	YL	Ortaokul	Cebir

417597	2007-2015	YL	İlkokul	Geometri
450180	2016-2024	DR	Ortaokul	Sayılar
472215	2016-2024	YL	Lise	Geometri
480348	2016-2024	DR	Ortaokul	Geometri
485600	2016-2024	YL	Ortaokul	Karma
536860	2016-2024	YL	Lise	İstatistik
575388	2016-2024	DR	Lise	Analiz
589824	2016-2024	YL	Ortaokul	Ölçme
596595	2016-2024	YL	Lise	Geometri
602849	2016-2024	YL	Ortaokul	Cebir
612936	2016-2024	YL	Ortaokul	Cebir
640124	2016-2024	YL	Lise	Cebir
643619	2016-2024	YL	İlkokul	Cebir
691986	2016-2024	DR	Lise	Cebir
718508	2016-2024	DR	Ortaokul	Geometri
740402	2016-2024	YL	İlkokul	Cebir
762251	2016-2024	YL	Lise	Geometri
795074	2016-2024	YL	Ortaokul	Cebir

Verilerin Kodlanması

Meta-analiz için yapılan veri tabanı taraması sonucunda elde edilen 30 çalışmanın etki büyüklüklerinin, genel etki büyüklüğünün ve moderatörler üzerindeki genel etkinin hesaplanabilmesi için kodlama işlemi yapılmıştır. Kodlamanın yapıldığı elektronik tablo programının ekran görüntüsü çalışmanın sonunda (Ek-1) sunulmuştur. Kodlamalar matematik eğitimi alanında doçentlik unvanı almış çalışmaları arasında meta-analize yer vermiş olan öğretim elemanı ile yazar tarafından birbirleri ile etkileşimde bulunulmayacak bir şekilde yapılmıştır. Kodlamalar için güvenilirlik Miles ve Huberman'ın (1994) uyum metodu ile hesaplanmıştır. Görüş birliği sağlanan kod sayısının, görüş birliği ile görüş ayrılığı sağlanan kod sayısına oranının yüzde olarak ifade eden bu yöntemde güvenilirlik ($120/126=0,9524$) %95,24 olarak hesaplanmıştır. Miles ve Huberman'ın (1994) çalışmasında hesaplanan %95,24 yüksek güvenilirlik olarak belirtilmektedir. Görüş ayrılığı yaşanan kodlar iki kodlayıcının bir araya gelip kodlama nedenlerini ifade ederek görüş birliği olarak şekilde değiştirilmiştir.

Meta-analiz kapsamında bir araya getirilen 30 çalışma için yayın yılı, tez türü, sınıf seviyesi ve konu birer moderatör olarak belirlenmiştir. Bu moderatörlere ilişkin yapılan sınıflandırma aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 2. Moderatörlere İlişkin Sınıflandırma

	Değerler	Kategori
Konu	İntegral, Diziler	Analiz
	Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler ve Eşitsizlikler, Çarpanlar ve Katlar, Denklem ve Eşitsizlikler, Kümeler, Mantık, Oran-Orantı, Problemler, Üstel ve Logaritma Fonksiyonları	Cebir
	Dik Üçgen ve Trigonometri, Dönüşüm Geometrisi, Geometrik Şekiller, Katı Cisimlerin Yüzey Alanları ve Hacimleri, Üçgende Eşlik ve Benzerlik	Geometri
	Olasılık, İstatistik	İstatistik
	Cebir ve Alan, Geometri ve Ölçme	Karma
	Alan ve Hacim, Ölçme, Alan Ölçme	Ölçme
	Sayılar ve İşlemler, Kesir	Sayılar
Yayın Yılı	2007, 2008, 2010, 2011, 2012, 2013, 2015,	2007-2015
	2016, 2017, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023	2016-2024
Yayın Türü	Yüksek Lisans	YL
	Doktora	DR
Sınıf Seviyesi	2. Sınıf, 3. Sınıf, 4. Sınıf	İlkokul
	5. Sınıf, 6. Sınıf, 7. Sınıf	Ortaokul
	9. Sınıf, 10. Sınıf, 11. Sınıf, 12. Sınıf	Lise

Verilerin Analizi

Meta-analize dahil edilen çalışmaların etki büyüklüklerinin hesaplanmasında “Hedge’s g” kullanılmıştır. Bununla birlikte elde edilen etki büyüklükleri Thalheimer ve Cook (2002) tarafından ortaya atılan ve pek çok meta-analiz çalışmasında kullanılan sınıflandırmaya göre yapılmıştır. Sınıflandırmaya ilişkin tablo aşağıda sunulmuştur.

Tablo 3. Thalheimer ve Cook (2002) Etki Büyüklüğü Sınıflandırması

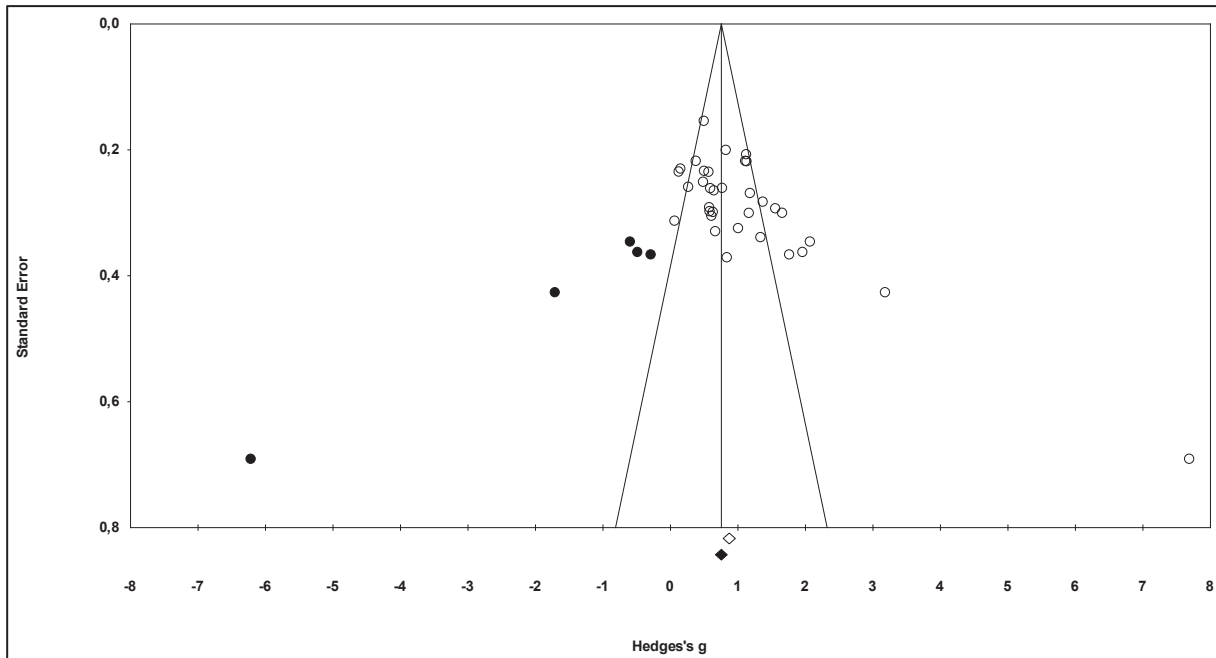
Sınır	Sınıflama
$0,00 \leq E.B. < 0,15$	Önemsiz Negligible
$0,15 \leq E.B. < 0,40$	Düşük Small
$0,40 \leq E.B. < 0,75$	Orta Medium
$0,75 \leq E.B. < 1,10$	Yüksek Large
$1,10 \leq E.B. < 1,45$	Çok Yüksek Very Large
$1,45 \leq E.B.$	Mükemmel Huge

Elektronik tablo ile kodlaması yapılan çalışmaların CMA programı aracılığıyla etki büyüklükleri hesaplanmıştır. Bireysel çalışmaların etki büyüklüklerinin birleştirilmesi ile genel etki büyüklüğü belirlenmektedir. Genel etki büyüklüğünün hesaplanması için iki farklı yaklaşım mevcuttur (Borenstein, Hedges, Higgins ve Rothstein, 2009; Şen ve Yıldırım, 2020). Bu iki yaklaşımdan hangisini kullanılacağına heterojenlik testi ile karar verilir (Şen ve Yıldırım, 2020). Heterojenlik testi sonucunda elde edilen p değerinin 0,05’ten küçük olması ya da heterojenlik testi sonucunda sunulan Q değerinin X^2 tablosunda df değerine karşılık gelen

değerden büyük olması analize dahil edilen bireysel çalışmaların heterojen yapıda olduğunu söylemektedir. Yani bireysel çalışmalar benzer yapıda değildir. Bu durumda genel etkinin rastgele etki modeli altında hesaplanması gerekir. Bu durumun tersine heterojenlik testinin sonucunda p değerinin 0,05'ten büyük olması ya da heterojenlik testi sonucunda sunulan Q değerinin X^2 tablosunda df değerine karşılık gelen değerden küçük olması analize dahil edilen bireysel çalışmaların homojen yapıda olduğunu söylemektedir. Bir başka ifade ile bireysel çalışmalar benzer yapıdadır. Bu durumda genel etkinin sabit etki modeli altında hesaplanması gerekir.

Yayın Yanlılığı

Bir meta-analize dahil edilen çalışmalar dikkatli bir şekilde elde edilmesine rağmen, eğer bu çalışmalarda etki çalışmanın örnekleminde yanlı ise, ana etki bu yanlılıkla hesaplanmış olacaktır. Bazı bulgular yüksek etki büyüklüğü rapor eden çalışmaların, daha düşük etki büyüklüğü rapor eden çalışmalara göre yayımlanmasının daha olası olduğunu göstermektedir (Dinçer, 2014). Bu çalışma kapsamında bir araya getiren çalışmalarda bir yayın yanlılığının olup olmadığına huni saçılım grafiği ve Classic fail-safe N istatistiği ile bakılmıştır. Huni saçılım grafiği aşağıdaki şekilde sunulmuştur.



Grafik 1. Yayın yanlılığı için huni saçılım grafiği

Yayın yanlılığı olmaması durumunda birleştirilmiş etki büyüklüğünü temsil eden dikey çizginin simetriklik göstermesi beklenir. Grafik incelendiğinde, bazı çalışmaların simetrik

