

Effectiveness of Instructional Interventions in Reducing Mathematics Anxiety: A Meta-Analysis on Studies Conducted in Turkey

Feyyaz ÖZTOP, Gazi University, ORCID ID: 0000-0002-3462-145X

Bedriye TOPTAŞ, Barbaros Primary School, ORCID ID: 0000-0001-5999-0289

Abstract

The purpose of this research was to determine the effectiveness of instructional interventions performed in Turkey in reducing mathematics anxiety. In this regard, experimental studies that investigated the effectiveness of instructional interventions in reducing mathematics anxiety were examined using the meta-analysis method. Pre-determined keywords were searched in the databases, and a total of 37 studies that met the study criteria were further examined. 43 comparisons were obtained from these studies. The data were analyzed using the Comprehensive Meta-Analysis Software (CMA) statistical program. In the study, effect sizes were calculated according to the random effects model. Hedge's g was used as the effect size coefficient in the study. According to the findings, the effect size of instructional interventions conducted in Turkey in reducing mathematics anxiety was found to be $g=-0.577$. This result indicates that instructional interventions conducted in Turkey have a medium effect in reducing mathematics anxiety. Furthermore, the effect of studies on elementary school second stage for reducing mathematics anxiety was found to be low compared to those in other school stages. Moreover, an evaluation of studies with large, very large, and huge effects in reducing mathematics anxiety regarding instructional interventions pointed out that digital technology ($f:5$) and ARCS motivation model ($f:2$) use is common in these studies. Use of education strategies, methods, and techniques that promote students' attention, interest, and curiosity, that provide active participation, and that entertain and excite students is suggested. Based on these findings, use of contemporary educational approaches, as well as physical and digital materials that appeal to multiple senses, is recommended to reduce mathematics anxiety.

Keywords: Mathematics anxiety, reduce, treatment, instructional interventions, overcoming



Inonu University
Journal of the Faculty of
Education
Vol 23, No 3, 2022
pp. 1324-1347
DOI:
10.17679/inuefd.1148039

Article Type
Research Article

Received
24.07.2022

Accepted
04.12.2022

Suggested Citation

Öztop, F., & Toptaş, B. (2022). Effectiveness of instructional interventions in reducing mathematics anxiety: A meta-analysis on studies conducted in Turkey. *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 23(3), 1324-1347. DOI: 10.17679/inuefd.1148039

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

There hasn't been a research conducted in Turkey that thoroughly analyzes these studies and shows how effective instructional interventions are at reducing mathematics anxiety by comparing study group pretest and posttest results. In this regard, the need has raised to reveal the general and detailed efficiency of instructional interventions in Turkey about reducing mathematics anxiety. The demonstration of general and detailed efficiency of instructional interventions in terms of reducing mathematics anxiety in Turkey, has been regarded as significant in terms of informing about general situation of studies and being able to see which studies are more efficient in reducing mathematics anxiety. This study is also seen significant in terms of guiding studies in the future about this topic.

Purpose

This study aims at determining the effectiveness of instructional interventions performed in Turkey in reducing mathematics anxiety. In accordance with this aim, these questions below are searched for an answer: 1) What is the overall effect size of instructional interventions on mathematics anxiety? 2) How are the distributions of studies that have large, very large and huge effects in reducing mathematics anxiety according to educational level? 3) How are the distributions of studies that have large, very large and huge effects in reducing mathematics anxiety according to instructional interventions?

Method

In this study, aimed to determining the effectiveness of instructional interventions performed in Turkey in reducing mathematics anxiety, meta-analysis method is used. The data of the study was collected between the dates of 01.02.2022 and 10.02.2022. First of all, Google Scholar, TR index, National Thesis Center of the Council of Higher Education databases were searched with the Turkish and English equivalents of the keywords "anxiety", "mathematics", "effect". The word "Turkey" was also used in scanning with English keywords. As a result of scanning, 42 studies, complying with the inclusion criteria determined from listed studies, was taken for preliminary examination to be reviewed within this research. According to these reviews, three studies were not included in research because of being editions obtained from postgraduate thesis. In addition to this, two studies were excluded owing to deviating exceedingly from funnel in funnel chart examination regarding publication bias. Consequently, 37 studies and 43 comparisons obtained from those studies were examined in this research. Comprehensive Meta-Analysis Software (CMA) statistical package was used in data analysis. Firstly, the information concerning the posttest of compared group and secondly, the information concerning the pretest were included in the program. At this stage, the effect sizes were calculated based on standard mean differences. The calculations of effect size were made based on the Hedges's coefficient. In this research, the analysis results will be interpreted as reduced mathematics anxiety when there is negative valence and as increased mathematics anxiety when there is positive valence in effect size because of the priority given to posttest information in data entry to program.

Findings

The overall calculated effect size is $g=-0.577$ about -0.815 lower limit and -0.339 upper limit in %95 confidence interval. Instructional interventions generally reduce mathematics anxiety according to obtained evidence. Additionally, it is found that the effectiveness of instructional interventions on mathematics anxiety is at medium-level. Instructional interventions have caused the reduction of mathematics anxiety in 34 studies and the increase in 9 studies. The effectiveness of instructional interventions applied to reduce mathematics anxiety are at very small in 4, small in 11, medium in 7, large in 4, very large in 3, and huge level in 5 studies. It is seen that the level of effectiveness of studies made in secondary grade primary education are lower than the other education grades when the distributions of studies which have large, very large and huge effects in reducing mathematics anxiety are examined according to education grade. It is comprehended that digital technologies in instructional interventions of 5 studies and ARCS motivation model in 2 studies are used when the distributions of studies which has large, very large and huge effect in reducing mathematics anxiety are examined according to instructional interventions.

Discussion & Conclusion

This research has generally demonstrated that the instructional interventions applied in Turkey are at the medium efficiency level. In addition to this, it has proved that the studies made in secondary grade primary education are less efficient than the other grades and the utilization of digital technology and ARCS motivation model in instruction are the common grounds of the most efficacious instructional interventions in reducing mathematics anxiety. It is understood that the studies made in Turkey have succeeded substantially in reducing mathematics anxiety. It shouldn't be forgotten that the participators, instructional interventions, and the trainers that make the interventions are all different from each other in each study. The implementation of same instructional intervention on a different sample might not yield the same results, as well. The common grounds of interventions that are generally efficient might be benefitted for this reason.

Matematik Kaygısının Azaltılmasında Öğretimsel Müdahalelerin Etkililiği: Türkiye’de Yapılan Çalışmalar Üzerine Bir Meta-Analiz

Feyyaz ÖZTOP, Gazi Üniversitesi, ORCID ID: 0000-0002-3462-145X
Bedriye TOPTAŞ, Barbaros İlkokulu, ORCID ID: 0000-0001-5999-0289

Öz

Bu araştırmada, Türkiye’de yapılan öğretimsel müdahalelerin matematik kaygısını azaltmadaki etkililiğinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda öğretimsel müdahalelerin matematik kaygısı üzerindeki etkisini inceleyen deneysel çalışmalar meta-analiz yöntemiyle incelenmiştir. Araştırmada belirlenen anahtar kelimelerle veri tabanlarında tarama yapılarak listelenenler arasından dâhil edilme ölçütlerine uyan 37 çalışma incelenmiştir. Bu çalışmalardan 43 karşılaştırma elde edilmiştir. Araştırmanın verileri Comprehensive Meta-Analysis Software (CMA) istatistiksel programı aracılığıyla analiz edilmiştir. Araştırmada etki büyüklükleri rastgele etkiler modeline göre hesaplanmıştır. Araştırmada etki büyüklüğü katsayısı olarak Hedge’s g kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre Türkiye’de yapılan öğretimsel müdahalelerin matematik kaygısı üzerindeki genel etki büyüklüğü $g=-0.577$ olarak bulunmuştur. Bu bulgu matematik kaygısının azaltılmasında Türkiye’de yapılan öğretimsel müdahalelerin orta düzeyde etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca matematik kaygısının azaltılmasında ilköğretim ikinci kademeye dönük çalışmaların etkililik düzeyinin diğer kademelere göre daha düşük olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra matematik kaygısının azaltılmasında yüksek, çok yüksek ve muazzam etkiye sahip olan çalışmalar öğretimsel müdahale açısından incelendiğinde bu çalışmalarda dijital teknoloji (f:5) ve ARCS motivasyon modeli (f:2) kullanımının ortak olduğu dikkati çekmiştir. Matematik kaygısının azaltılması için öğretimde öğrencilerin ilgisini, merakını, isteğini uyandıran, dikkati çeken, aktif katılımı sağlayan öğrencilerin keyif alacağı ve heyecan duyacağı strateji, yöntem, tekniklerin kullanılması önerilmektedir. Bu noktada çağdaş öğretim yaklaşımlarının, farklı duyu organlarına hitap eden fiziksel ve dijital materyallerin matematik kaygısını azaltmada kullanılması önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Matematik kaygısı, azaltmak, tedavi, öğretimsel müdahale, üstesinden gelme



İnönü Üniversitesi
Eğitim Fakültesi Dergisi
Cilt 23, Sayı 3, 2022
ss. 1324-1347

[DOI](#)
10.17679/inuefd.1148039

Makale Türü
Araştırma Makalesi

Gönderim Tarihi
24.07.2022

Kabul Tarihi
04.12.2022

Önerilen Atıf

Öztop, F. ve Toptaş, B. (2022). Matematik kaygısının azaltılmasında öğretimsel müdahalelerin etkililiği: Türkiye’de yapılan çalışmalar üzerine bir meta-analiz. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3), 1324-1347. DOI: 10.17679/inuefd.1148039

Matematik Kaygısının Azaltılmasında Öğretimsel Müdahalelerin Etkliliği: Türkiye’de Yapılan Çalışmalar Üzerine Bir Meta-Analiz

Matematik öğrenmenin önündeki engellerden biri olarak öğrencilerdeki matematik kaygısı görülmektedir (Arianto ve diğerleri, 2021; Buckley ve diğerleri, 2016; Gabriel ve diğerleri, 2020; Kundu ve Kar, 2018; Orbach ve diğerleri, 2019; Shishigu, 2018). Matematik kaygısı her yaşta öğrenciyi etkileyen küresel bir sorundur (Aprilia ve Royanto, 2020). Matematik kaygısı yüzyıllardır insanlar arasında var olmasına rağmen (Dowker ve diğerleri, 2016) araştırmacıların son 40 yıldır ilgisini çekmektedir (Mann ve Walshaw, 2019). Matematik kaygısı hakkında çeşitli çalışmalarda “matematiğe ve matematik başarısı veya matematik yeterliliğiyle ilgili durumlara olumsuz bir tepki” (Prahmana ve diğerleri, 2021, s. 345); “matematik ve matematiksel işlemlere yönelik olumsuz duygular” (Akkaya ve Polat, 2022, s. 248); “matematik problemleriyle karşılaşıldığında ortaya çıkan rahatsız edici bir duygu” (Istikomah ve Wahyuni, 2018, s. 69) ve “öğrencilerin matematik öğrenirken yaşadıkları stres dolu durumlara karşı bir tepki” (Winarso ve Haqq, 2019, s. 20) şeklinde tanımlamaların yapıldığı görülmektedir. Tanımlardan da anlaşıldığı gibi matematik kaygısı matematiksel kavramlar ve matematik bağlamı içeren durumlarda ortaya çıkmaktadır ve birey bu durumlarda olumsuz tepkiler/belirtiler göstermektedir.

Optimal düzeydeki matematik kaygısı öğrencilerin matematik performansı için yararlı olabilirken yüksek derecedeki matematik kaygısı öğrencilerin matematik performansında olumsuz bir etken olabilmektedir (Wang ve diğerleri, 2015). Matematik kaygısı bireyin çalışma belleği kaynaklarını meşgul ederek matematik performansını olumsuz etkileyebilmektedir (Finell ve diğerleri, 2022). Yapılan meta-analiz çalışmaları da matematik kaygısı ile matematik başarısı arasında ters yönde bir ilişki olduğunu göstermektedir (Barroso ve diğerleri, 2021, Bayırlı ve diğerleri, 2021; Hembree, 1990; Ma, 1999; Namkung ve diğerleri, 2019; Şad ve diğerleri, 2016; Zhang ve diğerleri, 2019). Bu durumdan aşırı derecedeki matematik kaygısının düşük bir matematik başarısı ile ilişkili olduğu çıkarılmaktadır. Busari ve Akinoso (2020) yüksek derecede matematik kaygısı olan bireylerin, matematikten kaçınmaya yönelik güçlü bir eğilim içinde olduklarına bunun da matematik yeterliliklerini azalttığına ve önemli kariyer yollarını kapattığına dikkat çekmektedir.

Matematik kaygısının öğrenciler için olumsuz bir faktör olması bu kaygının azaltılması ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır. Matematik kaygısının azaltılmasında birçok psikolojik danışma tekniklerinin ve terapilerin kullanıldığına rastlanmaktadır. Bilişsel davranışçı terapi (Asanjarania ve Zarebahramabadi, 2021; Bicer ve diğerleri, 2020), sistematik duyarsızlaştırma (Akeb-Urai ve diğerleri, 2020; Astuty ve Winarso, 2021; Farid, 2020; Olson ve Gillingham, 1980; Schneider ve Nevid, 1993; Zettle, 2003), kabul ve kararlılık terapisi (Zettle, 2003), farkındalık temelli bilişsel terapi (LaGue ve diğerleri, 2019), hipnoterapi (Suryaman ve diğerleri, 2022a, 2022b) ve gevşeme (Yuliastini, 2020) bu tekniklerden bazılarıdır. Bunların yanı sıra öğrencilerin matematik kaygısını azaltmak için çeşitli öğretimsel müdahalelerin de uygulandığı görülmektedir (Aprillia ve Lestari, 2022; Arslan, 2008; Aslan, 2018; Auliya, 2017; Azizah, 2021; Barçın, 2019; Berber, 2021; Bermuli ve Tamba, 2021; Borlat, 2018; Bouzid ve diğerleri, 2021; Cengiz, 2017; Çakır, 2015; Çoruk, 2015; Demir, 2017; Doruk, 2016; Ekici, 2008; Eray, 2022; Erginbaş, 2009; Erşen, 2014; Genç ve Altınok, 2021; Georgiou ve diğerleri, 2021; Girit, 2011; Güzeller ve Akın, 2012; Hangün, 2019; Hidayat ve Lia, 2020; İlaslener Terzi, 2019; Istikomah ve diğerleri, 2022; Karbeyaz, 2018; Korucu, 2009;

Körükçü, 2008; Küçük, 2019; Laja ve Retnawati, 2019; Lubis ve diğerleri, 2022; Macun ve Işık, 2022; Miliyawati ve Rohaendi, 2018; Naseem, 2021; Neelofar ve diğerleri, 2022; Ng ve diğerleri, 2022; Niaei ve diğerleri, 2021; Örnek, 2007; Özer, 2015; Pınar, 2007; Rocha ve Dondio, 2021; Sade, 2020; Setiani, 2020; Solekha ve diğerleri, 2022; Susilowati ve Wutsqa, 2022; Şahin, 2018; Şengül ve Dereli, 2010; Tok 2013; Tok ve diğerleri, 2015; Tol ve Çenberci, 2019; Tuncer ve Şimşek, 2019; Türkan ve Çetin, 2022; Tüzer Ünsal ve Akay, 2020; Üner, 2009; Ünüvar, 2019; Yaftian ve Barghamadi, 2022; Yavuz, 2006; Yıldırım, 2016; Yıldırım, 2017). Literatürde matematik kaygısının azaltılması için öğretimde dijital teknoloji, ARCS motivasyon modeli, gerçekçi matematik eğitimi ve yazma etkinliklerinin kullanımı gibi birçok farklı uygulamaya başvurulduğuna rastlanmaktadır. Gerçekleştirilmiş pek çok öğretimsel müdahalede bulunmasına rağmen farklı müdahalelerde farklı bulgularla karşılaşmış müdahalelerin bireysel ve genel etkililiği hakkında belirli bir görüşte uzlaşamamıştır. Bu bağlamda yapılan araştırmalar bir araya getirilip analiz edilerek etkililik konusunda belirli bir kanıya varılabileceği söylenebilir.

Literatüre bakıldığında öğretimsel müdahalelerin matematik kaygısı üzerindeki etkisini incelemeye dönük yapılmış çalışmaları derleyip toplayan ve çözümleyen bazı araştırmaların olduğu görülmektedir (Ay Emanet, 2019; Balt ve diğerleri, 2022; Dondio ve diğerleri, 2021, 2022; Hardy, 2020; Hembree, 1990). Yapılan meta-analiz çalışmaları incelendiğinde ise Ay Emanet (2019)'in Türkiye'de kullanılan öğrenci merkezli öğretim yöntemlerinin ve geleneksel öğretim yöntemlerinin matematik kaygısına olan etkilerini karşılaştırdığı ve öğrenci merkezli öğretim yöntemlerinin geleneksel öğretim yöntemlerine göre matematik kaygısı üzerinde daha etkili olduğunu bulduğu görülmektedir. Dondio ve diğerleri (2022) yaptıkları meta-analiz çalışmasında matematik kaygısının azaltılmasında oyun kullanımının etkisini küçük düzeyde bulmuşlardır. Hardy (2020) yaptığı meta-analiz çalışmasında akademik müdahalelerin matematik kaygısını azaltmada küçük düzeyde etkiye sahip olduğunu ortaya çıkarmıştır. Hembree (1990) yaptığı meta-analiz çalışmasında sınıf müdahalelerinin matematik kaygısını azaltmada etkili olmadığını ortaya çıkarmıştır. Görüldüğü üzere Türkiye'de yapılan öğretimsel müdahalelerin matematik kaygısı üzerindeki etkisini inceleyen sadece Ay Emanet (2019)'in çalışması bulunmaktadır ve bu çalışmada da sadece öğrenci merkezli çalışmalar meta-analize dâhil edilmiştir ve etki büyüklüğü geleneksel öğretimle kıyaslanmıştır. Ülkemizde çalışma gruplarının ön ve son testlerinden elde edilen verileri inceleyerek matematik kaygısının azaltılmasında öğretimsel müdahalelerin etkililiğini ortaya koyan ve çalışmaları detaylıca inceleyen bir araştırmaya rastlanılamamıştır. Bu bağlamda matematik kaygısının azaltılmasında Türkiye'deki öğretimsel müdahalelerin genel ve detaylı olarak etkililiğinin ortaya konulması ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Matematik kaygısının azaltılmasında Türkiye'deki öğretimsel müdahalelerin genel ve detaylı olarak etkililiğinin ortaya konulması çalışmaların genel gidişatı hakkında bilgi vermesi ve hangi çalışmaların matematik kaygısını azaltmada daha etkili olduğunun görülmesi bakımından önemli görülmektedir. Bu araştırmanın gelecekte bu konuda yapılacak çalışmalara kılavuzluk etmesi bakımından da önem taşıdığı söylenebilir. Bu bağlamda araştırmada Türkiye'de yapılan öğretimsel müdahalelerin matematik kaygısını azaltmadaki etkililiğinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırmada şu sorulara yanıt aranmıştır:

- Öğretimsel müdahalelerin matematik kaygısı üzerindeki genel etki büyüklüğü nedir?
- Matematik kaygısının azaltılmasında yüksek, çok yüksek ve muazzam etkiye sahip olan çalışmaların eğitim kademesine göre dağılımları nasıldır?

- Matematik kaygısının azaltılmasında yüksek, çok yüksek ve muazzam etkiye sahip olan çalışmaların öğretimsel müdahaleye göre dağılımları nasıldır?

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Türkiye’de yapılan öğretimsel müdahalelerin matematik kaygısını azaltmadaki etkililiğinin ortaya konulmasının amaçlandığı bu çalışmada meta-analiz yöntemi kullanılmıştır. Meta-analiz aynı konudaki farklı çalışmaların nicel bulgularının birleştirilmesinde kullanılan istatistiksel bir yöntemdir (Cumming, 2012; Hunter ve Schmidt, 2004; Spector ve Thompson, 1991). Bu araştırma kapsamına alınan her bir çalışmanın öğretimsel müdahale yapılan grubunun nicel bulgularına ilişkin verileri birleştirilmiş ve analiz edilmiştir.

Verilerin Toplanması

Çalışmanın verileri 01.02.2022 ve 10.02.2022 tarihleri arasında veri tabanlarında yapılan taramalar sonucunda ulaşılan araştırmalar üzerinden toplanmıştır. Çalışma herhangi bir canlı üzerinde gerçekleştirilmediği için etik kurul onayı alınmamıştır. Verilerin toplanması için öncelikle Google Akademik, TR dizin, Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi veri tabanlarında “kaygı”, “matematik”, “etki” anahtar kelimeleri ve bu kelimelerin İngilizce karşılıkları olan “anxiety”, “math”, “mathematics”, “effect”, anahtar kelimeleriyle tarama yapılmıştır. İngilizce anahtar kelimelerle yapılan taramada “Turkey” kelimesi de kullanılmıştır. Tarama sonucunda listelenmiş çalışmalardan belirlenen dâhil edilme kriterlerine uyan 42 çalışma bu araştırma kapsamında incelenmek üzere ön incelemeye alınmıştır. Yapılan incelemelere göre 3 çalışma lisansüstü tezden üretilmiş yayın olması ve dolayısıyla aynı verileri içermesinden ötürü araştırmaya dâhil edilmemiştir. Ayrıca yayın yanlılığına dair huni grafiği incelemesinde 2 çalışmanın huni şeklinden aşırı derecede sapma göstermesinden dolayı çalışma kapsamı dışında bırakılmıştır. Nihai olarak bu çalışmada 37 çalışma ve bu çalışmalardan elde edilen 43 karşılaştırma incelenmiştir. Araştırma kapsamında incelenen çalışmalar kaynakçada * işareti ile gösterilmiştir.

Araştırmanın dâhil edilme kriterleri şunlardır:

- Araştırmanın hakemli bir dergide yayımlanmış makale ya da yüksek lisans/ doktora tezi olması
- Araştırmanın tam metnine ulaşılabilir olması
- Araştırmanın Türkiye’de yapılmış olması
- Araştırmada öğretimsel müdahalenin matematik kaygısı üzerindeki etkisinin incelenmiş olması
- Araştırmanın ön test ve son test gruplu desene sahip olması
- Araştırmada meta-analiz için gerekli olan ortalama, sayı vb. istatistiksel bilgilerin belirtilmiş olması

Verilerin Analizi

Dâhil edilme kriterlerine uyan çalışmaların analizleri kodlama formu aracılığıyla yapılmıştır. Kodlama formunda çalışmalara ait künye, eğitim kademesi, konu, öğretimsel müdahale bölümleri bulunmaktadır. Araştırmanın güvenilirliği için çalışmalara ait veriler önerildiği

gibi araştırmacı tarafından farklı zaman dilimlerinde iki kez kodlanarak kodlamalar tekrar gözden geçirilmiştir (Eser, Yurtçu ve Aksu, 2020).

Bu araştırmada verilerin analizinde Comprehensive Meta-Analysis Software (CMA) istatistiksel paket programı kullanılmıştır. Programa önce karşılaştırılan grubun son teste ait bilgileri girilmiş daha sonra ise ön teste ait bilgileri girilmiştir. Bu aşamada etki büyüklüğü standart ortalama farkları esas alınarak hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü hesaplamaları Hedges'g katsayı baz alınarak gerçekteştirilmiştir. Programa veri girişinde son test bilgilerine verilen öncelik nedeniyle bu araştırmada analiz sonuçlarında etki büyüklüğü negatif değer bulunması halinde matematik kaygısının azaldığı ve pozitif değer bulunması halinde ise matematik kaygısının arttığı şeklinde yorumlanmıştır. Etki büyüklüğü ise Sawilowsky (2009)'in önerdiği 0.01 çok küçük, 0.2 küçük, 0.5 orta, 0.8 büyük, 1.2 çok büyük ve 2.0 muazzam ölçütüne göre yorumlanmıştır.

Bulgular

Yayın yanlılığına ilişkin bulgular

Araştırmanın verilerinin analizine geçilmeden önce yayın yanlılığının olup olmadığı incelenmiştir. Bu amaçla ilk olarak yapılan huni grafiği incelemesinde 2 çalışmanın huni şeklinde aşırı derecede sapma gösterdiği dolayısıyla da yüksek derecede yayın yanlılığı oluşturacağından (Dinçer, 2014; şen ve Yıldırım, 2020) ötürü bu çalışmalar meta-analize dâhil edilmemiştir. Yayın yanlılığı incelemesi Rosenthal Güvenli N Yöntemi kullanılarak devam edilmiştir. Rosenthal Güvenli N Yöntemi bulguları Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1.

Rosenthal Güvenli N Yöntemi Bulguları

Gözlemlenen Çalışmalar İçin Z değeri	Gözlemlenen Çalışmalar İçin p Değeri	Alfa	Yön	Alfa İçin Z Değeri	Gözlemlenen Çalışma Sayısı	Güvenli N Sayısı
-11.92326	0.00000	0.05	2	1.95996	43	1549

Güvenli N sayısı çalışmanın istatistiksel olarak anlamsız hale getirilmesi için gereken yayımlanmamış çalışma sayısını gösterir (şen ve Yıldırım, 2020). Tablo 1 incelendiğinde güvenli N sayısının 1549 olarak bulunduğu görölmektedir. Rosenthal (1991) N sayının çalışmaya dâhil edilen araştırma sayısının 5 katından 10 fazla bulunması halinde yayın yanlılığı konusunda problem yaşanmayacağına dikkat çekmektedir. Bu çalışmada formül uygulandığında sonuç $5 \times 43 + 10 = 225$ olarak bulunmuştur. Görüldüğü üzere güvenli N sayısı 1549 bu sayıdan oldukça yüksektir ve bu çalışmanın veri setinde yayın yanlılığı konusunda sorun yaşanmadığı söylenebilir.

Heterojenlik testine ilişkin bulgular

Etki büyüklüğü hesaplamalarına geçilmeden önce çalışmada kullanılacak model belirleme çalışmaları yapılmıştır. Modelin belirlenmesi için heterojenlik testi yapılmıştır (şen ve Yıldırım, 2020). Heterojenlik testine ilişkin yapılan testin bulguları Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2.*Heterojenlik Testi Bulguları*

Df	Q Değeri	I ²	p
42	344.999	87.826	0.000

Tablo 2 incelendiğinde Q değerinin 344.999 olduğu görülmektedir. Bu değer ki-kare tablosundaki 50 serbestlik derecesine karşılık gelen 67.505 değerinden büyük olması ve p değerinin istatistiksel olarak anlamlı olması ($p=0.000$, $p<0.05$) da etki büyüklüğü dağılımının heterojen bir özellik gösterdiğini desteklemektedir. Ayrıca I² değerinin 87.826 olarak yüksek bulunması da çalışmanın heterojen olduğunu destekleyen diğer bir gösterge olduğu söylenebilir. Meta-analizde çalışmalar heterojen özellik gösterdiğinde rastgele etkiler modeli tercih edilmektedir (Cumming, 2012). Bu doğrultuda araştırmanın etki büyüklüğünün hesaplanmasında rastgele etkiler modeli kullanılmıştır.

Çalışmaların etki büyüklüğüne ilişkin bulgular

Rastgele etkiler modeline göre hesaplanan genel etki büyüklüğü bulguları Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3.*Rastgele Etkiler Modeline Göre Hesaplanan Genel Etki Büyüklüğü Bulguları*

Model	Genel Etki Büyüklüğü (g)	Standart Hata	%95 Güven Aralığı		p
			Alt Sınır	Üst Sınır	
Rastgele Etkiler	-0.577	0.121	-0.815	-0.339	0.000

Tablo 3'te görüldüğü gibi hesaplanan genel etki büyüklüğü %95 güven aralığında alt sınırı-0.815 ve üst sınırı -0.339 olmak üzere -0.577'tür. Elde edilen bulgulara göre genel olarak öğretimsel müdahaleler matematik kaygısını azaltmaktadır. Bunun yanı sıra, öğretimsel müdahalelerin matematik kaygısı üzerindeki etkisinin orta düzeyde olduğu anlaşılmaktadır. Çalışmaların bireysel etkilerinin düzeyleri Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4.*Bireysel Çalışmaların Etki Düzeylerinin Sınıflandırılması*

Etki Düzeyi	Matematik Kaygısının Azaldığı Çalışmalarda	Matematik Kaygısının Arttığı Çalışmalarda
Çok Küçük	4	4
Küçük	11	3
Orta	7	-
Büyük	4	1
Çok Büyük	3	1

Muazzam

5

-

Tablo 4'te görüldüğü üzere uygulanan öğretimsel müdahale 34 çalışmada matematik kaygısının azalmasına 9 çalışmada ise artmasına sebep olmuştur. Matematik kaygısının azalmasını sağlayan öğretimsel müdahaleler 4 çalışmada çok küçük, 11 çalışmada küçük, 7 çalışmada orta, 4 çalışmada büyük, 3 çalışmada çok büyük ve 5 çalışmada ise muazzam düzeyde etkilidir. Matematik kaygısının artmasına yol açan öğretimsel müdahaleler ise 4 çalışmada çok küçük, 3 çalışmada küçük 1 çalışmada büyük ve 1 çalışmada ise çok büyük düzeyde etkilidir.

Matematik kaygısının azaltılmasında yüksek, çok yüksek ve muazzam etkiye sahip olan çalışmaların eğitim kademesine göre dağılımına ilişkin bulgular

Matematik kaygısının azaltılmasında yüksek, çok yüksek ve muazzam etkiye sahip olan çalışmaların eğitim kademesine göre dağılımları Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5.

Matematik Kaygısının Azaltılmasında Yüksek, Çok Yüksek ve Muazzam Etkiye Sahip Olan Çalışmaların Eğitim Kademesine Göre Dağılımı

Eğitim Kademesi	Büyük Etki	Çok Büyük Etki	Muazzam Etki	Matematik Kaygısının Azaltıldığı Toplam Çalışma Sayısı
İlköğretim Birinci Kademe	-	1	1	3
İlköğretim İkinci Kademe	3	1	1	22
Ortaöğretim	-	1	3	8
Yükseköğretim	1	-	--	1

Tablo 5'te görüldüğü gibi ilköğretim birinci kademeye dönük matematik kaygısının azaldığı 3 çalışmadan biri çok büyük biri de muazzam etkiye sahiptir. İlköğretim ikinci kademeye dönük matematik kaygısının azaldığı 22 çalışmanın üçü büyük etki, biri çok büyük etki ve biri ise muazzam etkiye sahiptir. Ortaöğretime dönük matematik kaygısının azaldığı 8 çalışmadan biri çok büyük ve üçü ise muazzam etkiye sahiptir. Yükseköğretime yönelik tek çalışma büyük etkiye sahiptir. Yapılan çalışmalara göre ilköğretim ikinci kademede yapılan çalışmaların etkililik düzeyinin diğer eğitim kademelerinden daha düşük olduğu göze çarpmaktadır.

Matematik kaygısının azaltılmasında yüksek, çok yüksek ve muazzam etkiye sahip olan çalışmaların öğretimsel müdahaleye göre dağılımına ilişkin bulgular

Matematik kaygısının azaltılmasında yüksek, çok yüksek ve muazzam etkiye sahip olan çalışmaların öğretimsel müdahaleye göre dağılımları Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6.

Matematik Kaygısının Azaltılmasında Yüksek, Çok Yüksek ve Muazzam Etkiye Sahip Olan Çalışmaların Öğretimsel Müdahaleye Göre Dağılımı

Öğretimsel Müdahale	Büyük Etki	Çok Büyük Etki	Muazzam Etki
Yaratıcı Drama Yöntemi Kullanımı	-	1	-
Gerçekçi Matematik Eğitimi Kullanımı	-	-	1
Akıllı Tahta, Projeksiyon Cihazı, Bilgisayar ve Görsel Posterlerle Desteklenmiş Öğretim	-	-	1
Görsel Materyal ve Çalışma Yaprakları Kullanımı	-	1	-
Matematik Öğretiminde Yazma Etkinlikleri Kullanımı	1	-	-
ARCS Motivasyon Modeline Göre Geliştirilen Etkileşimli E-Kitap Kullanımı	1	-	-
Eğitim CD'si ile Desteklenen Ders Anlatımı	1	-	-
İşbirlikli Öğrenme Yöntemi Kullanımı	1	-	-
Zenginleştirilmiş Eğitim Programı Kullanımı	-	-	1
Yaratıcı Matematik Öğretimi Kullanımı	-	-	1
ARCS Motivasyon ve Öğretimin Temel İlkeleri Modellerinden Yararlanılarak Geliştirilen Etkileşimli Tahta İçeriği Kullanımı	-	-	1
Öğretimin Temel İlkeleri Modelinden Yararlanılarak Geliştirilen Etkileşimli Tahta İçeriği Kullanımı	-	1	-

Tablo 6'da görüldüğü üzere matematik kaygısının azaltılmasında 5 çalışmanın muazzam etkiye, 3 çalışmanın çok büyük etkiye ve 4 çalışmanın ise büyük etkiye sahip olduğu görülmektedir. Çalışmaların her birinin farklı bir öğretimsel müdahalede bulunmasına rağmen bazı ortak noktaların olduğu göze çarpmaktadır. 5 çalışmada öğretimsel müdahalede dijital araçların kullanıldığı ve 2 çalışmada ise ARCS motivasyon modelinin kullanıldığı dikkati çekmektedir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Türkiye'de yapılan öğretimsel müdahalelerin matematik kaygısını azaltmadaki etkililiğinin ortaya konulmasının amaçlandığı bu araştırmada ilk olarak "Öğretimsel müdahalelerin matematik kaygısı üzerindeki genel etki büyüklüğü nedir?" sorusuna yanıt aranmıştır. Yapılan analizler sonucunda Türkiye'de uygulanan öğretimsel müdahalelerin matematik kaygısı üzerindeki genel etki büyüklüğü $g=-0.577$ olarak bulunmuştur. Bu bulgu matematik kaygısının azaltılmasında Türkiye'de uygulanan öğretimsel müdahalelerin orta düzeyde etkili olduğunu göstermektedir. Yapılan bu çalışmada sadece deney grubunun diğer bir deyişle geleneksel yöntemleri kullanmayan grubun verileri incelenmiştir. Çağdaş öğretim yaklaşımlarının, farklı duyulara hitap eden fiziksel ve dijital materyallerin öğrencilerin ilgilerini ve dikkatlerini çeken sıradanlıktan öte onlar için farklılık yaratacak ve onları aktif kılacaktır.

uygulamalar olduğu söylenebilir. Yapılan bu öğretimsel müdahalelerle öğrencilerin matematik dersine yönelik olumsuz duygu ve düşüncelerinin azaldığı söylenebilir. Yapılan diğer meta-analiz çalışmaları ise öğretimsel müdahalelerin matematik kaygısını azaltmada etkili olmadığını (Hembree, 1990) ve küçük düzeyde (Dondio ve diğerleri, 2022; Hardy, 2020) etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Fishstrom ve diğerleri (2022) tarafından yapılan matematik ve diğer disiplinlere ait çalışmaların bir araya getirildiği meta-analiz araştırmasında da akademik müdahalelerin akademik kaygıyı önemli ölçüde etkilemediği bulunmuştur. Ay Emanet (2019) ise öğrenci merkezli çalışmaların matematik kaygısı üzerindeki etki büyüklüğünü sabit etkiler modeline göre 0.455 rastgele etkiler modeline göre ise 0.463 olarak bulmuştur. Yapılan farklı çalışmalarda uygulamalardaki ve katılımcılardaki farklılıklardan ötürü farklı sonuçlarla karşılaşılsa da çağdaş öğretim yaklaşımlarının öğrencilerin matematik kaygısını azaltmada daha etkili olduğu söylenebilir.

Araştırmada ayrıca matematik kaygısının azaltılmasında yüksek, çok yüksek ve muazzam etkiye sahip olan çalışmaların eğitim kademesine göre dağılımları da incelenmiştir. Yapılan analizlere göre ilköğretim ikinci kademe yapılan çalışmaların etkililik düzeyinin diğer kademelerden daha düşük olduğu göze çarpmıştır. Diğer bir deyişle eğitim kademelerine göre kararlılıkla ilerleme ya da gerileme olmamıştır. Örneklem grubundaki ve öğretimsel müdahaledeki farklılıklardan dolayı böyle bir sonuçla karşılaşılmış olabileceği düşünülmektedir.

Bunların yanı sıra araştırmada matematik kaygısının azaltılmasında yüksek, çok yüksek ve muazzam etkiye sahip olan çalışmaların öğretimsel müdahaleye göre dağılımları da incelenmiştir. Yapılan inceleme sonucunda matematik kaygısının azaltılmasında 5 çalışmanın muazzam, 3 çalışmanın çok büyük ve 4 çalışmanın ise büyük etkiye sahip olduğu görülmüştür. Çalışmaların her birinin farklı bir öğretimsel müdahalede bulunmasına rağmen bazı ortak noktaların olduğu göze çarpmıştır. 5 çalışmadaki öğretimsel müdahalede dijital araçların kullanıldığı ve 2 çalışmada ise ARCS motivasyon modelinin kullanıldığı dikkati çekmiştir. Öğretimde teknoloji kullanımının öğrencilerdeki derse yönelik dikkati, ilgiyi, isteği, merakı arttırdığı ifade edilmektedir (Baki ve diğerleri, 2009; Kaya, 2018; Köysüren ve Üzel, 2018; Kutluca ve Tum, 2018; Solak Berigel ve Karal, 2021; Yenilmez ve Karakuş, 2007). Öğretimde dijital araç kullanımı ve ARCS motivasyon modeliyle öğrencilerin daha çok ilgi, merak, istek duyduğu öğrenme süreçlerinde zevk alacağı ve heyecan yaşayacağı ders sürecine katıldığı bu sürecin de öğrencilerin matematiğe yönelik olumsuz duygularını azalmasına ve olumlu duygularının artmasına sebep olduğu söylenebilir. Bunların yanı sıra öğretimde dijital araç kullanımı ve ARCS motivasyon modeliyle öğrencilerin matematik dersindeki başarılarının da olumlu yönde etkilenebileceği söylenebilir. Bu düşünceleri destekler bir biçimde meta-analiz çalışmaları da öğretimde dijital teknoloji (Aldira ve diğerleri, 2021; Anjarwati ve diğerleri, 2022; As'ari ve diğerleri, 2022; Ilmi ve diğerleri, 2022; Li ve diğerleri, 2021; Li ve diğerleri, 2022; Mukhtar ve Rosli, 2022; Pasambo ve Radia, 2022; Purnomo ve diğerleri, 2022; Purwanto ve Yudianto, 2021; Rohmawati ve diğerleri, 2021; Saadah ve Budiman, 2022; Suparman, 2021; Wijaya ve diğerleri, 2022; Yunita ve Tamur, 2022; Zhang ve diğerleri, 2022) ve ARCS motivasyon modeli kullanımının (Goksu ve Islam Bolat, 2021) matematik dersindeki öğrenme çıktıları üzerinde olumlu etkileri olduğunu göstermektedir.

Bu araştırma genel olarak matematik kaygısının azaltılmasında Türkiye’de uygulanan öğretimsel müdahalelerin orta düzeyde etkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca matematik

kaygısının azaltılmasında ilköğretim ikinci kademedeki yapılan çalışmaların diğer kademelere göre daha az etkili olduğu ve öğretimde dijital teknoloji ile ARCS motivasyon modeli kullanımının matematik kaygısını azaltmada en etkili öğretimsel müdahalelerin ortak noktaları olduğu ortaya konmuştur. Türkiye’de yapılan çalışmaların büyük oranda matematik kaygısını azaltmada başarıya ulaştığı görülmektedir. Her bir çalışmada katılımcıların, öğretimsel müdahalenin ve müdahaleyi yapan eğitiminin farklı olduğu unutulmamalıdır. Aynı öğretimsel müdahalenin farklı bir örneklem grubu üzerinde uygulanması aynı sonucu da vermeyebilir. Bu yüzden genel olarak etkili olan müdahalelerin ortak noktalarından faydalanılabilir. Furner ve Berman (2003) eğitimcilerin, matematik eğitiminde en iyi uygulamaları kullanarak matematik kaygısını azaltabileceğini ve hatta önleyebileceğini ve böylece öğrencileri arasında matematik başarısında daha büyük yükselme görmeye başlayabileceklerine vurgu yapmaktadırlar. Bu bağlamda eğitimcilerin üzerine matematik kaygısını azaltmada en iyi uygulamaları kullanma adına büyük görevler düştüğü söylenebilir. Bu araştırma da eğitimcilere öğrencilerin matematik kaygısının azaltılmasında kullanılacak en iyi uygulamalar hakkında ipucu vererek bir yol gösterici niteliği taşıması bakımından önemli görülmektedir. Araştırmanın bulguları doğrultusunda aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir:

- Matematik kaygısının azaltılması için öğretimde öğrencilerin ilgisini, merakını, isteğini uyandıran, dikkatini çeken, aktif katılımını sağlayan, öğrencilerin keyif alacağı ve heyecan duyacağı strateji, yöntem ve tekniklerin kullanılması önerilebilir.
- Matematik kaygısının azaltılmasında öğretimde dijital araçların ve ARCS motivasyon modelinin kullanılması önerilebilir.
- Matematik kaygısının azaltılmasında yükseköğretime dönük daha fazla çalışmanın yapılması ve sonuçlarının izlenmesi önerilebilir.
- Matematik kaygısının azaltılmasıyla ilgili ilköğretim II. kademeye dönük nitel araştırma yöntemleriyle desteklenen araştırmaların yapılarak sonuçlarının izlenmesi önerilebilir.

Çıkar Çatışması Bildirimi

Yazarlar, bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve/veya yayınlanmasına ilişkin herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan etmemiştir.

Destek/Finansman Bilgileri

Yazarlar, bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve / veya yayınlanması için herhangi bir finansal destek almamıştır.

Etik Kurul Kararı

Bu araştırma herhangi bir canlı üzerinde gerçekleştirilmediği için etik kurul onayı alınmasını gerektirmemektedir.

Kaynakça/References

- Akeb-Urai, N., Kadir, N. B. Y. A. ve Nasir, R. (2020). Mathematics anxiety and performance among college students: Effectiveness of systematic desensitization treatment. *Intellectual Discourse*, 28(1), 99-127. <http://www.intdiscourse.com/islam/article/view/88/79>
- Akkaya, S. ve Polat, K. (2022). An investigation of the relationship between the parents' math literacy self-efficacy and their math anxieties. *Educational Policy Analysis and Strategic Research*, 17(2), 247-266. https://inased.org/All_Documents/Journals/EPASR/volume17/epasrv17n2.pdf#page=247
- Aldira, S. H., Syaharuddin, S., Sulistina, L., Rahmatin, A. ve Sucipto, L. (2021). Adobe flash sebagai media pembelajaran matematika berbasis android dalam meningkatkan hasil belajar: Sebuah meta analisis. *Jurnal Pemikiran dan Penelitian Pendidikan Matematika (JP3M)*, 4(2), 71-80. <https://journal.rekarta.co.id/index.php/jp3m/article/view/459>
- Anjarwati, D., Juandi, D., Nurlaelah, E. ve Hasanah, A. (2022). Studi meta-analisis: Pengaruh model discovery learning berbantuan Geogebra terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 2917-2927. <https://www.j-cup.org/index.php/cendekia/article/download/1506/711>
- Aprillia, E. ve Lestari, K. E. (2022). Efektivitas model connected mathematics project terhadap kemampuan penalaran matematis dan kecemasan matematika. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 8(3), 873-882. <https://www.ejournal.unma.ac.id/index.php/educatio/article/download/2305/1850>
- Aprilia, R. ve Royanto, L. R. (2020). Does metacognition matter in the relationship between mathematics interest and mathematics anxiety? *Elementary Education Online*, 19 (4), 2396-2407. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2020.764416>
- Arianto, Y. K., Cahyani, V. D., Hasana, L. ve Fathani, A. H. (2021). Qurmatica-based learning as a solution to reduce anxiety for students' mathematics phobias. *Numerical: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 5(1), 57-64. <https://journal.iaimnumetrolampung.ac.id/index.php/numerical/article/view/1355>
- *Arslan, A. (2008). *Web destekli öğretimin ve öğretimsel materyal kullanımının öğrencilerin matematik kaygısına, tutumuna ve başarısına etkisi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 226387)
- Asanjarania, F. ve Zarebahramabadi, M. (2021). Evaluating the effectiveness of cognitive-behavioral therapy on math selfconcept and math anxiety of elementary school students. *Preventing School Failure: Alternative Education for Children and Youth*, 65(3), 223–229. <https://doi.org/10.1080/1045988X.2021.1888685>
- *Aslan, N. (2018). *Üslü ifadelerle ilgili etkinlik temelli öğretimin matematik akademik başarısına, tutumuna ve kaygı-endişe düzeyine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 501777)
- Astuty, S. F. ve Winarso, W. (2021). Terapi behavioral dengan teknik desensitisasi untuk mengatasi kecemasan dalam menyelesaikan masalah matematika. *Indonesian Journal of Educational Science (IJES)*, 4(1), 9-26. <https://doi.org/10.31605/ijes.v4i1.1043>
- As'ari, W., Dirganti, D. D., Syaharuddin, S., Ibrahim, M., Negara, H. R. P. ve Sucipto, L. (2022). Perbandingan hasil belajar berdasarkan penggunaan software Maple dan Geogebra: Sebuah meta analisis. *Justek: Jurnal Sains dan Teknologi*, 5(1), 1-10. <https://journal.ummat.ac.id/index.php/justek/article/download/8430/pdf>

- Auliya, R. N. (2017). Pengaruh pembelajaran kooperatif terhadap kecemasan matematika. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, 2(2), 201-206. <https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/SAP/article/viewFile/2093/1593>
- Ay Emanet, E. (2019). *Matematik derslerinde kullanılan öğrenci merkezli öğretim yöntemlerinin matematik başarısına, tutumuna ve kaygısına etkisi: Bir meta-analiz çalışması* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 616958)
- Azizah, L. N. (2021). Guided inquiry dengan model group investigation untuk meningkatkan prestasi dan mengurangi kecemasan matematika siswa. *Jurnal Pengembangan Pembelajaran Matematika*, 3(1), 22-31. <https://doi.org/10.14421/jppm.2021.31.22-31>
- Baki, A., Aydın Yalçınkaya, H., Özpinar, İ. ve Çalık Uzun, S. (2009). İlköğretim matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarının öğretim teknolojilerine bakışlarının karşılaştırılması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 1(1), 65-83. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/turkbilmat/issue/21560/231419>
- Balt, M., Börnert-Ringleb, M. ve Orbach, L. (2022). Reducing math anxiety in school children: A systematic review of intervention research. *Front. Educ.* 7(798516). <https://doi.org/10.3389/educ.2022.798516>
- *Barçın, H. (2019). *Matematik dersi dönüşüm geometrisi konusunun geogebra yazılımı ile anlatımının öğrencilerin matematik başarısına, kaygısına ve tutumuna etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 553159)
- Barroso, C., Ganley, C. M., McGraw, A. L., Geer, E. A., Hart, S. A. ve Daucourt, M. C. (2021). A meta-analysis of the relation between math anxiety and math achievement. *Psychological Bulletin*, 147(2), 134–168. <https://doi.org/10.1037/bul0000307>
- Bayırlı, H., Geçici, M. E. ve Erdem, C. (2021). Matematik kaygısı ile matematik başarısı arasındaki ilişki: Bir meta-analiz çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (53), 87-109. <https://doi.org/10.9779/pauefd.783083>
- *Berber, M. (2021). *Rasyonel sayılar konusunun farklılaştırılmış öğretim yöntemi ile öğretiminin farklı öğrenme stillerine sahip olan yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve matematik kaygılarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). <https://acikerisim.uludag.edu.tr/handle/11452/18998>
- Bermuli, J. E. ve Tamba, K. P. (2021). Is project-based transdisciplinary assessment effective in reducing the Mathematical anxiety of pre-service Biology teacher?. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 14(2), 238-249. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.20556>
- Bicer, A., Perihan, C. ve Lee, Y. (2020). A meta-analysis: The effects of CBT as a clinic- & school-based treatment on students' mathematics anxiety. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 15(2), 1-14. <https://doi.org/10.29333/iejme/7598>
- *Borlat, G. (2018). *Yaratıcı drama yönteminin matematik kaygısı ve motivasyonuna etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 524662)
- Bouزيد, T., Kaddari, F., Darhmaoui, H. ve Bouزيد, E. G. (2021). Enhancing math-class experience throughout digital game-based learning, the case of Moroccan elementary public schools. *International Journal of Modern Education & Computer Science*, 13(5).1-13. <https://doi.org/10.5815/ijmecs.2021.05.01>

- Buckley, S., Reid, K., Goos, M., Lipp, O. V. ve Thomson, S. (2016). Understanding and addressing mathematics anxiety using perspectives from education, psychology and neuroscience. *Australian Journal of Education*, 60(2) 157–170. <https://doi.org/10.1177/0004944116653000>
- Busari, A. O. ve Akinoso, S. O. (2020). Mathematics anxiety and personality characteristics of secondary schools students in Lagos State, Nigeria. *Journal of Positive Psychology and Counselling*, 6, <https://www.ppacjournals.org/download.php?filename=BusariandAkinosopp12-23.pdf>
- *Cengiz, N. (2017). *Teknoloji destekli matematik öğretiminin öğrencilerin matematik başarısına ve matematik kaygısına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 488652)
- Cumming, G. (2012). *Understanding the new statistics: Effect sizes, confidence intervals, and meta-Analysis*. Routledge
- *Çakır, S. (2015). *7. sınıf matematik dersinde çember ve daire konusunun öğretiminde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin motivasyonlarına ve matematik kaygı düzeylerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 397417)
- *Çoruk, H. (2015). *Çoklu ortam kullanımının ilkökul öğrencilerinin akademik başarılarına ve kaygılarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 454781)
- *Demir, G. (2017). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının meslek lisesi öğrencilerinin matematik kaygısına, matematik özyeterlik algısına ve başarısına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 472215)
- Diñçer, S. (2014). *Eğitim bilimlerinde uygulamalı meta-analiz*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Dondio, P., Santos, F. H., Gusev, V. ve Rocha, M. (2021). Do games reduce maths anxiety? A review of the current literature. P. Fotaris (Ed.), *ECGBL 2021. Proceedings of the 15th European Conference on Game Based Learning* içinde (s. 287-292). ACI.
- Dondio, P., Gusev, V. ve Rocha, M. (2022). Do games reduce math anxiety? A meta-analysis. *Preprint submitted to Elsevier*, <https://psyarxiv.com/pbq27/download>
- *Doruk, G. (2016). *Küme destekli bireyselleştirme tekniğinin yedinci sınıf öğrencilerin rasyonel sayılar konusundaki başarılarına ve matematiğe yönelik kaygı, tutum ve özyeterlik algılarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 429616)
- Dowker, A., Sarkar, A. ve Looi, C. Y. (2016). Mathematics anxiety: What have we learned in 60 years? *Frontiers in Psychology*, 7 (508). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00508>
- *Ekici, F. (2008). *Akıllı tahta kullanımının ilköğretim öğrencilerinin matematik başarılarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 226423)
- Eray, F. (2022). *Ortaokul 8. sınıf öğrencileri üzerinde yürütülen oyunlaştırma tabanlı etkinliklerin öğrencilerin motivasyon, öz yeterlik ve matematik kaygılarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 732592)

- *Erginbaş, Ş. (2009). *Teknoloji destekli matematik öğretiminin sınıf yönetiminin öğrenci özellikleri açısından etkililiği* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 237315)
- *Erşen, A. N. (2014). *Materyal destekli matematik öğretiminin ortaokul 6. sınıf öğrenci başarısına, tutumuna, kaygısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 363093)
- Eser, M. T., Yurtçu, M. ve Aksu, G. (2020). *R programlama dili ve jamovi ile meta analiz uygulamaları*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Farid, D. A. M. (2020). Efektivitas konseling kelompok dengan teknik desensitisasi sistematis untuk mereduksi kecemasan belajar matematika siswa madrasah aliyah. *QUANTA*, 4(2), 69-76. <http://e-journal.stkipsiliwangi.ac.id/index.php/quanta/article/view/1764/991>
- Finell, J., Sammallahti, E., Korhonen, J., Eklöf, H. ve Jonsson, B. (2022). Working memory and its mediating role on the relationship of math anxiety and math performance: A meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 12(798090), <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.798090>
- Fishstrom, S., Wang, H. H., Bhat, B. H., Daniel, J., Dille, J., Capin, P. ve Vaughn, S. (2022). A meta-analysis of the effects of academic interventions on academic achievement and academic anxiety outcomes in elementary school children. *Journal of School Psychology*, 92, 265-284. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2022.03.011>
- Furner, J. M. ve Berman, B. T. (2003). Review of research: Math anxiety: Overcoming a major obstacle to the improvement of student math performance. *Childhood Education*, 79(3), 170-174. <https://doi.org/10.1080/00094056.2003.10522220>
- Gabriel, F., Buckley, S. ve Barthakur, A. (2020). The impact of mathematics anxiety on self-regulated learning and mathematical literacy. *Australian Journal of Education*, 64(3) 227–242. <https://doi.org/10.1177/0004944120947881>
- Genç, G. ve Altınok, N. E. (2021). İlkokul 4. sınıf çevre ölçme konusunda kukla destekli öğretim yapılmasının öğrencilerin tutum ve kaygı düzeylerine etkisi. E. Türe (Ed.), *11. Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Kongresi Bildiri Tam Metin Kitabı* içinde (s. 95-104). Asos.
- Georgiou, Y., Ioannou, A. ve Kosmas, P. (2021). Comparing a digital and a non-digital embodied learning intervention in geometry: Can technology facilitate?. *Technology, Pedagogy and Education*, 30(2), 345-363. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2021.1874501>
- *Girit, D. (2011). *Kuantum öğrenme yaklaşımının ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin matematiğe ilişkin tutum, kaygı düzeyleri ve akademik başarıları üzerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 287908)
- Goksu, I. ve Islam Bolat, Y. (2021). Does the ARCS motivational model affect students' achievement and motivation? A meta-analysis. *Review of Education*, 9(1), 27-52. <https://doi.org/10.1002/rev3.3231>
- *Güzeller, C. O. ve Akın, A. (2012). The effect of web-based mathematics instruction on mathematics achievement, attitudes, anxiety and self-efficacy of 6th grade student. *International Journal of academic research in progressive education and development*, 1(2), 42-54. <https://www.researchgate.net/publication/288928296>
- *Hangün, M. E. (2019). *Robot programlama eğitiminin öğrencilerin matematik başarısına, matematik kaygısına, programlama öz yeterliliğine ve STEM tutumuna etkisi* (Yüksek

- lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 550879)
- Hardy, M. (2020). *Interventions and supports to ameliorate math anxiety in k-12 schools: A meta-analysis of experimental group design research* (Yüksek lisans tezi). ProQuest veri tabanından edinilmiştir. (Tez No. 28353639)
- Hembree, R. (1990). The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21 (1), 33-46. <https://doi.org/10.2307/749455>
- Hidayat, A. ve Lia, A. (2020). Augmented reality pada smartphone untuk meningkatkan motivasi belajar dan mengurangi kecemasan matematika. *Emasains: Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 9(2), 187-195. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4301064>
- Hunter, J. E. ve Schmidt, F. L. (2004). *Methods of meta-analysis: Correcting error and bias in research findings* (2. Baskı). Sage Publications
- *İlaslener Terzi, P. (2019). *Ortaokul 6.sınıf matematik dersinde yaratıcı dramanın bir yöntem olarak kullanılmasının matematiğe yönelik tutuma ve kaygıya etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 587094)
- Ilmi, M., Suprapti, E. ve Soemantri, S. (2022). Efektivitas LMS pada Pembelajaran matematika berbasis daring: Kajian meta analisis. *Pedagogika: Jurnal Ilmu-Ilmu Kependidikan*, 2(1), 132-135. <http://jurnal.medanresourcecenter.org/index.php/PED/article/view/414/309>
- Istikomah, E., Herlina, S. ve Nurmaliza, N. (2022). IT-Based mathematics learning module to decrease students' mathematical anxiety: Modul pembelajaran matematika berbasis it untuk mengurangi kecemasan matematika siswa. *Mathline: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 7(1), 156-166. <https://doi.org/10.31943/mathline.v7i1.242>
- Istikomah, E. ve Wahyuni, A. (2018). Student's mathematics anxiety on the use of technology in mathematics learning. *Journal of Research and Advances in Mathematics Education*, 3(2) 69-77. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1283915.pdf>
- *Karbeyaz, A. (2018). *Çoklu zeka kuramına göre hazırlanan öğretim etkinliklerinin 4. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına ve kaygı düzeylerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 488662)
- Kaya, D. (2018). Matematik öğretiminde ters yüz öğrenme modelinin ortaokul öğrencilerin derse katılımına etkisi. *Sakarya University Journal of Education*, 8(4), 232-249. <https://doi.org/10.19126/suje.453729>
- *Korucu, S. (2009). *Çokgenler konusunda karikatür ve bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinin karşılaştırılması* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 250860)
- *Körükçü, E. (2008). *Tam sayılar konusunun görsel materyal ile öğreniminin 6. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 219941)
- Köysüren, M. ve Üzel, D. (2018). Matematik öğretiminde teknoloji kullanımının 6. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığına etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 12(2), 81-101. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.506418>
- Kundu, S. C. ve Kar, S. (2018). Mathematics anxiety and its relationship with the achievement of Secondary school students. *IJRAR- International Journal of Research and Analytical Reviews*, 5(3), 451-455. http://ijrar.com/upload_issue/ijrar_issue_1674.pdf

- Kutluca, T. ve Tum, A. (2018). Matematik öğretiminde akıllı tahtaların kullanımında karşılaşılan zorluklar. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(40), 183-207. <https://doi.org/10.31795/baunsobed.492520>
- *Küçük, M. (2019). *Yazma etkinliklerinin matematik öğretiminde problem çözme becerisine, tutum ve kaygıya etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 551550)
- Lague, A., Eakin, G. ve Dykeman, C. (2019). The impact of mindfulness-based cognitive therapy on math anxiety in adolescents. *Preventing School Failure*, 63(2), 142–148. <https://doi.org/10.1080/1045988X.2018.1528966>
- Laja, Y. P. W. ve Retnawati, H. (2019). Apakah think-pair-share dapat mengurangi kecemasan matematika siswa smp?. *RANGE: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 49-55. <https://doi.org/10.32938/jpm.v1i1.190>
- Li, F., Wang, X., He, X., Cheng, L. ve Wang, Y. (2021). How augmented reality affected academic achievement in K-12 education—a meta-analysis and thematic-analysis. *Interactive Learning Environments*. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.2012810>
- Li, X., Zhou, Y. ve Wijaya, T. T. (2022). The effect of hawgent dynamic mathematics software on mathematics achievement: A meta-analysis. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 13 (1). 175-188. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v13i1.11711>
- Lubis, A. H., Dasopang, M. D., Ramadhini, F. ve Dalimunthe, E. M. (2022). Augmented reality pictorial storybook: How does it influence on elementary school mathematics anxiety?. *Premiere Educandum: Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran*, 12(1), 41-53. <http://doi.org/10.25273/pe.v12i1.12393>
- Ma, X. (1999). A meta-analysis of the relationship between anxiety toward mathematics and achievement in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(5), 520-540. https://www.jstor.org/stable/749772?seq=1#metadata_info_tab_contents
- Macun, Y. ve Işık, C. (2022). Effect of problem-based STEM activities on 7th grade students' mathematics achievements, attitudes, anxiety, self-efficacy and views. *International Journal of Contemporary Educational Research*, 9(1), 87-102. <https://doi.org/10.33200/ijcer.1008456>
- Mann, L. C. ve Walshaw, M. (2019). Mathematics anxiety in secondary school female students: Issues, influences and implications. *New Zealand Journal of Educational Studies*, (54), 101–120. <https://doi.org/10.1007/s40841-019-00126-3>
- Miliyawati, B. ve Rohaendi, S. (2018). Meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis dengan penerapan model Search, Solve, Create and Share (SSCS) dan mengurangi kecemasan matematis siswa sma. *Biormatika: Jurnal ilmiah fakultas keguruan dan ilmu pendidikan*, 4(2), 177-189. <http://www.ejournal.unsub.ac.id/index.php/FKIP/article/view/300/274>
- Mukhtar, N. E. Z. H. ve Rosli, R. (2022). Kesan penggunaan kalkulator grafik dalam pembelajaran matematik: Meta-Analisis. *Jurnal Pendidikan Malaysia* 47(1), 27-38. <http://dx.doi.org/10.17576/JPEN-2022-47.01-03>
- Namkung, J. M., Peng, P. ve Lin, X. (2019). The relation between mathematics anxiety and mathematics performance among school-aged students: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 89(3), 459–496. <https://doi.org/10.3102/0034654319843494>
- Naseem, A. (2021). Effect of quizzes on anxiety and performance in mathematics at middle level. *Bulletin of Education and Research*, 43(1), 59-75. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1320239.pdf>

- Neelofar, Y. K. R., Alsaireh, I. ve Boadh, R. (2022). The initial investigation of mathematical anxiety & phobia: It's solution in middle school students. *Journal of Positive School Psychology*, 6(6), 8323-8328. <https://www.journalppw.com/index.php/jpsp/article/view/9106>
- Ng, C. T., Chen, Y. H., Wu, C. J. ve Chang, T. T. (2022). Evaluation of math anxiety and its remediation through a digital training program in mathematics for first and second graders. *Brain and behavior*. 12, 1-17. <https://doi.org/10.1002/brb3.2557>
- Niaei, S., Imanzadeh, A. ve Vahedi, S. (2021). The effectiveness of flipped teaching on math anxiety and math performance in 5th grade students. *Technology of Education Journal (TEJ)*, 15(3), 419-428. <https://dx.doi.org/10.22061/tej.2020.5908.2303>
- Olson, A. T. ve Gillingham, D. (1980). Systematic desensitization of mathematics anxiety among preservice elementary teachers. *Alberta Journal of Educational Research*, 26 (2), 120-127. <https://eric.ed.gov/?id=EJ232778>
- Orbach, L., Herzog, M. ve Fritz, A. (2019). Math anxiety during the transition from primary to secondary school. D. Kolloosche, R. Marcone, M. Knigge, M. Godoy Penteado ve O. Skovsmose (Ed.) *Inclusive Mathematics Education* içinde (s.419–447). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-11518-0_25
- *Örnek, S. (2007). *Trigonometrik kavramların canlandırma yöntemiyle öğrenilmesinin öğrencilerin matematik başarısına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 210283)
- *Özer, S. (2015). *ARCS motivasyon modeline göre geliştirilen etkileşimli e-kitapların öğrencilerin akademik başarıları, matematik kaygıları ve motivasyonlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 396668)
- Pasambo, E. ve Radia, E. H. (2022). Meta analisis pengaruh multimedia sebagai media pembelajaran terhadap hasil belajar matematika siswa sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 3257-3267. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2533>
- *Pınar, S. (2007). *Ölçüler' konusunun eğitim teknolojileri ve işbirlikli öğrenme yöntemleriyle öğrenilmesinin öğrencilerin matematik başarılarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 210295)
- Prahmana, R. C. I., Sutanti, T. ve Diponegoro, A. M. (2021). Mathematics anxiety and the influencing factors among junior high school students in Yogyakarta, Indonesia. *Croatian Journal of Education*, 23(2), 343-369. <https://www.researchgate.net/profile/Rully-Prahmana/publication/354435317>
- Purnomo, B., Muhtadi, A., Ramadhani, R., Manaf, A. ve Hukom, J. (2022). The effect of flipped classroom model on mathematical ability: A meta analysis study. *Jurnal Pendidikan Progresif*, 12(3), 1201-1217. <http://dx.doi.org/10.23960/jpp.v12.i3.202216>
- Purwanto, C. V. ve Yudianto, A. (2021). Intervensi berbasis digital efektif meningkatkan kemampuan matematika pada siswa: Studi metaanalisis. *Psikologika: Jurnal Pemikiran dan Penelitian Psikologi*, 26(2), 271-282. <https://doi.org/10.20885/psikologika.vol26.iss2.art3>
- Rocha, M. ve Dondio, P. (2021). Effects of a videogame in math performance and anxiety in primary school. *International Journal of Serious Games*, 8(3), 45-70. <http://dx.doi.org/10.17083/ijsg.v8i3.434>

- Rohmawati, A., Holisin, I. ve Kristanti, F. (2021). Model pembelajaran blended learning: Kajian meta-analisis. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(6), 1453-1464. <https://www.journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php/jpmi/article/view/8285>
- Rosenthal, R. (1991). *Meta-analytic procedures for social research* (Düzenlenmiş Baskı). Sage.
- Saadah, N. ve Budiman, I. (2022). Meta analisis: pengembangan media pembelajaran matematika interaktif berbasis adobe flash pada jenjang SMP. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 5(1), 221-236. <https://www.journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php/jpmi/article/viewFile/9660/3008>
- *Sade, A. (2020). *Kodlama öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin bilgisayarca düşünme becerilerine, matematik kaygı algılarına ve problem çözme algılarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 640096).
- Sawilowsky, S. S. (2009). New effect size rules of thumb. *Journal of Modern Applied Statistical Methods*, 8(2), 597-599. <https://core.ac.uk/download/pdf/56683105.pdf>
- Schneider, W. J. ve Nevid, J. S. (1993). Overcoming math anxiety: A comparison of stress inoculation training and systematic desensitization. *Journal of College Student Development*, 34(4), 283–288. <https://eric.ed.gov/?id=EJ470115>
- Setiani, A. (2020). Mengurangi kecemasan matematis dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa mts dengan pendekatan PBL. *Pasundan Journal of Mathematics Education Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 1-11. <http://dx.doi.org/10.23969/pjme.v6i2.2648>
- Shishigu, A. (2018). Mathematics anxiety and prevention strategy: An attempt to support students and strengthen mathematics education. *Mathematics Education Trends and Research* (1), 1-11. <https://www.researchgate.net/profile/Aweke-Shishigu/publication/323279076>
- Solak Berigel, D. ve Karal, H. (2021). İştme engelli öğrencilere matematik öğretiminde teknoloji kullanımı: bir özel durum çalışması. *Öğretim Teknolojileri ve Öğretmen Eğitimi Dergisi*, 10(2), 72-85. <https://doi.org/10.51960/jitte.1033449>
- Solekha, R. M., Romlah, R. ve Andriani, S. (2022). Efektivitas murottal Al-Qur'an dalam menurunkan kecemasan mengerjakan soal matematika siswa kelas XI. *MAJAMATH: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 5(1), 80-88. <http://ejournal.unim.ac.id/index.php/majamath/article/view/1771/759>
- Spector, T. D. ve Thompson, S. G. (1991). The potential and limitations of meta-analysis. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 45, 80-92. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1060723/>
- Suparman, S. (2021). Is cabri 3d software effective for teaching geometry materials? A meta-analysis study in Indonesia. *Journal of Advanced Sciences and Mathematics Education*, 1(2), 41-51. <https://www.journal.foundae.com/index.php/jasme/article/view/45/28>
- Suryaman, O., Anwar, A. S., Hadiana, O. ve Sutarna, N. (2022a). Penerapan hipnoterapi terhadap kecemasan belajar matematika dengan pembelajaran jarak jauh pada siswa sekolah dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(1), 308-315. <https://ejournal.unma.ac.id/index.php/cp/article/view/1949/1233>
- Suryaman, O., Yuliardi, R. ve Anwar, A. S. (2022b). Penerapan hipnoterapi terhadap kecemasan belajar matematika dengan pembelajaran jarak jauh. *JUMLAHKU: Jurnal Matematika Ilmiah STKIP Muhammadiyah Kuningan*, 8(1), 59-68. <http://jurnal.upmk.ac.id/index.php/jumlahku/article/view/1493/966>

- Susilowati, R. ve Wutsqa, D. U. (2022). The effectiveness of brain-based learning with think pair share setting in terms of achievement, representation ability, and anxiety of high school students. *Jurnal Pendidikan Matematika (Kudus)*, 5(1), 17-38. <http://dx.doi.org/10.21043/jpmk.v5i1.14383>
- Şad, S. N., Kış, A., Demir, M. ve Özer, N. (2016). Meta-analysis of the relationship between mathematics anxiety and mathematics achievement. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 6(3), 371-392. <http://dx.doi.org/10.14527/pegegog.2016.019>.
- *Şahin, S. (2018). Investigation of the effect of enhanced education programmes on mathematics anxiety of students. *European Journal of Education Studies*, 4(11), 255-274. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1328249>
- Şen, S. ve Yıldırım, İ. (2020). *CMA ile meta-analiz uygulamaları*. Anı yayıncılık.
- *Şengül, S. ve Dereli, M. (2010). Does instruction of "Integers" subject with cartoons effect students' mathematics anxiety?. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 2176–2180. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.302>
- *Tok, Ş. (2013). Effects of the know-want-learn strategy on students' mathematics achievement, anxiety and metacognitive skills. *Metacognition Learning*, 8, 193–212. <https://doi.org/10.1007/s11409-013-9101-z>
- *Tok, Ş. Bahtiyar, A. ve Karalök, S. (2015). The effects of teaching mathematics creatively on academic achievement, attitudes towards mathematics, and mathematics anxiety. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 23(4), 1-24. <https://openjournals.library.sydney.edu.au/index.php/CAL/article/view/7887>
- *Tol, H. Y. ve Çenberci, S. (2019). Senaryo tabanlı öğrenme yönteminin öğrencilerin matematik öz yeterlik algısı, tutum ve kaygılarına etkisi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(4) 149–159. <https://doi.org/10.18506/anemon.523065>
- *Tuncer, M. ve Şimşek, M. (2019). