



**Effects of instruction based
on realistic mathematics
education on mathematics
achievement:
A meta-analysis study**

**Gerçekçi matematik eğitimi
destekli öğretimin
matematik başarısına etkisi:
Bir meta-analiz çalışması¹**

**Abdullah Kaplan²
Murat Duran³
Muhammet Doruk⁴
Mesut Öztürk⁵**

Abstract

The purpose of this research is to determine the overall effect of instruction based on realistic mathematics education on mathematics achievement. The Meta-Analysis method recently increased in popularity in the field of educational science is used to accomplish this goal. Some criteria have been put in the determination of the study included in the survey and 12 national thesis in accordance with these criteria constituted the sample of this study. Process effectiveness method of meta-analysis is used in the analysis of data and Hedges's g is used in the calculation of effect size of the study. At the end of the study, realistic mathematics education has an overall, positive and moderate effect on the mathematics achievement ($Q = 16.406$; $p = 0.127$). However, the distribution of the effect sizes of the studies included in the survey are found to be homogeneous. At the end of the Z test carried out for the purpose of statistical

Özet

Bu araştırmanın amacı gerçekçi matematik eğitiminin matematik başarısı üzerindeki genel etkisini belirlemektir. Bu amacı gerçekleştirmek için eğitim bilimleri alanında yakın zamanda popülerliği artan meta-analiz yöntemi kullanılmıştır. Araştırmaya dâhil edilecek çalışmaların belirlenmesinde bazı kriterler belirlenmiş ve bu kriterlere uygun olan 12 ulusal tez bu araştırmanın örneklemini oluşturmuştur. Verilerin analizinde işlem etkililiği meta analizi yöntemi kullanılmış olup araştırmaların etki büyüklüklerinin hesaplanmasında Hedges's g kullanılmıştır. Araştırma sonucunda gerçekçi matematik eğitiminin matematik başarısı üzerinde genel olarak, pozitif yönde ve orta düzeyde ($Q = 16.406$; $p = 0.127$) etkiye sahip olduğu ve araştırmaya dâhil edilen çalışmaların etki büyüklükleri dağılımının homojen olduğu görülmüştür. İstatistiksel anlamlılık amacıyla yapılan Z testi sonunda etki büyüklüğü değerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür

¹ Bu çalışmanın bir bölümü 24. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur (Niğde Üniversitesi, 16-19 Nisan 2015, Niğde, Türkiye).

² Prof. Dr., Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik Eğitimi, akaplan@atauni.edu.tr

³ Öğretmen, Amasya İl Milli Eğitim Müdürlüğü, Suluova Atatürk Ortaokulu, denizyildizi2805@hotmail.com

⁴ Arş. Gör., Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik Eğitimi, mdoruk20@gmail.com

⁵ Arş. Gör., Bayburt Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik Eğitimi, mesutozturk@live.com

significance, the value of effect size is observed statistically significant ($Z = 7.966$; $p < 0.05$). The number of error protection is calculated 91 study to determine the publication bias of the study according to Orwin's method. According to Orwin's Fail Safe-N, the research could not have publication bias.

($Z=7.966$; $p<0.05$). Araştırmanın yayın yanlılığını test etmek amacıyla Orwin'in yöntemine göre hata koruma sayısı 91 hesaplanmıştır. Bulunan bu değere göre çalışmanın yayın yanlılığına sahip olmadığı söylenebilir.

Keywords: Realistic mathematics education; mathematics achievement; meta-analysis

Anahtar Kelimeler: Gerçekçi matematik eğitimi, matematik başarısı, meta-analiz

[\(Extended English abstract is at the end of this document\)](#)

GİRİŞ

Gerçekçi matematik eğitimi (GME), matematik öğretiminde ihtiyaç duyulan reformu gerçekleştirmek amacıyla Hollandalı matematikçi Hans Freudenthal tarafından temeli atılan, alana özgü, dinamik bir eğitim kuramıdır (Gravemeijer, 1999; Smith & Pellegrini, 2000). Gerçekçi matematik eğitiminde matematik bir birey aktivitesi olup insan keşifleri ve sosyal etkinliklerin bir ürünü olarak kabul edilir (Freudenthal, 1968). Freudenthal'a göre matematik, gerçek hayat problemlerini anlamlandırmakla başlar ve gerçek hayatın matematiksel kavramlara ulaşma süreci sonunda yani "matematikleştirme" süreci sonunda tanımların, bağıntıların vs. yer aldığı formal matematiğe geçilir (Nelissen & Tomic, 1998; Van den Heuvel-Panhuizen, 1996; Yağcı & Arseven, 2010). Bu şekilde matematiksel bilgiye belirli bir süreç sonunda, basamak basamak ve keşif yoluyla ulaşıldığı söylenebilir. Gerçekçi matematik eğitimi çıkış noktası bağlamında geleneksel öğretim yaklaşımlarından farklılıklar gösterir. Nitekim geleneksel öğretim yaklaşımlarında etkinliklerde ulaşılan en son noktanın gerçekçi matematik eğitiminde hareket noktası olduğu bilinmektedir (Freudenthal, 1973). Ancak bu hareket noktası sabit yapılmış bir sistem olarak değil de bir uygulama olarak düşünülmelidir (Freudenthal, 1991). Gerçekçi matematik eğitiminin geleneksel öğretim yaklaşımlarından bir diğer farkı da gerçekçi matematiğin problem çözme sürecine benzer bir işleyişle, organize şekilde hareket eden tümdengelimli bir yapı olmasıdır (Olkun & Toluk, 2003; Ünal, 2008). Çünkü geleneksel öğretim yaklaşımlarında matematiksel bir konunun öğretimi yapılırken önce soyut ilke ve kurallardan yola çıkılır. Kurallar öğretilirken de benzer alıştırmaların çözüm yöntemleri gösterilip pratik yollar kullanılarak sonuca ulaşmaya çalışılır (Ünal, 2008). Gerçekçi matematik eğitiminde öğretim yapılırken bunun tam tersine informal bilgidен yola çıkarak sürekli genişleyen formal bilgiye ulaşmak esastır. İnfomal bilgi ile formal bilgi arasındaki bağlantıyı kurmak için de gerçek hayat problemlerinin matematikleştirilmesinde kullanılan fiziksel modeller işe

koşulur. Örneğin gerçekçi matematik eğitime dayalı, sınıf seviyesine göre belirlenen bir matematik öğretiminde (Treffers, 1991) öncelikle uygulama alanı olan tasarlanmış gerçek bir materyal hazırlanır. Hazırlanan bu materyalin matematik üretme potansiyeline sahip gündelik yaşamdan bir problem özelliğine sahip olmasına dikkat edilir. Materyal aynı zamanda ortaya çıkaracağı matematiksel olgularla o konudaki ön bilgiler arasında bireyleri bağlantı kurmaya yönlentmelidir. Bu sırada bireylerin sembol, diyagram, tablo ve şema gibi model oluşturmalarına imkân verecek ortamlar ve durumlar oluşturulur. Öğrenme sürecinin sonuna kadar bireylerin bu sürece aktif olarak katılmaları sağlandığı gibi işbirliği içinde iletişim kurmaları ve konuyu tartışmaları teşvik edilir. Son olarak bireylere kendi modellerini oluşturabilecekleri etkinlikler verilerek öğrenme sürecinde ilgili olmaları pekiştirilir (Gravemeijer, 1994). Birçok yaklaşımda olduğu gibi gerçekçi matematik eğitiminin de temel ilkeleri bulunmaktadır (Drijvers, 2003; Bakker, 2004). Ancak bu ilkelerin yapılandırmacı yaklaşımdan farklı olarak sadece matematik dersine yönelik olduğu unutulmamalıdır. Gerçekçi matematik eğitiminin temel ilkeleri yönlendirilmiş keşfetme, didaktik fenomoloji ve modellerin kullanılması olmak üzere üçe ayrılır (Gravemeijer, 1994). Yönlendirilmiş keşfetme ilkesinde matematiğin yeniden oluşturulması yöntemine benzeyen bir çalışmayı denemek için bireylere fırsat verilir (Freudenthal, 1983). Didaktik fenomoloji ilkesinde bireylerden matematiksel kavramların yapıtaşlarını incelemeleri ve bu kavramların nasıl oluştuklarını tespit etmeleri beklenir. Bu ilkede ayrıca matematiğin tarihsel sürecindeki problemlerin çözümleri sayesinde eklemeli olarak geliştiği olgusu bireyler tarafından fark edilirse gerçek yaşam durumlarının hayal edilebildiği bağlamsal problem uygulamalarıyla da matematiğe yeni bir boyut kazandırılabilceği belirtilmiştir (Van del Heuvel-Panhuizen, 1998). Modellerin kullanılması ilkesinde rastlantusal, sezgisel ve herhangi bir eğitime gerek kalmadan elde edilmiş matematiksel bilgi dünyası ile düzenli ve belirli bir sembolik dizilim işlevine sahip matematiksel bilgi dünyası arasında birleştirici bir rol üstlenen geliştirilebilir modellerin kullanılması söz konusudur (Gravemeijer, 1999). Yapılandırmacı yaklaşıma benzer şekilde bireyler matematikleştirme sürecinde bilgiye kendileri ulaşırlar (Özdemir & Üzel, 2013). Yatay ve dikey olmak üzere ikiye ayrılan matematikleştirme sürecinde içinde bulunduğumuz dünyadan matematiksel dünyaya geçişler ve semboller dünyasında yer alan işlemler arasındaki farklılıkların ortaya konulduğu eylemler yer alır (Freudenthal, 1991; Treffers, 1987). Yatay matematikleştirme gerçek yaşamdan verilen örnekleri matematiksel yapılara dönüştürüp buna özgü biçimde açıklama olarak bilinirken dikey matematikleştirme matematiksel yapıların kendi içerisindeki ilişkilerini belirleme şeklinde tanımlanır (Özdemir & Üzel, 2013). Buradaki en önemli nokta matematikleştirmeye en uygun olan fiziksel modeli seçmektir (Özdemir & Üzel, 2011). Gerçekçi matematik eğitime yönelik ulusal ve uluslararası literatür incelendiğinde; kesirler (Demirdöğen,

2007; Keijzer & Terwel, 2004; Sharp & Adams, 2002; Streefland, 1991), toplama-çıkarma işlemi (Gravemeijer, 2004), sayı doğrusu (Altun, 2002), hacim (Özdemir, 2008), yüzde (Van den Heuvel-Panhuizen, 2003), grafik çizimleri (Widjaja & Heck, 2003), diferansiyel denklemler (Kwon, 2002; Rasmussen & King, 2000), kombinasyon (Van Reeuwijk, 2001), cebir (Çakır, 2011; Kooij-Henk, 2001; Meyer, 2001), lineer fonksiyonlar (Cavey, Whitenack & Lovin, 2006) ve analiz (Akyüz, 2010; Gravemeijer & Doorman, 1999) konularının kavratılmasına yönelik araştırmalar yapılmıştır. Gerçekçi matematik eğitimiyle ilgili yapılan araştırmaların gün geçtikçe çoğalması literatürün tamamının incelenmesini ve istenilen bilgiye ulaşılmasını zorlaştırmaktadır. Ayrıca yapılan araştırmalarda çelişkili durumların ortaya çıkmasından dolayı konuya yönelik genel bir kanıya varılamaması bilim camiasının sonuçlardan yeterince yararlanmasına engel olmaktadır. Bu nedenle yapılan araştırmalardan elde edilen bilgi parçalarının etkin olarak kullanılması ve genel analizlerinin güvenilir şekilde yorumlanması için daha geniş alanda araştırma fırsatı sunan yaklaşımlara ihtiyaç vardır. Meta analiz araştırmalarının bu amaçla kullanılabilir bir yöntem olduğu düşünülmektedir. Bilindiği üzere meta analiz, bir konu alanındaki benzer bulgulara sahip elde edilmiş sonuçların bütünleştirilip geçerliğini kuvvetlendirmeyi, çalışma bulgularının sentezlenmesiyle birlikte etki büyüklüğünün tahminini geliştirmeyi ve sonuçları daha nesnel yorumlamayı amaçlayan istatistiksel bir yöntemdir (Ellis, 2010; Fraenkel & Wallen, 2009). Analizlerin analizi olarak da bilinen meta analiz yöntemi (Glass, 1976) sosyal bilimler alanında yirmi birinci yüzyılın başlarından itibaren ülkemizde tez çalışmalarına konu olmaya başlamıştır. Yurtdışında ağırlıklı olarak duygusal zekânın cinsiyet ve matematik performansı üzerindeki genel etkisini belirleyen meta analiz çalışmaları mevcuttur (Harms & Credé, 2010; Lindberg, Shibley-Hyde, Petersen & Linn, 2010; Martins, Ramalho & Morin, 2010). Ülkemizde ise kubaşık öğrenmeye (Şen & Yılmaz, 2013), harmanlanmış öğrenmeye (Batdı, 2014a), bilgisayar destekli matematiğe (Camnalbur & Erdoğan, 2008; Demir, 2013) ve çoklu zekâyâ (Karabay, Işık, Bilaloğlu & Kayıran, 2011) dayalı öğretimin akademik başarı üzerindeki genel etkisini inceleyen meta analiz çalışmaları yapılmıştır. Hem ulusal hem de uluslararası alanda yapılan araştırmalarda gerçekçi matematik eğitime yönelik işlenen matematik derslerinin öğrencilerin matematik başarıları üzerindeki etkilerini inceleyen meta analiz çalışmalarına rastlanmamakla birlikte özel alanda incelenen bu duruma ilişkin kesin ve genel bir kanı ortaya konamamıştır. Bu durum bu araştırmanın yapılmasındaki önemli gerekçedir. Çünkü bu araştırma ile geniş örnekleme sahip deneme modeli tarzındaki bireysel çalışmalardan elde edilecek nicel sonuçlar gerçekçi matematik eğitimiyle ilgilenen bilim insanlarına yol gösterecektir. Bu araştırmanın amacı, gerçekçi matematik eğitimiyle işlenen matematik derslerinin öğrencilerin matematik başarılarına etkisini inceleyen yurtiçindeki tez çalışmalarının meta analizini uygulamaktır.

YÖNTEM

Bu araştırmada gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretimin matematik başarısı üzerindeki etki büyüklüğünü hesaplamak için meta analiz yöntemi kullanılmıştır. Bilindiği üzere meta analiz, aynı konu üzerinde birbirinden bağımsız olarak gerçekleştirilen çalışmaların sonuçlarını birleştirerek bu sonuçların istatistiksel olarak analiz edilmesini ve sonuçlar hakkında genel bir kanıya varılmasını sağlayan sistematik bir sentezleme yöntemidir (Cumming, 2012; Glass, 1976; Johnson, Johnson & Stanne, 2000; Petticrew & Roberts, 2006). Bu araştırmanın meta analizi; uygun çalışmaların tespiti ve seçimi, çalışma verilerinin kodlanması, etki büyüklüklerinin hesaplanması, etki büyüklüklerinin istatistiksel analizi ve çalışma verilerinin yorumlanması basamaklarına göre yapılmıştır (Durlak, 1995; Höffler & Leutner, 2007).

Verilerin Toplanması

Bu araştırmanın veri kaynakları, gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretimin matematik başarısına etkisine yönelik Türkiye’de yapılmış olan yüksek lisans ve doktora tezleridir. Bu amaçla internet ortamında Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK) Ulusal Tez Merkezi veri tabanından “gerçekçi matematik eğitimi”, “gerçekçi matematik eğitimi destekli”, “gerçekçi matematik eğitime dayalı”, “akademik başarı”, “matematik başarısı”, “realistic mathematics education”, “realistic mathematics education based”, “realistic mathematics teaching”, “supported by realistic mathematics education”, “academic achievement”, “mathematics achievement” anahtar kelimeleri kullanılarak yapılan tarama sonucu toplam 21 ulusal teze ulaşılmıştır. İlk ulaşılan çalışmaya 5 Ocak 2015 son ulaşılan çalışmaya ise 10 Şubat 2015 tarihleri arasında erişim sağlanmıştır. Ulaşılan tezlerden meta analize dâhil edilme kriterlerine uygun olan 12 adet tez (10’u yüksek lisans 2’si doktora ve 10’u ilköğretim 2’si lise düzeyinde uygulanmış) seçilerek meta analiz yöntemiyle sentezlenmiştir.

Dahil Edilme Kriterleri

Meta analiz araştırmalarına dâhil edilecek çalışmaların araştırma sınırlarının dışına taşmamasına ve gerekli istatistiksel verilere sahip olmasına dikkat edilmelidir (Lipsey & Wilson, 2001; Springer, Stanne & Donovan, 1999; Wolf, 1986). Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların belirlenmesinde aşağıdaki kriterler dikkate alınmıştır:

- Türkiye’de yapılmış olan yüksek lisans ve doktora tezleri,
- YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanındaki tezlerden erişimi izinli olanlar ile erişim izni alınabilen erişimi izinsiz PDF uzantılı tezler,

- Gerçekçi matematik eğitimi dayalı öğretimin yapıldığı ön test-son test kontrol gruplu modelin yer aldığı tezler,
- Gerçekçi matematik eğitimine dayalı öğretimin matematik başarısına etkisini inceleyen tezler,
- Deney ve kontrol gruplarına ait örneklem sayısı, aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri verilmiş olan tezler,

Literatür incelendiğinde ülkemizde daha önceden gerçekçi matematik eğitimine dayalı öğretimin matematik başarısına etkisini inceleyen bir meta analiz çalışması bulunmadığından “zaman aralığı” kriteri araştırmaya dâhil edilme kriterleri arasına alınmamıştır. Zaman sınırlaması olmadan araştırmamanın amacına uygun olarak gerçekleştirilmiş ve diğer dâhil edilme kriterlerini sağlayan tüm ulusal tezler araştırmaya dâhil edilmiştir. Birden fazla deney grubu bulunan çalışmalarda sadece gerçekçi matematik eğitimiyle öğretim yapılan grup deney grubu tayin edilmiştir. Birden fazla matematik başarı testinin uygulandığı çalışmalarda rastgele seçilen herhangi bir testin verileri meta analize dahil edilmiştir. Gerçekçi matematik eğitimine dayalı öğretimin yapıldığı tek gruplu, ön testlerin yapılmadığı, yarı deneysel ya da zayıf deneysel desenlere sahip olan çalışmalar araştırma dışında tutulmuştur. Nitel araştırma yöntemleri kullanılarak analiz edilen çalışmalar araştırma dışında tutulmuştur. Çalışmalarında gerekli istatistiksel verilerden örneklem sayısı, aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerine sahip olmayan, ancak parametrik olmayan testlerdeki χ^2 , Kruskal Wallis ve Mann Whitney-U değerlerine sahip olan çalışmalar da bu araştırmanın dışında tutulmuştur. Bu araştırmada sadece ülkemizdeki tezlerden yararlanılmasının nedeni yeterli sayıda yayınlanmış makale çalışmalarının olmaması, yayınlanmış olan makale çalışmalarının da araştırmaya dâhil edilen tezlerin bir bölümünü oluşturmasıdır.

Verilerin Kodlanması ve Kodlama Güvenirliği

Meta analiz çalışmalarında kodlanacak bir özelliğin araştırmadaki etki büyüklüklerini etkileyebilecek herhangi bir değişken olduğu bilindiğinden (Cooper & Hedges, 2009; Ellis, 2010) araştırmada kullanılan tez çalışmaları için bir kodlama yapılmış ve araştırma karakteristikleri belirlenmiştir. Araştırmanın kodlama formu, gerçekçi matematik eğitimine dayalı öğretimin matematik başarısına etkisiyle ilgili tüm çalışmaları içerecek kadar genel ancak araştırma farklılıklarını belirleyecek kadar özel bir yapıya sahiptir. Bu araştırma kapsamında değerlendirilen tez çalışmalarının birbirinden farklı özellikleri vardır. Bu farklı özellikleri karşılaştırmak için araştırmaya dâhil edilen çalışmalara ilişkin bu özellikler kategorik değişkenler olarak iki bölüm altında kodlanmıştır. Birinci bölümde çalışmanın kimliğiyle ilgili bilgiler yer almıştır. Bunlar; yazar adı ve tez yılı olarak isimlendirilmiştir. İkinci bölümde ise çalışmanın verileri ile ilgili bilgiler yer almıştır. Bunlar; çalışmalardaki örneklem sayıları,

çalışmalara katılan deney-kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarılarına ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleridir. Araştırmada meta analizi yapılan PDF uzantılı elektronik çalışmalar kodlanırken öncelikle tüm çalışmaları bir araya getiren bir veri havuzu oluşturulmuştur. Daha sonra her bir çalışmanın yazar isimleri ve yılı Microsoft Excel 2010 çalışma sayfasına satır satır alt alta listelenmiştir. Aynı işlemler kodlamadaki ikinci bölüm için de gerçekleştirilmiş ve çalışmanın içeriğine yönelik Microsoft Excel sayfasında birer sütun açılarak tüm veriler ilgili kategorilere kodlanmıştır. Meta analiz araştırmalarında kodlama formunun güvenilirliğinin sağlanması önerildiğinden (Petitti, 1994) meta analize dâhil edilen tüm çalışmalar iki farklı araştırmacı tarafından ayrı ayrı kodlanarak kodlayıcılar arasındaki güvenilirlik hesaplanmıştır. İki farklı araştırmacı tarafından ayrı ayrı yapılan kodlamalar birbiriyle karşılaştırılmıştır. Miles ve Huberman (1994) tarafından geliştirilen formüle göre araştırmacılar arasındaki kodlama güvenilirliği % 92,2 bulunmuştur. Ancak seçenek yetersizliğinden dolayı şans faktörünün devreye girebileceği düşünüldüğünden (Card, 2012) Cohen's Kappa istatistiğine de başvurulmuştur. Yapılan bu testte güvenilirlik değeri 0,89 bulunduğu kodlayıcılar arasındaki uyumun neredeyse mükemmel olduğu söylenebilir (Cohen, 1988; Field, 2009; Landis & Koch, 1977; Viera & Garrett, 2005).

Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği

Araştırmanın geçerliğini sağlamak amacıyla gerçekçi matematik eğitime dayalı öğretimin matematik başarısına etkisini konu alan tüm tezlere ulaşılmaya çalışılmış ve her birinin kendi içerisindeki geçerlikleri kontrol edilmiştir. Dolayısıyla bu araştırmanın geçerliğinin araştırmada kullanılan tezlerin geçerliklerine bağlı olduğu söylenebilir. Araştırmanın güvenilirliğini sağlamak amacıyla yayın yanlılığının olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır (Elvik, 2011; Sterne & Egger, 2001). Bilindiği üzere yayın yanlılığı, pozitif ve istatistiksel anlamlılık taşıyan çalışmaların negatif ve istatistiksel anlamlılık taşımayan çalışmalara oranla daha fazla yayınlanması eğilimini belirtir (Duval & Tweedie, 2000a, 2000b; Rothstein, Sutton & Borenstein, 2005). Belirli bir düzeyin üzerindeki yayın yanlılığı araştırmanın genel anlamdaki ortalama etki büyüklüğünü etkiler ve bu etki büyüklüğünü gerçek değerinden daha fazla gösterir (Borenstein, Hedges, Higgins & Rothstein, 2009). Bu araştırmadaki yayın yanlılığını test etmek amacıyla Orwin yöntemine göre hata koruma sayısı (Orwin's Fail Safe-N) hesaplanmıştır (Orwin, 1983). Bilindiği üzere Orwin'in hata koruma sayısı bir meta analiz işleminde eksik olabilecek çalışma sayısını tespit etmektedir (Borenstein ve diğerleri, 2009). Bu araştırmanın meta analizi sonucunda belirlenen 0,607 ortalama etki büyüklüğünün yaklaşık sıfır etki düzeyine ulaşabilmesi için gerekli çalışma sayısı 91 bulunduğu araştırmaların oldukça güvenilir olduğu söylenebilir. Nitekim gerçekçi matematik eğitime yönelik

nicel, nitel ve kuramsal anlamda ülkemizde gerçekleştirilen tezlerin sayısı 21 olup araştırmanın amacına ve belirlenen kriterlere uygun olarak meta analize dâhil edilen çalışmaların sayısı 12'dir. Dolayısıyla tüm bu tezler dışında 91 teze daha ulaşmak mümkün olmamaktadır. Buradan hareketle bu araştırmanın meta analizinde yayın yanlılığının olmadığı söylenebilir.

Araştırma Karakteristikleri ve Bağımlı Değişkenler

Meta analizdeki bağımsız değişkenlere karşılık gelen araştırma karakteristikleri etkinin büyüklüğü ile ilgili olan faktörler olarak bilinir (Card, 2012; Akt. Kış & Konan, 2014). Bu meta analiz araştırmasındaki karakteristikler; çalışmalara katılan öğrencilerin öğrenim düzeyi, çalışmalardaki örneklem hacmi, çalışmalardaki örneklemelerin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri şeklinde belirlenmiştir. Araştırmada meta analize dâhil edilen çalışmaların matematik başarı puanlarına dayalı hesaplanan etki büyüklükleri araştırmanın bağımlı değişkenleri olarak belirlenmiştir. Bilindiği üzere etki büyüklükleri araştırmaya dâhil edilen her çalışmayla ilgili değişik ölçme araçları için standartlaştırılmış değerlerdir (Bernard ve diğerleri, 2004).

Verilerin Analizi

Bu araştırmada verilerin analizinde işlem etkililiği (treatment effectiveness) meta analiz yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem gruplar arasındaki farklılıklarda meta analize dâhil edilen her çalışmadaki bağımlı değişkenlere ilişkin aritmetik ortalamaların aynı ölçekten elde edilemediği durumlarda kullanılır (Cohen, Welkowitz & Ewen, 2000). Bu yöntemdeki temel amaç kontrol ve deney gruplarının ortalamaları arasındaki farkı hesaplamaktır (Hunter & Schmidt, 1990). Bununla birlikte bu araştırmaya dâhil edilen çalışmalara ilişkin örneklem sayısı, aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerinden yararlanılarak elde edilen veriler ortak bir ölçme birimi olan etki büyüklüğüne (effect size) çevrilmiştir (Rosenberg, Adams & Gurevitch, 2000; Rudy, 2001). İşlem etkililiği meta analiz yönteminde “d” ya da “g” harfiyle gösterilen standart etki büyüklükleri kullanılır (Grissom & Kim, 2005). Bu araştırmadaki etki büyüklüğünün hesaplanmasında “Hedges’s g” kullanılmış ve istatistiksel analizlerin anlamlılık düzeyi % 95 olarak belirlenmiştir. Meta analiz sonucunda elde edilen etki büyüklüklerinin katsayılarını sınıflarken Cohen (1988) tarafından yapılan sınıflama kullanılmıştır. Buna göre; 0,15-0,40 arasında küçük düzeyde etki, 0,40-0,75 arasında orta düzeyde etki, 0,75-1,10 arasında geniş düzeyde etki, 1,10-1,45 arasında çok geniş düzeyde etki ve 1,45’den büyük ise mükemmel düzeyde etki söz konusudur. Bu araştırmada her çalışmaya ait etki büyüklükleri ile varyansların bulunması ve grupların karşılaştırılması için Comprehensive Meta Analysis (CMA) istatistik programı kullanılmıştır (Borenstein, Hedges, Higgins & Rothstein, 2005).

Kodlayıcılar arasındaki güvenilirliğe yönelik SPSS 15.0 ile Microsoft Excel 2010 paket programları kullanılmıştır.

BULGULAR

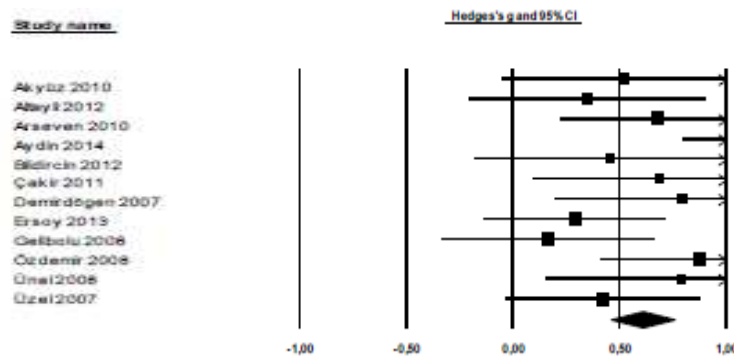
Bu araştırmada cevabı aranan problem cümlesi “Gerçekçi matematik eğitimine dayalı öğretim matematik başarısını hangi düzeyde etkilemektedir?” şeklinde belirtilmiş olup araştırma çerçevesinde belirlenen kriterlere uygun 12 ulusal tez çalışması meta analiz yöntemiyle birleştirilmiştir. Meta analize dâhil edilen çalışmaların istatistiksel anlamlılık düzeyi $p = .05$ olarak kabul edilmiştir. Araştırmaya dâhil edilen 12 tezin deney grubunun toplam örneklem sayısı 357 (% 50,02), kontrol grubunun toplam örneklem sayısı 354 (% 49,78) olmak üzere araştırma toplam 711 bireyi kapsamıştır. Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların 10’u yüksek lisans (% 83,3) geriye kalan 2’si ise doktora tezi (%16,7) olup bu tezlerin 10’u ilköğretim düzeyinde (% 83,3) geriye kalan 2’si ise lise düzeyinde (%16,7) uygulanmıştır. Öte yandan meta analiz amacıyla araştırmaya dâhil edilen çalışmaların etki büyüklüğü, standart hata, varyans, % 95’lik güvenilirlik aralığına göre alt-üst sınırlar ile anlamlılık değerleri Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Çalışmalara Ait Etki Büyüklüğü, Varyans ve Standart Hata Değerleri

Çalışma	Etki Büyüklüğü	Standart Hata	Varyans	Alt Sınır	Üst Sınır
Akyüz (2010)	0,52	0,29	0,08	-0,05	1,09
Altaylı (2012)	0,34	0,28	0,08	-0,20	0,90
Arseven (2010)	0,67	0,23	0,05	0,21	1,13
Aydın (2014)	1,25	0,23	0,05	0,79	1,71
Bıldırcın (2012)	0,45	0,32	0,10	-0,18	1,09
Çakır (2011)	0,68	0,30	0,09	0,08	1,28
Demirdöğen (2007)	0,79	0,30	0,09	0,19	1,39
Ersoy (2013)	0,29	0,21	0,04	-0,13	0,72
Gelibolu (2008)	0,16	0,25	0,06	-0,33	0,67
Özdemir (2008)	0,88	0,24	0,05	0,40	1,35
Ünal (2008)	0,79	0,32	0,10	0,15	1,43
Üzel (2007)	0,42	0,23	0,05	-0,03	0,88

Tablo 1'e göre 12 tez çalışmasının tamamında etki büyüklüğü değerlerinin pozitif olduğu ve 0,16 ile 1,25 aralığında değiştiği görülmektedir. Bu durum gerçekçi matematik eğitimine dayalı öğretimin matematik başarısına etkisinin deney grubu lehine olduğunu göstermektedir. Her bir çalışmanın etki büyüklüğü değeri incelendiğinde 3 çalışmanın küçük etki düzeyine (% 25), 5 çalışmanın orta etki düzeyine (% 41,6), 3 çalışmanın geniş etki düzeyine (% 25) ve geriye kalan 1 çalışmanın ise çok geniş etki düzeyine (% 8,4) sahip olduğu söylenebilir. Araştırmaya dahil edilen çalışmaların güven aralıkları -0,33 ile 1,71 arasında değişmektedir. Öte yandan meta analiz için araştırmaya katılan tez çalışmalarının etki yönünü gösteren orman grafiği (forest plot) Şekil 1'de sunulmuştur.

Şekil 1. Çalışmaların Etki Yönünü Gösteren Orman Grafiği (Forest Plot)



Şekil 1'deki orman grafiğine göre araştırmaya dâhil edilen tez çalışmalarının ağırlıklı olarak küçük etki düzeyi ile orta etki düzeyinde dengeli şekilde dağıldıkları ve etkisizlik çizgisinden oldukça uzaklaştıkları görülmektedir. Bilindiği üzere meta analiz çalışmalarının geçerlik ve güvenilirliklerini sağlarken yararlanılan temel unsurlardan birisi olan orman grafiği, sentezlenmiş sonuçla birlikte genel etkinin eğilimini gösterdiği gibi çalışmalar arasındaki varyasyonların da tespit edilmesini sağlar (Borenstein, 2005; Yeh & D'Amico, 2004). Buna göre araştırmaya dâhil edilen çalışmalardan en geniş güven aralığına sahip çalışmanın Bıldırcın (2012) olduğu görülmüştür. Bunun nedeni her çalışmanın etki büyüklüğünü temsil eden karelerin içinden geçen yatay çizgilerin olabildiğince uzun olması ve grafiğe sığmayan okların temsil ettikleri güven aralıklarının geniş olduğunun düşünülmesidir (Üstün & Eryılmaz, 2014). Bu araştırmada ayrıca sırasıyla Ersoy (2013), Arseven (2010) ve Üzel (2007) taraflarından gerçekleştirilen tez çalışmalarının izafi (bağıl) ağırlıklarının yüksek olduğu görülmüştür. Bunun nedeni araştırmaya dâhil edilen çalışmaların etki büyüklüklerini temsil eden karelerin alanlarının diğer karelerin alanlarına oranla daha büyük olması ve çalışmalara katılan deney-kontrol grubu öğrencilerinin örneklem sayılarının diğer çalışmalardaki örneklem sayılarına oranla daha fazla olmasıdır (Borenstein, 2005). Meta analiz yapmak amacıyla araştırmaya

Kaplan, A., Duran, M., Doruk, M., & Öztürk, M. (2015). Gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretimin matematik başarısına etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *International Journal of Human Sciences*, 12(2), 187-206. doi: [10.14687/ijhs.v12i2.3300](https://doi.org/10.14687/ijhs.v12i2.3300)

dahil edilen çalışmaların sabit etkiler modeline göre ortalama etki büyüklüğü, homojen dağılım değeri ve güven aralıkları Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Çalışmaların Sabit Etkiler Modeline Göre Etki Büyüklükleri ve Homojenlik Değerleri

Model Türü	N	Z	Ortalama Etki Büyüklüğü (ES)	Toplam Heterojenlik Değeri (Q)	Etki Büyüklüğü İçin %95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Sabit Etkiler Modeli	12	7,966	0,607	16,406	0,45	0,75

Tablo 2’den sabit etkiler modeline göre yapılan analizde standart hata 0,076; % 95’lik güven aralığının alt sınırı 0,45 ve üst sınırı 0,75 bulunmuştur. Gerçekçi matematik eğitime dayalı öğretimin matematik başarısına etkisinin sabit etkiler modelinde 0,607 ortalama etki büyüklüğü değeri ile pozitif yönde olduğu söylenebilir. Bu araştırmadaki ortalama etki büyüklüğünün Cohen’in sınıflamasına göre orta düzeyde olduğu söylenebilir. Ayrıca gerçekçi matematik eğitime dayalı öğretimin lehine matematik başarısının, gerçekçi matematik eğitime dayalı olmayan diğer yöntemlerden daha başarılı olduğu görülmüştür. Homojenlik testi sonucunda Q istatistiksel değeri 16,406 olarak hesaplanmıştır. Ki-Kare tablosundan % 95 anlamlılık düzeyinde 11 serbestlik derecesi ile kritik değer yaklaşık 32,952 kabul edilmiştir. Bu araştırmada hesaplanan toplam Heterojenlik Q istatistiksel değerinin (16,406) kritik değer olan 32,952’den küçük olduğu göz önüne alındığında etki büyüklükleri dağılımının homojen bir yapıya sahip olduğu söylenebilir.

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Gerçekçi matematik eğitime dayalı öğretimin matematik başarısını hangi düzeyde etkilediğini belirlemek amacıyla yapılan meta analiz işlemiyle araştırmaya dâhil edilen 12 ulusal tez çalışmasının etki büyüklüklerinden yararlanarak araştırmanın ortalama etki büyüklüğü değeri $ES = 0,607$ bulunmuştur. Bununla birlikte standart hata 0,076 ile % 95 güven aralığının alt sınırı 0,458 üst sınırı 0,756 olarak belirlenmiş ve yapılan homojenlik testi sonunda Q istatistiksel değeri 16,406 olarak hesaplanmıştır. Ki-Kare tablosundan % 95 anlamlılık düzeyinde 11 serbestlik derecesi ile kritik değer yaklaşık 32,952 kabul edilmiştir. İstatistiksel anlamlılık amacıyla gerçekleştirilen z testi hesaplamaları sonunda bulunan z değerinin istatistiksel açıdan .01 düzeyinde anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($z = 7,966$; $p < .05$). Araştırmanın ortalama etki büyüklüğü değerinin Cohen (1988) tarafından yapılan sınıflamaya göre orta düzeyde olduğu görülmüştür. Benzer şekilde Lipsey ve Wilson (2001) ile Thalheimer ve Cook (2002) taraflarından yapılan sınıflandırmalar dikkate

alındığında araştırmada elde edilen ortalama etki büyüklüğü değerinin orta düzeyde olduğu söylenebilir. Buna göre araştırmadaki ortalama etki büyüklüğü değerine yönelik literatürde yapılan yorumlamaların birbirleriyle tutarlılık gösterdiği belirlenmiştir. Araştırmada hesaplanan Q istatistiksel değeri, araştırmacının kritik değerinden küçük olduğu için araştırmaya dâhil edilen çalışmaların etki büyüklükleri dağılımı homojen bir yapıya sahiptir. Araştırmada bulunan z değerinin istatistiksel açıdan .01 düzeyinde anlamlı olmasından yola çıkarak meta analiz kapsamında bir araya getirilen çalışmaların sentezlenmesinin istatistiksel anlamda uygun olduğu söylenebilir. Araştırmacının ortalama etki büyüklüğünden yararlanarak gerçekçi matematik eğitime dayalı öğretimin öğrencilerin matematik başarılarını etkilediği söylenebilir. Yani gerçekçi matematik eğitime dayalı öğretimin lehine matematik başarısının, gerçekçi matematik eğitime dayalı olmayan geleneksel yöntemlerden daha başarılı olduğu ifade edilebilir. Elde edilen bu bulgu, gerçekçi matematik eğitime dayalı öğretimin matematik başarısına etkililiğine yönelik hem ulusal hem de uluslararası düzeyde yapılan araştırmalardan elde edilen bulgularla desteklenmektedir (Akyüz, 2010; Altaylı, 2012; Demirdögen, 2007; Ersoy, 2013; Gravemeijer, 1990; Halverscheid, Henseleit & Lies, 2006; Keizjer, Galen & Oosterwall, 2004; Klein, Beishuizen & Treffers, 1998; Özdemir & Üzel, 2013; Thanh-Nyugen, Dekker & Goedhart, 2008; Verschaffel & De Corte, 1997; Widjaja & Heck, 2003). Bununla birlikte Zulkardi-Nieveen, Van Den Akker ve De Lange (2002) gerçekçi matematik eğitime dayalı matematik öğretimiyle birlikte öğretmen adaylarının matematiksel ilişkileri daha iyi algıladığını belirtmiştir. Eade ve Dickinson (2006) gerçekçi matematik eğitimiyle yapılan matematik öğretiminin, öğrencilerin matematiksel gelişimleri lehine hareket ettiği sonucuna ulaşmıştır. Wubbels, Korthagen ve Broekman (1997) ise gerçekçi matematik eğitime dayalı öğretimin öğrencilerin başarıya ulaşmalarında oldukça etkili bir yöntem olduğunu dile getirmiştir. Bu araştırmada, gerçekçi matematik eğitime dayalı öğretimin matematik başarısını orta düzeyde etkilediği bulgusundan yola çıkarak öğrenme sürecinde gerçekçi matematik eğitime yönelik öğretimin yapılması teşvik edilmeli, öğrencilerin karşılaştıkları problem durumlarını günlük hayata uygun şekilde tanımlamalarını ve anlamlandırmalarını sağlamakla birlikte problemin çözümünden kendilerini sorumlu hissedecekleri yönlendirmeler yapılmalıdır. Gerçekçi matematik eğitime dayalı öğretimin matematik başarısı, kalıcılık, motivasyon, tutum, kaygı ve diğer duyuşsal değişkenler üzerindeki etkilerine yönelik yapılan araştırmaların sayısı her geçen gün artmaktadır. Bu nedenle gelecekte yapılacak olan araştırma bulgularının katılımıyla birlikte gerçekçi matematik eğitime dayalı öğretimle ilgili meta analiz araştırmaları tekrarlanabileceği gibi sonuçları da daha önceki araştırmalarla karşılaştırılabilir. Gerçekçi matematik eğitime dayalı öğretimin matematik başarısına etkisine yönelik ortalama etki büyüklüğünün sosyo-ekonomik düzey, zaman aralığı, uygulamanın yapıldığı ülke, okul türü,

deneysel uygulamanın süresine göre de farklılaşma durumu araştırılabilir. Gerçekçi matematik eğitime dayalı öğretimin etkililiğine yönelik yapılacak meta analiz araştırmalarından elde edilecek bulguları desteklemek amacıyla aynı konuyla ilgili nitel araştırma yöntemleri ve ilişkisel araştırma yöntemleri kullanılabilir. Nitekim meta analiz araştırmalarında sadece belirli kriterleri sağlayan deneysel çalışmalar araştırmaya dâhil edilip nitel ve ilişkisel araştırmalar devre dışı bırakılmaktadır. Bu durumda sadece meta analiz çalışmasından elde edilen bulguya dayanarak araştırılan konuyla ilgili yapılan genel yargılamaların araştırmanın sonucunu tamamen yansıttığına yönelik algı oluşmaktadır. Sadece meta analiz araştırmalarındaki bulgulardan elde edilen sonuçların araştırma nedeninin tek önemli göstergesi olduğu şeklindeki yanılgılardan kurtulmak gerekir. Meta analiz çalışmalarından elde edilen bulgular aynı konuya yönelik nitel ve ilişkisel yollardan elde edilen bulgularla desteklendiğinde araştırılacak konuyla ilgili büyük resmin daha iyi görülmesi sağlanabilir. Bunun yanı sıra meta analiz araştırmalarına dâhil edilen deneysel çalışmalarda bağımsız değişken dışında diğer değişkenlerin de sürpriz şekilde bağımlı değişkene etki etmesi söz konusudur. Bununla ilgili olarak araştırmaya katılan bireylerin deneysel süreci etkilemeye yönelik aşırı düzeydeki dikkat, motivasyon ve gayretleri ile normalden farklı davranışları örnek gösterilebilir (Diaper, 1990; Merrett, 2006). Deneysel çalışmalarda akademik başarı değişkenine yönelik ortaya çıkan farklılıkların bağımsız değişkenden ziyade bireylerin bu tarz davranışlarından kaynaklandığı söylenebilir. Bundan dolayı deneysel çalışmalardan elde edilen bulguların hatalı olabileceği bu durumun da meta analiz çalışmalarından elde edilecek bulgulara olumsuz yansiyabileceği göz ardı edilmemelidir. Meta analiz araştırmalarına yönelik sonuçları yorumlarken deneysel çalışmaların doğasından kaynaklanan sınırlılıkları da dikkate alarak hareket etmenin faydalı olduğu düşünülmektedir.

Kaynaklar

- *Akyüz, M. (2010). *Gerçekçi matematik eğitimi (rme) yönteminin ortaöğretim 12.sınıf matematik (integral ünitesi) öğretiminde öğrenci başarısına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, Türkiye.
- *Altaylı, D. (2012). *Gerçekçi matematik eğitiminin oran orantı konusunun öğretimi ve orantusal akıl yürütme becerilerinin geliştirilmesine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, Türkiye.
- Altun, M. (2002). Sayı doğrusunun öğretiminde yeni bir yaklaşım. *İlköğretim Online*, 1(2), 33-39.
- *Arseven, A. (2010). *Gerçekçi matematik öğretiminin bilişsel ve duyuşsal öğrenme ürünlerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- *Aydın, G. (2014). *Gerçekçi matematik eğitiminin ilkökul 3.sınıf öğrencilerine kesirlerin öğretiminde başarıya kalıcılığa ve tutuma etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu, Türkiye.

Kaplan, A., Duran, M., Doruk, M., & Öztürk, M. (2015). Gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretimin matematik başarısına etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *International Journal of Human Sciences*, 12(2), 187-206. doi: [10.14687/ijhs.v12i2.3300](https://doi.org/10.14687/ijhs.v12i2.3300)

- Bakker, A. (2004). *Design research in statistics education: On symbolizing and computer tools*. Netherlands, Utrecht: CD Beta Press.
- Batdı, V. (2014a). Harmanlanmış öğrenme ortamlarının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 287-302.
- Batdı, V. (2014b). Jigsaw tekniğinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin meta-analiz yöntemiyle incelenmesi. *EKEV Akademi Dergisi*, 18(58), 699-714.
- Bernard, R.M., Abrami, P.C., Lou, Y., Borokhowski, E., Wade, A., & Wozney, L. (2004). How does distance education compare with classroom instruction?: A meta-analysis of the empirical literature. *Review of Educational Research*, 74(3), 349-361.
- *Bildircın, V. (2012). *Gerçekçi matematik eğitimi (gme) yaklaşımının ilköğretim beşinci sınıflarda uzunluk alan ve hacim kavramlarının öğretimine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ahi Evran Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir, Türkiye.
- Borenstein, M. (2005). Software for publication bias. In H.R. Rothstein, A.J. Sutton & M. Borenstein (Eds.), *Publication bias for meta-analysis: Prevention, assessment and adjustment*. West Sussex, England: John Wiley & Sons.
- Borenstein, M., Hedges, L.V., Higgins, J.P.T., & Rothstein, H.R. (2009). *Introduction to meta-analysis*. West Sussex, England: John Wiley & Sons.
- Borenstein, M., Hedges, L., Higgins, J., & Rothstein, H. (2005). *Comprehensive meta-analysis version 2*. Englewood, NJ: Biostat.
- Camnalbur, M. (2008). *Bilgisayar destekli öğretimin etkililiği üzerine bir meta analiz çalışması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Camnalbur, M., & Erdoğan, Y. (2008). Bilgisayar destekli öğretimin etkililiği üzerine bir meta analiz çalışması: Türkiye örneği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 8(2), 481-505.
- Card, N.A. (2012). *Applied meta-analysis for social science research*. New York: The Guilford Press.
- Cavey, L.O., Whitenack, J.W., & Lovin, L. (2006). Investigating teachers' mathematics teaching understanding: A case for coordinating perspectives. *Educational Studies in Mathematics*, 64, 19-43.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Cohen, J., Welkowitz, J., & Ewen, R.B. (2000). *Introductory statistics for the behavioral sciences*. Orlando: Harcourt Brace College Publishers.
- Cooper, H., & Hedges, L.V. (2009). Research synthesis as a scientific process. In H. Cooper, L.V. Hedges & J.C. Valentine (Eds.), *The handbook of research synthesis and meta analysis* (2nd ed., pp. 3-16). New York: Russell Sage Foundation.
- Cumming, G. (2012). *Understanding the new statistics*. New York: Routledge, Taylor and Francis Group.
- *Çakır, Z. (2011). *Gerçekçi matematik eğitimi yönteminin ilköğretim 6.sınıf düzeyinde cebir ve alan konularında öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak, Türkiye.
- Demir, S. (2013). *Bilgisayar destekli matematik öğretiminin (bdm) akademik başarıya etkisi: Bir meta analiz çalışması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Tokat, Türkiye.

Kaplan, A., Duran, M., Doruk, M., & Öztürk, M. (2015). Gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretimin matematik başarısına etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *International Journal of Human Sciences*, 12(2), 187-206. doi: [10.14687/ijhs.v12i2.3300](https://doi.org/10.14687/ijhs.v12i2.3300)

- *Demirdöğen, N. (2007). *Gerçekçi matematik eğitimi yönteminin ilköğretim 6.sınıflarda kesir kavramının öğretimine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Diaper, G. (1990). The hawthorne effect: A fresh examination. *Education Studies*, 16(3), 261-267.
- Drijvers, P.H.M. (2003). *Learning algebra in a computer algebra environment: Design research on the understanding of the concept of parameter*. Netherlands, Utrecht: Freudenthal Institute.
- Durlak, J.A. (1995). *Reading and understanding multivariate statistics*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Duval, S., & Tweedie, R. (2000a). Trim and fill: A simple funnel-plot-based method of testing and adjusting for publication bias in meta-analysis. *Biometrics*, 56(2), 455-463.
- Duval, S., & Tweedie, R. (2000b). A nonparametric "trim and fill" method of accounting for publication bias in meta-analysis. *Journal of the American Statistical Association*, 95(449), 89-98.
- Eade, F., & Dickinson, P. (2006). Exploring realistic mathematics education in english schools. *Proceedings of the 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics*, July 16-21, Prague, Czech Republic.
- Ellis, P.D. (2010). *The essential guide to effect sizes: Statistical power, meta-analysis, and the interpretation of research results*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Elvik, R. (2011). Publication bias and time-trend bias in meta-analysis of bicycle helmet efficacy: A re-analysis of attewell, glase and mcfadden, 2001. *Accident Analysis and Prevention*, 43(3), 1245-1251.
- *Ersoy, E. (2013). *Gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretim yönteminin 7.sınıf olasılık ve istatistik kazanımlarının öğretiminde öğrenci başarısına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya, Türkiye.
- Field, A.P. (2009). *Discovering statistics using SPSS (3rd edition)*. London: Sage Publications.
- Fraenkel, J.R., & Wallen, N.E. (2009). *How to design and evaluate research in education (7th edition)*. Boston: McGraw-Hill.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting mathematics education: China lectures*. Netherlands, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Freudenthal, H. (1983). Didactical phenomenology of mathematical structures. *Educational Studies in Mathematics*, 24(2), 139-162.
- Freudenthal, H. (1973). *Mathematics as an educational task*. Netherlands, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Freudenthal, H. (1968). Why to teach mathematics so as to be useful. *Educational Studies in Mathematics*, 1, 3-8.
- *Gelibolu, M.F. (2008). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımıyla geliştirilen bilgisayar destekli mantık öğretimi materyallerinin 9.sınıf matematik dersinde uygulanmasının değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye.
- Glass, G.V. (1976). Primary, secondary, and meta-analysis of research. *Educational Researcher*, 5, 3-8.
- Gravemeijer, K. (2004). Local instruction theories as means of support for teachers in reform mathematics *Mathematical Thinking and Learning*, 6(2), 105-128.
- Gravemeijer, K. (1999). How emergent models may foster the constitution of formal mathematics. *Mathematical Thinking and Learning*, 1(2), 155-177.
- Gravemeijer, K. (1994). Educational development and developmental research in mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25, 443-471.

- Kaplan, A., Duran, M., Doruk, M., & Öztürk, M. (2015). Gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretimin matematik başarısına etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *International Journal of Human Sciences*, 12(2), 187-206. doi: [10.14687/ijhs.v12i2.3300](https://doi.org/10.14687/ijhs.v12i2.3300)
- Gravemeijer, K. (1990). Context problems and realistic mathematics instruction. *Research in Mathematics Education*, 11, 10-32.
- Gravemeijer, K., & Doorman, M. (1999). Context problems in realistic mathematics education: A calculus course as an example. *Educational Studies in Mathematics*, 39(1-3), 111-129.
- Grissom, R.J., & Kim, J.J. (2005). *Effect sizes for research: A broad practical approach*. New York, NY: Psychology Press.
- Gözüyeşil, E. (2012). *Beyin temelli öğrenmenin akademik başarıya etkisi: Bir meta analiz çalışması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Niğde Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde, Türkiye.
- Halverscheid, S., Henseleit, M., Lies, K. (2006). Rational numbers after elementary school: Realizing models for fractions on the real line. *Proceedings of the 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics*, July 16-21, Prague, Czech Republic.
- Harms, P.D., & Credé, M. (2010). Emotional intelligence and transformational and transactional leadership: A meta-analysis. *Journal of Leadership and Organization Studies*, 17, 5-17.
- Höffler, T., & Leutner, D. (2007). Instructional animation versus static pictures: A meta analysis. *Learning and Instruction*, 17(6), 722-738.
- Hunter, J.E., & Schmidt, F.L. (1990). *Methods of meta-analysis: Correcting error and bias in research findings*. Beverly Hills CA: Sage Publication.
- Johnson, D.W., Johnson, R.T., & Stanne, M.E. (2000). *Cooperative learning methods: A meta-analysis*. Minneapolis, MN: University of Minnesota Press.
- Kablan, Z., Topan, B., & Erkan, B. (2013). Sınıf içi öğretimde materyal kullanımının etkililik düzeyi: Bir meta-analiz çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(3), 1629-1644.
- Karabay, A., Işık, D., Bilaloğlu, R., & Kayıran, B. (2011). Çoklu zekâ kuramı temelli çalışmaların değerlendirilmesi: Türkiye örneği. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20(2), 21-32.
- Kaşarcı, İ. (2013). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına etkisi: Bir meta-analiz çalışması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, Türkiye.
- Keizjer, R., & Terwel, J. (2004). A low-achiever's learning process in mathematics: Shirley's fraction learning. *Journal of Classroom Interaction*, 39(2), 10-23.
- Keizjer, R., Van Galen, F., & Oosterwall, L. (2004). Reinvention revisited: Learning and teaching decimals as an example. *Paper Presented at the International Congress on Mathematical Education 10*, July 4-11, Copenhagen, Denmark.
- Klein, A.S., Beishuizen, M., & Treffers, A. (1998). The empty number line in dutch second grades: Realistic versus gradual program design. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(4), 443-464.
- Kooij Henk, V.D. (2001). *Algebra: A tool for solving problems*. Netherlands, Utrecht: Freudenthal Institute.
- Kış, A., & Konan, N. (2014). Okul müdürlerinin öğretimsel liderlik davranışlarını gösterme düzeylerine ilişkin sınıf ve branş öğretmenlerinin görüşleri: Bir Meta-analiz. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 359-374.
- Kwon, O.N. (2002). Conceptualizing the realistic mathematics education approach in the teaching and learning of ordinary differential equations. *Proceedings of the International Conference on the Teaching of Mathematics*, July 1-6, University of Crete, Hersonissos, Greece.

Kaplan, A., Duran, M., Doruk, M., & Öztürk, M. (2015). Gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretimin matematik başarısına etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *International Journal of Human Sciences*, 12(2), 187-206. doi: [10.14687/ijhs.v12i2.3300](https://doi.org/10.14687/ijhs.v12i2.3300)

- Lindberg, S.M., Shibley-Hyde, J., Peterson, J.L., & Linn, M.C. (2010). New trends in gender and mathematics performance: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 136(6), 1123-1135.
- Lipsey, M.W., & Wilson, D.B. (2001). *Practical meta-analysis*. California: Sage Publications.
- Martins, A., Ramalho, N., & Morin, E. (2010). A comprehensive meta-analysis of the relationship between emotional intelligence and health. *Personality and Individual Differences*, 49, 554-564.
- Merrett, F. (2006). Reflections on the Hawthorne effect. *Educational Psychology*, 26(1), 143-146.
- Meyer, M.R. (2001). Representation in realistic mathematics education. In A. Cuoco & F. Curcio (Eds.), *The roles of representation in school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Miles, B.M., & Huberman, M.A. (1994). *Qualitative data analysis*. London: Sage Publication.
- Landis, J.R., & Koch, G.G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33, 159-174.
- Nelissen, J.M.C., & Tomic, W. (1998). *Representations in mathematics education*. Washington, DC: ERIC Clearinghouse.
- Olkun, S., & Toluk, Z. (2003). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Orwin, R.G. (1983). A fail-safe N for effect size. *Journal of Educational Statistics*, 8, 157-159.
- *Özdemir, E. (2008). *Gerçekçi matematik eğitime (rme) dayalı olarak yapılan "yüzey ölçüleri ve hacimler" ünitesinin öğretiminin öğrenci başarısına etkisi ve öğretime yönelik öğrenci görüşleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir, Türkiye.
- Özdemir, E., & Üzel, D. (2013). Gerçekçi matematik eğitime dayalı geometri öğretiminin öğrenci başarısına etkisi ve öğretimin değerlendirilmesi: Temel ilkeler açısından. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 8(1), 115-132.
- Özdemirli, G. (2011). *İşbirlikli öğrenme yönteminin öğrencinin matematik başarısı ve matematiğe ilişkin tutumu üzerindeki etkililiği: Bir meta-analiz çalışması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana, Türkiye.
- Petitti, D.B. (1994). *Meta analysis, decision analysis and cost-effectiveness analysis, methods for quantitative synthesis in medicine*. New York: Oxford University Press.
- Petticrew, M., & Roberts, H. (2006). *Systematic reviews in the social sciences: A practical guide*. Malden: Blackwell Publishing.
- Rasmussen, C., & King, K. (2000). Location starting points in different equations: A realistic mathematics approach. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 31(2), 161-172.
- Rosenberg, M.S., Adams, D.C., & Gurevitch, J. (2000). *Metawin: Statistical software for meta analysis version 2.0*. Sunderland, MA: Sinauer Associates, Inc.
- Rothstein, H.R., Sutton, A.J., & Borenstein, M. (2005). Publication bias in meta-analysis. In H.R. Rothstein, A.J. Sutton & M. Borenstein (Eds.), *Publication bias in meta-analysis: Prevention, assessment and adjustments*. West Sussex, England: John Wiley & Sons.
- Rudy, A.C. (2001). *A meta analysis of the treatment of anorexia nervosa: A proposal*. New York: Ithaca College.
- Sharp, J., & Adams, B. (2002). Children's construction of knowledge for fraction division after solving realistic problems. *Journal of Educational Research*, 95(6), 333-347.
- Smith, P.K., & Pellegrini, A.D. (2000). *Psychology of education major themes*. London: Routledge Falmer.

- Kaplan, A., Duran, M., Doruk, M., & Öztürk, M. (2015). Gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretimin matematik başarısına etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *International Journal of Human Sciences*, 12(2), 187-206. doi: [10.14687/ijhs.v12i2.3300](https://doi.org/10.14687/ijhs.v12i2.3300)
- Springer, L., Stanne, M.E., & Donovan, S.S. (1997). *Effects of small-group learning on undergraduates in science, mathematics, engineering, and technology: A meta-analysis*. Madison, WI: National Institute for Science Education.
- Sterne, J.A.C., & Egger, M. (2001). Funnel plots for detecting bias in meta-analysis guidelines on choice of axis. *Journal of Clinical Epidemiology*, 54(10), 1046-1055.
- Streefland, L. (1991). *Fractions in realistic mathematics education: A paradigm of developmental research*. Netherlands, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Şen, Ş., & Yılmaz, A. (2013). İşbirlikçi öğrenmenin kavramsal değişim üzerindeki etkisi: Bir meta analiz çalışması. *Karaelmas Journal of Educational Science*, 1, 21-32.
- Thalheimer, W., & Cook, S. (2002). *How to calculate effect sizes from published research articles: A simplified methodology*. http://www.work-learning.com/white_papers/effect_sizes.htm internet adresinden 10, 03, 2015 tarihinde edinilmiştir.
- Thanh-Nyugen, T., Dekker, R., & Goedhart, J.M. (2008). Preparing vietnamese student teachers for teaching with a student-centered approach. *Journal of Math Teacher Education*, 11(1), 61-81.
- Treffers, A. (1991). Didactical background of a mathematics program for primary education. In L. Streefland (Eds.), *Realistic mathematics education in primary school*. (pp. 21-57). Utrecht: CD Beta Press.
- Treffers, A. (1987). *Three dimensions: A model of goal and theory description in mathematics education*. Netherlands, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- *Ünal, Z. (2008). *Gerçekçi matematik eğitiminin ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinin başarılarına ve matematiğe karşı tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, Türkiye.
- Üstün, U., & Eryılmaz, A. (2014). Etkili araştırma sentezleri yapabilmek için bir araştırma yöntemi. *Eğitim ve Bilim*, 39(174), 1-32.
- *Üzel, D. (2007). *Gerçekçi matematik eğitimi (rme) destekli eğitimin ilköğretim 7.sınıf matematik öğretiminde öğrenci başarısına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir, Türkiye.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (1998). Realistic mathematics education: Work in progress. In T. Breiteig & G. Brekke (Eds.), *Theory into practice in Mathematics Education*. Kristiansand, Norway: Faculty of Mathematics and Sciences.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (1996). *Assessment and realistic mathematics education*. Netherlands, Utrecht: Technipress.
- Van Reeuwijk, M. (2001). From informal to formal, progressive formalization an example on "solving systems of equations. In H. Chick, K. Stacey, J. Vincent & J. Vincent (Eds.), *The future of the teaching and learning of algebra*. Melbourne: University of Melbourne.
- Verschaffel, L., & De Corte, E. (1997). Teaching realistic mathematical modeling in the elementary school: A teaching experiment with fifth graders. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28, 577-601.
- Viera, A.J., & Garrett, J.M. (2005). Understanding interobserver agreement: The kappa statistics. *Family Medicine*, 37, 360-363.
- Widjaja, Y.B., & Heck, A. (2003). How a realistic mathematics education approach and microcomputer-based laboratory worked in lessons on graphing at an indonesian junior high school. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 26(2), 1-51.
- Wolf, F.M. (1986). *Meta-analysis: Quantitative methods for research synthesis*. California: Sage Publications Inc.

Kaplan, A., Duran, M., Doruk, M., & Öztürk, M. (2015). Gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretimin matematik başarısına etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *International Journal of Human Sciences*, 12(2), 187-206. doi: [10.14687/ijhs.v12i2.3300](https://doi.org/10.14687/ijhs.v12i2.3300)

Wubbels, T., Korthagen, F., & Broekman, H. (1997). Preparing teachers for realistic mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 32(1), 1-28.

Yağcı, E., & Arseven, A. (2010). Gerçekçi matematik öğretimi yaklaşımı. *International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, 11-13 Kasım, Antalya, Türkiye.

Yeh, J., & D'Amico, F. (2004). Forest plots: Data summaries at a glance. *The Journal of Family Practice*, 53(12), 1007.

Zulkardi, Nieveen, N., Van Den Akker, J., & De Lange, J. (2002). Designing, evaluating and implementing an innovative learning environment for supporting mathematics education reform in indonesia: The cascade-imei study. In P. Valero & O. Skovsmose (Eds.), *Proceedings of the 3rd International Mathematics Education and Society Conference*, Copenhagen: Centre for Research in Learning Mathematics, pp. 108-112.

(* sembolüyle işaretlenen kaynaklar meta-analiz araştırmasına dâhil edilen kaynaklardır.)

[Extended English Abstract](#)

Realistic mathematics education (RME) is a site-specific education theory founded by Dutch mathematician Hans Freudenthal in order to realize the reforms needed in the teaching of mathematics. Mathematics is considered as an individual activity and a product of human explorations and social activities in realistic mathematics education. According to this theory, mathematics arises from the reality and continually expands at learning process. Many national and international studies based on realistic mathematics education have been conducted for effective teaching in the course of fractions, addition-substraction process, percentage, graphical drawings, differential equations, linear functions and analysis. Proliferation of the researches realized in realistic mathematics education area day by day makes to reach the desired information and difficult examination of all literature. In addition, it can't be reached a general conclusion on the subject in the researches due to the emergence of contradictory situations. This is enough to preclude the utilization of the scientific community from the results. Therefore, there is need for approaches given opportunity to explore in a larger area for effective use of pieces of information obtained from the research and the interpretation of the general analysis reliably. Meta-analyses are considered to be a method that can be used for this purpose of research. The meta-analysis is a statistical method that aims to strengthen the integration and validation of the results obtained with similar findings in a subject area, improve the estimate of the effect size of the study findings with the expression and interpret results more objectively. Meta-analysis also known the analysis method of analysis has become the subject of the theses in the social sciences area in Turkey since the beginning of the twenty-first century. The meta-analysis researches mostly determined the overall impact of emotional intelligence on gender and mathematics performance are available in the international literature. On the other side, the meta-analysis researches usually examined the overall effect of collaborative learning, computer based learning and multiple intelligence based teaching on academic achievement are available in the national literature. The meta-analysis researches examined the overall impact of instruction based on realistic mathematics education on mathematics achievement of the students aren't included both nationally and internationally in researches. At the same time, strong and general view related this topic examined in the private area aren't determined. This is an important reason for making this research. Because, the quantitative results obtained from individual studies with larger samples and experimental design style will lead to scientists interested in realistic mathematics education with the help of this research. The purpose of this research is to apply the

meta-analysis of domestic theses examined the effect of instruction based on realistic mathematics education on mathematics achievement of students. In addition, effectiveness level of instruction based on realistic mathematics education on mathematics achievement of students will be determined whether the differentiation to types of theses and educational level. The meta-analysis method combined of the results of similar studies and the calculation of a common effect sizes is used in this research. Meta-analysis of the research is performed according to the stages respectively known as “the choice and the detection of suitable studies, the coding of the research data and the calculation of the effect sizes, the statistical analysis of effect sizes and the interpretation of research data”. In making choices about which research will be included in the meta-analysis the following criteria are used;

1. All master’s and doctoral theses should be accessible and granted access is unauthorized on the database of Higher Education Council (HEC).
2. The theses should include the pretest-posttest experimental design with the experimental-control groups.
3. The theses should subject the effect of instruction based on the realistic mathematics education on mathematics achievement.
4. The theses should present mean, standard deviation and the sample values.

12 national theses has been the sample of this research the criteria within above-stated. The data acquired from the research are coded into two sections. The knowledges with the identity and nature of the study take place in the first chapter of the research. These are named as the author’s name, year of thesis and the type of thesis. The research data such the sample size, arithmetic mean and standard deviation will be used in the calculation of the meta-analysis take place in the second chapter of the research. The publication bias is calculated to improve the reliability of the research. However, similar findings of the theses examined in the research has been determined in detail to improve the validity. Average effect size is calculated base “Fixed Effects Model” in order to demonstrate the effectiveness of instruction based on realistic mathematics education on mathematics achievement in this research. “Hedges’s g” is used in the calculation of the effect size in the research. The effect of instruction based on realistic mathematics education on mathematics achievement is positively correlated with the effect size value of 0.607 in the fixed effects model. Q value is calculated 16.406 as the statistical test of homogeneity. Critical value is found to be approximately 32.952 from chi-square table at 95 % significance level with 11 degrees of freedom. Q value (16.406) in 11 degrees of freedom doesn’t exceed the critical value of the chi-square distribution ($\chi^2 (0.95) = 32.952$). The distributions of the effect sizes have a homogeneous structure due to the Q value is smaller than the critical value (32.952). The effect size value resulted from the research is adopted at medium level ($d = 0.607$) according to the classification made by Cohen.