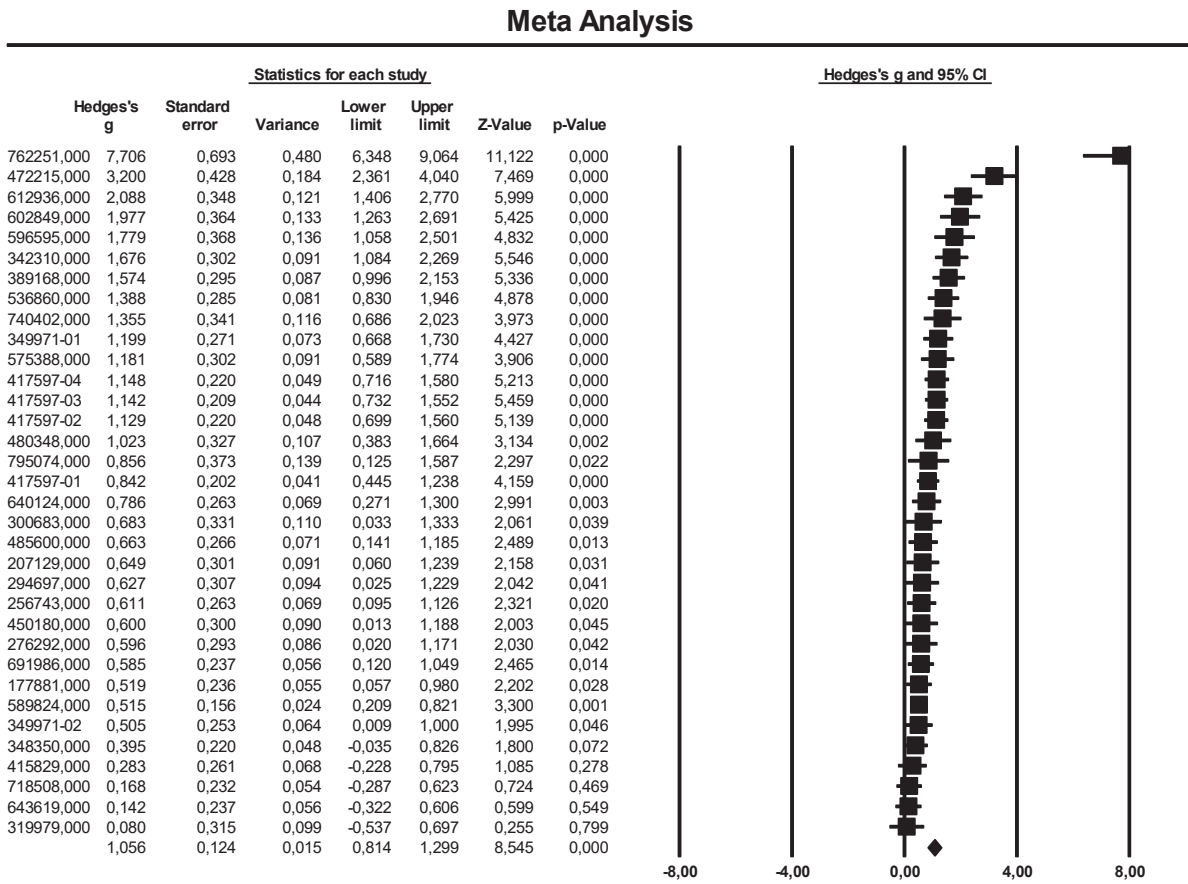


olduğu görülürken, bazı çalışmaların simetriklik göstermediği görülmüştür. Yayın yanlılığı için kesin bir sonuca ulaşabilmek adına Classic fail-safe N hesaplanmış ve değer 3.767 olarak belirlenmiştir. Bu durumdan hareketle 0,05 anlamlılık düzeyinde neredeyse sıfır etkisine ulaşabilmesi için 3.767 tane daha çalışmaya ihtiyaç olduğu belirlenmiştir. Çalışma kapsamında ele alınan bireysel çalışmaların sayısının 34 olduğu ve bu çalışmaların dışında 3.767 tane daha çalışmaya ulaşılması olası değildir. Bu durum yürütülen çalışmada yayın yanlılığının olmadığı bir göstergesi olarak düşünülebilir.

BULGULAR

Meta-analize dahil edilen çalışmaların her birinin etki büyüklüğü aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 4. Araştırmaya Dahil Edilen Çalışmaların Etki Büyüklükleri



Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı. incelendiğinde, en büyük etki büyüklüğünün 762251 kodlu çalışmaya ait olduğu belirlenirken, en düşük etki büyüklüğü 319979 kodlu çalışma olduğu görülmektedir.

Meta-analize dahil edilen çalışmaların etki büyüklüklerinin yönlerine ve Thalheimer ve Cook (2002) sınıflandırmasına ait frekans dağılımı aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 5. Etki Büyüklüklerinin Yönleri ile Thalheimer ve Cook (2002) Sınıflandırmasına Ait Frekans Dağılım Tablosu

	Etki Büyüklüğünün Yönü				Etki Büyüklüğünün Düzeyi				
	Pozitif	Negatif	Sıfır	Önemsiz	Düşük	Orta	Yüksek	Çok Yüksek	Mükemmel
f	34	0	0	2	3	11	4	7	7
%	100,00	0,00	0,00	5,88	8,82	32,36	11,76	20,59	20,59

Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı. incelendiğinde meta-analize dahil edilen çalışmaların tamamının pozitif (deney grubu lehine) yönde etki büyüklüğünün olduğu görülmektedir. Thalheimer ve Cook (2002) sınıflandırmasına göre 2 (%5,88) bireysel çalışmanın etki büyüklüğünün önemsiz düzeyde olduğu, 3 (%8,82) bireysel çalışmanın düşük, 11 (%32,36) bireysel çalışmanın ise orta düzeyde etkisi olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, 4 (%11,76) bireysel çalışmanın yüksek düzeyde, 7 (%20,59) bireysel çalışmanın ise çok yüksek ve 7 (%20,59) bireysel çalışmanın mükemmel düzeyde etki büyüklüğüne sahip olduğu tespit edilmiştir.

Bir meta-analiz çalışmasının heterojen veya homojen olup olmadığına karar verebilmek için heterojenlik testi yapılmalıdır. Yapılan heterojenlik testinin sonuçları aşağıda tabloda verilmiştir.

Tablo 6. Heterojenlik Testi Analizi

Q-değeri	sd (Q)	p-değeri	I ²	Kritik Değer	Etki Modeli
230,501	33	0,000	85,683	47,400	Rastgele

Tablo 6 incelendiğinde p değeri “0,000” olduğu ve 0,05 değerinden küçük olduğu görülmektedir. Bununla birlikte heterojenlik değerleri başlığı altında yer alan “Q-Değeri” 230,501 olarak hesaplanmış ve Ki-kare tablosundan $df(Q)=33$ için kritik değer 47,400 olarak bulunmuştur. p değerinin 0,05’ten küçük ve Q değerinin kritik değerden büyük olmasından dolayı meta-analize dahil edilen çalışmaların heterojen yapıda olduğu ve genel etki büyüklüğünün de rastgele etki modeline hesaplanması gerektiği tespit edilmiştir. Rastgele etki büyüklüğü modeline göre yapılan sonuçlar aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 7. GME Uygulamasının Akademik Başarıya Rastgele Etki Modeline Göre Etki Büyüklüğü

Genel EB	Standart Hata	Varyans	Alt Limit	Üst Limit	Z-Değeri	p-Değeri
1,056	0,124	0,015	0,814	1,299	8,545	0,000

Tablo 7 incelendiğinde, çalışmaların etki büyüklüğünün 1,056 olduğu görülmektedir. Thalheimer ve Cook (2002) sınıflandırmasına göre hesaplanan etki büyüklüğü yüksek düzey olarak belirlenmiştir. p değerinin 0,05 anlamlılık değerinden küçük olması gruplar arasında anlamlı bir farklılığın olduğunu göstermektedir. Bir başka ifade ile geleneksel öğretim modeliyle yapılan eğitim ile GME uygulamalarının yürütüldüğü eğitim arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.

Yayım Yılı Moderatörüne Yönelik Bulgular

GME uygulamalarının akademik başarıya etkisi yayım yılına göre 2007-2015 ve 2016-2024 olacak şekilde iki gruba ayrılmıştır. Her bir grup için rastgele etki modeli mi yoksa sabit etki modeli mi uygulanacağını belirlemek için ilk olarak heterojenlik testi sonuçları aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 8. Yayım Yılı Moderatörüne Göre Heterojenlik Testi Sonuçları

Yayım yılı	Q-değeri	sd (Q)	p-değeri	I ²	Kritik Değer	Etki Modeli
2007-2015	41,884	16	0,000	61,799	26,296	Rastgele
2016-2024	186,686	16	0,000	91,438	26,296	Rastgele

Tablo 8 incelendiğinde yayım yılı 2007-2015 ve 2016-2024 olan çalışmaların genel etki büyüklükleri hesaplanırken rastgele etki modelinin kullanılması gerektiği anlaşılmaktadır ($p=0,000<0,05$; $41,884>26,296$; $p=0,000<0,05$; $186,686>26,296$). Elde edilen bulgular aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 9. Yayım Yılı Kategorisinde Yer Alan Çalışmaların Genel Etki Büyüklüğünün Hesaplanması

Yayım yılı	Etki Büyüklüğü	Standart Hata	Varyans	Alt Limit	Üst Limit	Z-Değeri	p-Değeri
2007-2015	0,808	0,102	0,010	0,609	1,007	7,952	0,000
2016-2024	1,399	0,240	0,058	0,928	1,871	5,820	0,000

Tablo 9 incelendiğinde kategorisi 2007-2015 olan çalışmalarının etki büyüklüğünün 0,808 olduğu ve kategorisi 2016-2024 olan çalışmalarının etki büyüklüğünün 1,399 olduğu görülmektedir. Thalheimer ve Cook (2002) sınıflandırmasına göre kategorisi 2007-2015 olan

çalışmaların yüksek, kategorisi 2016-2024 olan çalışmaların çok yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Yayın Türü Moderatörüne Yönelik Bulgular

GME uygulamalarının akademik başarıya etkisi yüksek lisans ve doktora tezlerinde araştırılmıştır. Meta-analize dahil edilen çalışmalar yüksek lisans ve doktora tezleri olarak iki gruba ayrılmıştır. Her bir grup için rastgele etki modeli mi yoksa sabit etki modeli mi uygulanacağını belirlemek için ilk olarak heterojenlik testi sonuçları aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 10. Yayın Türü Moderatörüne Göre Heterojenlik Testi Sonuçları

Tez Türü	Q-değeri	sd (Q)	p-değeri	I ²	Kritik Değer	Etki Modeli
Doktora	8,964	5	0,110	44,223	11,070	Sabit
Yüksek Lisans	214,216	27	0,000	87,396	40,113	Rastgele

Tablo 10 incelendiğinde doktora kategorisinde yer alan çalışmaların genel etki büyüklüğünün sabit etki modeline ($p=0,110>0,05$; $8,964<11,070$) göre yüksek lisans kategorisinde yer alan çalışmaların genel etki büyüklüğünün rastgele etki modeline ($p=0,000<0,05$; $214,216>40,113$) göre hesaplanması gerektiği görülmüştür. Elde edilen bulgular aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 11. Yayın Türü Kategorisinde Yer Alan Çalışmaların Genel Etki Büyüklüğünün Hesaplanması

Tez Türü	Etki Büyüklüğü	Standart Hata	Varyans	Alt Limit	Üst Limit	Z-Değeri	p-Değeri
Doktora	0,607	0,108	0,012	0,395	0,818	5,619	0,000
Yüksek Lisans	1,153	0,146	0,021	0,867	1,439	7,903	0,000

Tablo 11 incelendiğinde doktora kategorisinde yer alan çalışmaların etki büyüklüğünün 0,607 olarak hesaplandığı görülmektedir. Bu duruma ek olarak yüksek lisans kategorisinde yer alan çalışmaların etki büyüklüğü 1,153 olarak hesaplanmıştır. Bu etki büyüklükleri Thalheimer ve Cook (2002) sınıflandırmasına göre doktora kategorisi için orta, yüksek lisans kategorisindeki çalışmalar için çok yüksek düzey olarak belirlenmiştir.

Uygulama Alan Moderatörüne Yönelik Bulgular

GME uygulamalarının akademik başarıya etkisi uygulama alanına göre analiz, cebir, geometri, istatistik, karma, ölçme, sayılar ve işlemler olmak üzere yedi gruba ayrılmıştır. Her

bir grup için rastgele etki modeli mi yoksa sabit etki modeli mi uygulanacağını belirlemek için ilk olarak heterojenlik testi sonuçları aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 12. Konu Alan Moderatörüne Göre Heterojenlik Testi Sonuçları

Konu Alanı	Q-değeri	sd (Q)	p-değeri	I ²	Kritik Değer	Etki Modeli
Analiz	2,011	2	0,366	0,560	5,991	Sabit
Cebir	48,045	9	0,000	81,268	16,919	Rastgele
Geometri	135,728	8	0,000	94,106	15,507	Rastgele
İstatistik	7,626	1	0,006	86,887	3,841	Rastgele
Karma	0,008	1	0,929	0,000	3,841	Sabit
Ölçme	15,557	3	0,001	80,716	7,815	Rastgele
Sayılar ve İşlemler	4,047	3	0,256	25,868	7,815	Sabit

Tablo 12 incelendiğinde analiz, karma ile sayılar ve işlemler kategorisinin genel etki büyüklüğünün sabit etki modeline ($p=0,366>0,05$; $2,011<5,991$; $p=0,929>0,05$; $0,008<3,841$; $p=0,256>0,05$; $4,047<7,815$) göre, cebir, geometri, istatistik ile ölçme kategorisinde yer alan çalışmaların genel etki büyüklüğünün rastgele etki modeline ($p=0,000<0,05$; $48,045>16,919$; $p=0,000<0,05$; $135,728>15,507$; $p=0,006<0,05$; $7,626>3,841$; $p=0,001<0,05$; $15,557>7,815$) göre hesaplanması gerektiği görülmektedir. Elde edilen bulgular aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 13. Konu Alan Kategorisinde Yer Alan Çalışmaların Genel Etki Büyüklüğünün Hesaplanması

Konu Alanı	Etki Büyüklüğü	Standart Hata	Varyans	Alt Limit	Üst Limit	Z-Değeri	P-Değeri
Analiz	0,843	0,164	0,027	0,521	1,165	5,130	0,000
Cebir	0,963	0,209	0,044	0,553	1,372	4,604	0,000
Geometri	1,830	0,373	0,139	1,099	2,560	4,908	0,000
İstatistik	0,875	0,496	0,246	-0,097	1,848	1,764	0,078
Karma	0,648	0,201	0,040	0,253	1,042	3,218	0,001
Ölçme	0,731	0,303	0,092	0,136	1,326	2,409	0,016
Sayılar ve İşlemler	0,740	0,139	0,019	0,467	1,014	5,310	0,000

Tablo 13 incelendiğinde analiz kategorisinde yer alan çalışmaların etki büyüklüğünün 0,843, cebir kategorisinde yer alan çalışmalar etki büyüklüğünün 0,963, geometri kategorisinde yer alan çalışmaların etki büyüklüğünün 1,830 olarak hesaplandığı görülmektedir. Bu duruma ek olarak istatistik kategorisinde yer alan çalışmaların etki büyüklüğünün 0,875, birden çok matematik konusunun ele alındığı karma kategorisinde etki büyüklüğünün 0,648 olarak hesaplandığı belirlenmiştir. Bununla birlikte, ölçme kategorisinde yer alan çalışmaların etki büyüklüğünün 0,731, sayılar ve işlemler kategorisinde yer alan çalışmaların etki büyüklüğünün

0,740 olduğu yine tablodan anlaşılmaktadır. Bu etki büyüklükleri Thalheimer ve Cook (2002) sınıflandırmasına göre karma, ölçme ile sayılar ve işlemler kategorileri için orta düzeyde, analiz, cebir ve istatistik kategorileri için yüksek düzeyde, geometri kategorisi için mükemmel düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Eğitim Kademesi Moderatörüne Yönelik Bulgular

GME uygulamalarının akademik başarıya etkisi eğitim kademesine göre ilkökul, ortaokul ve lise şeklinde üç gruba ayrılmıştır. Her bir grup için rastgele etki modeli mi yoksa sabit etki modeli mi uygulanacağını belirlemek için ilk olarak heterojenlik testi sonuçları aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 14. Eğitim Kademesi Moderatörüne Göre Heterojenlik Testi Sonuçları

Eğitim Kademesi	Q-değeri	sd (Q)	p-değeri	I ²	Kritik Değer	Etki Modeli
İlkokul	30,187	8	0,000	73,498	15,507	Rastgele
Ortaokul	132,923	14	0,000	68,875	23,685	Rastgele
Lise	44,980	9	0,000	93,229	16,919	Rastgele

Tablo 14 incelendiğinde ilkökul, ortaokul ve lise öğrencileri ile yürütülen GME uygulamalarına ait çalışmaların genel etki büyüklüğü rastgele etki modeline göre hesaplanması gerektiği görülmüştür. Elde edilen bulgular aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 15. Eğitim Kademesi Kategorisinde Yer Alan Çalışmaların Genel Etki Büyüklüğünün Hesaplanması

Eğitim Kademesi	Etki Büyüklüğü	Standart Hata	Varyans	Alt Limit	Üst Limit	Z-Değeri	p-Değeri
İlkokul	0,901	0,163	0,027	0,581	1,221	5,520	0,000
Ortaokul	0,762	0,125	0,016	0,518	1,007	6,106	0,000
Lise	1,795	0,377	0,142	1,056	2,535	4,757	0,000

Tablo 15 incelendiğinde kategorisi ilkökul olan çalışmalarının etki büyüklüğünün 0,901 olduğu, kategorisi ortaokul olan çalışmalarının etki büyüklüğünün 0,762 olduğu ve kategorisi lise çalışmalarının etki büyüklüğü 1,795 olduğu görülmektedir. Thalheimer ve Cook (2002) sınıflandırmasına göre ilkökul ve ortaokul kategorisindeki çalışmaların etki büyüklüğünün yüksek düzeyde, lise kategorisindeki çalışmaların etki büyüklüğünün mükemmel düzeyde olduğu belirlenmiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Bu araştırmada, GME uygulamalarının öğrencilerin matematiğe yönelik akademik başarısına etkisini incelemek amacıyla deneysel çalışmalar incelenmiş ve incelemeler



sonucunda genel etki büyüklüğü ve çalışmaların moderatörlere göre etki büyüklükleri hesaplanmıştır. Meta-analize dahil edilecek çalışmaların ön-son test kontrol gruplu deneysel çalışmaların, genel etki büyüklüğünün hesaplanması için gerekli örneklem sayısı, ortalama, standart sapma gibi değerleri sunan, yazım dili İngilizce ya da Türkçe olan çalışmalar araştırmaya dahil edilmiştir. Tüm durumlar göz önünde bulundurulduğunda 34 bireysel çalışmanın meta-analiz sürecine dahil edilmiştir. Meta-analize dahil edilen çalışmaların heterojen yapıda olduğu belirlenmiş ve rastgele etki büyüklüğü modeline göre genel etki büyüklüğü hesaplanmış ve genel etki büyüklüğü 1,056 olarak belirlenmiştir. Thalheimer ve Cook'un (2002) etki büyüklüğü sınıflandırmasına göre yüksek düzeyde olması GME'nin öğrencilerin matematik dersine yönelik akademik başarısını pozitif yönde anlamlı bir etkisi olduğunu göstermektedir. Öksüz, Eser ve Genç (2022) çalışmasında etki büyüklüğü 0,90 olarak hesaplanmıştır. Yürütülen çalışmada ise etki büyüklüğü 1,056 olarak hesaplanmıştır. Her ne kadar genel etki büyüklükleri birbirinden farklı gibi görünse de her iki çalışmanın genel etki büyüklüğü Thalheimer ve Cook (2002) sınıflandırmasına göre yüksek düzeyde çıkmıştır. Etki büyüklüklerinde oluşan sayısal farklılığın Öksüz, Eser ve Genç (2022) çalışmasında meta-analiz sürecine dahil edilen makalelerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Juandi, Kusumah ve Tamur (2022) çalışmasında etki büyüklüğünü 0,97 olarak hesaplamıştır. Benzer şekilde, Juandi, Kusumah ve Tamur (2022) çalışmasının sonucunda elde edilen etki büyüklüğünün yürütülen çalışmanın sonucunda elde edilen genel etki büyüklüğünden sayısal olarak farklı olsa da Thalheimer ve Cook (2002) sınıflandırmasına göre her iki çalışmada genel etki büyüklüğünün yüksek düzeyde olduğu ifade edilebilir. Yürütülen meta-analiz çalışmasının moderatörlerinden biri olan eğitim kademesinde en yüksek etki büyüklüğü örneklemi lise öğrencilerinin olduğu çalışmalar olmuştur. Aynı moderatörü ele alan Juandi, Kusumah ve Tamur (2022) çalışmasında da ele alınmış ve benzer şekilde en büyük etkinin yine lise öğrencilerinin lehine olduğu ifade edilmiştir. Bu açıdan iki çalışmanın bulguları benzerlik göstermektedir. Bir başka moderatör ise yayın türü olarak ele alınmıştır. Yürütülen çalışma kapsamında en büyük genel etkinin yüksek lisans tezlerinde olduğu belirlenirken, Öksüz, Eser ve Genç (2022) çalışmasında da en büyük genel etki yüksek lisans çalışmalarında ortaya çıkmıştır. Bu açıdan iki çalışmanın bulguları benzerlik göstermektedir.

GME uygulamalarının matematik dersi akademik başarısına etkisinin meta-analiz yöntemi ile bir araya getirildiği çalışmada genel etki büyüklüğü 1.056 olarak hesaplanmış ve etki büyüklüğünün yüksek düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Moderatörlerden biri olan yayım yılına göre son yıllarda yapılan çalışmaların daha yüksek düzeyde etkiye sahip olduğu

belirlenmiştir. Bir diğer moderatör olan yayım türüne göre yüksek lisans tezlerinde yapılan uygulamaların etkisinin daha büyük olduğu tespit edilmiştir. Konu alan moderatöründe ise en büyük etkinin geometri konularını ele alan çalışmalarda olduğu belirlenmiştir. Eğitim kademesi moderatörüne göre yapılan incelemede ise en büyük etkinin örneklemini lise öğrencilerinden oluşan çalışmalar olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

ÖNERİLER

Gerçekçi matematik eğitiminin uygulandığı öğretimin matematik başarısını yüksek düzeyde etkilediği bulgusundan hareketle, öğrenme sürecinde gerçekçi matematik eğitime yönelik öğretimin teşvik edilmesi, öğrencilerin karşılaştıkları problem durumlarını günlük yaşama uygun olarak tanımlamalarına, anlamlandırmalarına ve problemin çözümünden kendilerini sorumlu hissetmelerine yönelik yönlendirmeler yapılması gerektiği ifade edilebilir.

GME öğretimin öğrencilerin matematik başarısı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu gösteren bu çalışmanın bulgularına dayanarak, RME temelli öğretimin tüm eğitim kademelerinde öğrenme süreçlerinde uygulanması önerilmektedir. Ayrıca, öğrencilerin öğrenme sürecinde karşılaştıkları problem durumlarını doğru tanımlamaları ve buldukları çözümlerden kendilerinin sorumlu olmaları için destek sağlanmalıdır. Buna ek olarak, GME öğretiminin öğrencilerin matematik başarılarının yanı sıra kaygı, tutum ve motivasyon gibi farklı değişkenler üzerindeki etkisini inceleyen meta-analiz çalışmalarının yapılması önerilmektedir.



KAYNAKÇA

- Bayrak, A. (2022). *Gerçekçi matematik eğitimi üzerine bir bibliyometrik çalışma*. (Tez No. 733691) [Yüksek lisans tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/giris.jsp>
- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P. T. ve Rothstein, H. R. (2009). *Introduction to meta-analysis*. Chichester, UK: John Wiley.
- Bozdağ-Kabakçioğlu, E. (2023). *Gerçekçi matematik eğitimi ve STEM eğitim yaklaşımına göre matematik eğitiminin öğrencilerin matematik başarıları ve öğrenme kalıcılığına etkisi*. (Tez No. 795074) [Yüksek lisans tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/giris.jsp>
- Büyükikiz Kütküt, H. (2017). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ortaokul matematik derslerinde kullanımının incelenmesi ve öğrenci başarısına etkisi* (Tez No. 485600) [Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/giris.jsp>
- Carpenter, T. P., & Lehrer, R. (1999). Teaching and learning mathematics with understanding. In *Mathematics classrooms that promote understanding* (pp. 19-32). Routledge.
- Çetin, R. (2018). *Ortaokul altıncı sınıf tam sayılar konusunda uygulanan gerçekçi matematik eğitiminin öğrencilerin motivasyonlarına etkisi* (Tez No. 513005) [Yüksek lisans tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/giris.jsp>
- Diñer, S. (2014). *Eğitim bilimlerinde uygulamalı meta-analiz*. Ankara: Pegem Akademi.
- Freudenthal, H. (1968). Why to Teach Mathematics so as to Be Useful. *Educational Studies in Mathematics, 1*, 3-8.
- Glass, G. V. (2015). Meta-analysis at middle age: A personal history. *Research Synthesis Methods, 6*(3), 221–231. <https://doi.org/10.1002/jrsm.1133>
- Juandi, D., Kusumah, Y. S., & Tamur, M. (2022). A meta-analysis of the last two decades of realistic mathematics education approaches. *International Journal of Instruction, 15*(1), 381-400. <https://doi.org/10.29333/iji.2022.15122a>
- Keyik, N., (2023). *6. sınıf öğrencilerinin çarpan ve kat kavramlarını gerçekçi matematik eğitimi ortamında oluşturma süreçleri* (Tez No. 790650) [Yüksek lisans tezi, Ondokuz

- Mayıs Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/giris.jsp>
- Kösece, P. (2020). *Gerçekçi matematik eğitimi yoluyla matematiği gerçek yaşamla ilişkilendirme ve tahmin becerisini geliştirmeye yönelik bir eylem araştırması* (Tez No. 657063) [Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/giris.jsp>
- MEB. (2017). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1,2,3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar)*. MEB. <http://mufredat.meb.gov.tr/>
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2. baskı). Thousands Oak, CA: Sage Inc.
- Olkun, S & Toluk-Uçar Z. (2014) *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*. Ankara: Maya Akademi.
- Öksüz, C., Eser, T. M. & Genç, G. (2022). The review of the effects of realistic mathematics education on students' academic achievement in Turkey: A meta-analysis study. *International Journal of Contemporary Educational Research*, 9(4), 662-667. <https://doi.org/10.33200/ijcer.1053578>
- Pigott, T. D., & Polanin, J. R. (2020). Methodological Guidance Paper: High-Quality Meta-Analysis in a Systematic Review. *Review of Educational Research*, 90(1), 24–46. <https://doi.org/10.3102/0034654319877153>
- Şen, S. ve Yıldırım, İ. (2020). *CMA ile meta-analiz uygulamaları*. Anı Yayıncılık.
- Topçu, H. (2021). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının 9. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, kalıcılık ve tutumlarına etkisi* (Tez No. 691986) [Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/giris.jsp>
- Ülker, E. (2018). *Ortaokulda ispata giriş: Gerçekçi matematik eğitimi çerçevesinde sözsüz ispatların kullanımı* (Tez No. 494227) [Yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/giris.jsp>
- Yetimakman, A. İ. (2023). *Türkiye’de gerçekçi matematik eğitimi ile ilgili yapılan lisansüstü tezlerin incelenmesi* (Tez No. 801090) [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/giris.jsp>



EXTENDED SUMMARY

Realistic Mathematics Education (RE) supports learning through real-life problems that relate mathematics to everyday life and encourage students to explore and investigate (Freudenthal, 1978). Contextual problems, which have a prominent role in the GME approach, aim to learn mathematics by relating it to daily life. In other words, the learning process starts from real-world scenarios with the guidance of the teacher, the concept is placed in a mathematical framework and reinforced through rediscovery (Freudenthal, 1968). There are many studies on the GME approach (Bozdağ-Kabakçioğlu, 2023; Topçu, 2021; Kösece, 2020) and each of these studies reveals different results. Although there are studies that examine these different results together (Yetimakman, 2023; Bayrak, 2022), there are very few studies that bring together the results that examine statistical methods. In this respect, it is important to conduct a study that brings together the studies on the GME approach with statistical methods. The aim of this study is to calculate the overall effect size by bringing together the theses published on realistic mathematics education with meta-analysis method. In addition, to determine the overall effect size according to the moderators of publication year, thesis type, subject area, and educational level.

In this study, meta-analysis method was used. Within the scope of the study, theses in the YÖK database were used. The words "Realistic Mathematics Education", "GME", "Realistic Mathematics Education" and "RME" were searched to meet the research criteria. Thirty of the 58 studies obtained from the database were included in the meta-analysis process. On the contrary, 11 studies were excluded from the meta-analysis process because they were conducted with a qualitative design, 7 studies were excluded because they were single-group studies, 6 studies were excluded because they did not provide enough data for meta-analysis, 2 studies were excluded because they were textbook reviews, and 2 studies were excluded because they were reviews of studies on realistic mathematics education. Hedge's g was used to calculate the effect sizes of the studies included in the meta-analysis. However, the effect sizes obtained were based on the classification proposed by Thalheimer and Cook (2002) and used in many meta-analysis studies. To reach a definitive conclusion for publication bias, Classic fail-safe N was calculated, and the value was determined as 3.767. Based on this situation, it was determined that 3.767 more studies were needed to reach almost zero effect at 0.05 significance level.

It is seen that the effect size of the studies included in the meta-analysis is 1,056. The effect size calculated according to the classification of Thalheimer and Cook (2002) is determined as high

level. The fact that the p value is less than 0.05 significance value indicates that there is a significant difference between the groups. In other words, there is a statistically significant difference between the education conducted with the traditional teaching model and the education in which GME practices were carried out. It is seen that the effect size of the studies with the category 2007-2015 is 0.808 and the effect size of the studies with the category 2016-2024 is 1.399. According to Thalheimer and Cook's (2002) classification, it was determined that the studies with the category 2007-2015 were at a high level and the studies with the category 2016-2024 were at a very high level. It is seen that the effect size of the studies in the doctoral category is calculated as 0.607. In addition to this, the effect size of the studies in the master's category was calculated as 1.153. According to the classification of Thalheimer and Cook (2002), these effect sizes were determined as medium for the doctoral category and very high for the studies in the master's category. The effect size of the studies in the analysis category was 0.843, the effect size of the studies in the algebra category was 0.963, and the effect size of the studies in the geometry category was 1.830. In addition to this, it was determined that the effect size of the studies in the statistics category was calculated as 0.875, and the effect size of the studies in the mixed category, where more than one mathematics subject was addressed, was calculated as 0.648. In addition, the table also shows that the effect size of the studies in the measurement category was 0.731 and the effect size of the studies in the numbers and measurement category was 0.740. According to Thalheimer and Cook's (2002) classification, these effect sizes were found to be at a moderate level for the mixed, measurement and numbers and operations categories, at a high level for the analysis, algebra, and statistics categories, and at an excellent level for the geometry category. The effect size of the studies categorized as elementary school was 0.901, the effect size of the studies categorized as middle school was 0.762, and the effect size of the studies categorized as secondary school was 1.795. According to Thalheimer and Cook's (2002) classification, the effect size of the studies in the primary and secondary school category was found to be at a high level, and the effect size of the studies in the secondary education category was found to be at an excellent level.

In the study in which the effect of GME practices on academic achievement in mathematics course was brought together by meta-analysis method, the overall effect size was calculated as 1,056 and it was concluded that the effect size was at a high level. According to the year of publication, which is one of the moderators, it was determined that the studies conducted in recent years had a higher level of effect. According to the type of publication, which is another moderator, it was determined that the effect of the applications made in master's theses was



greater. In the subject area moderator, it was determined that the greatest effect was found in the studies dealing with geometry subjects. In the analysis conducted according to the moderator of educational level, it was concluded that the greatest effect was found in studies whose sample consisted of secondary school students.

Based on the finding that instruction in which realistic mathematics education is applied has a high level of effect on mathematics achievement, it can be stated that instruction in realistic mathematics education should be encouraged in the learning process, and students should be guided to define and make sense of the problem situations they encounter in accordance with daily life and feel responsible for solving the problem. It is recommended that meta-analysis studies should be conducted to examine the effects of GME instruction on different variables such as anxiety, attitude, and motivation as well as students' mathematics achievement.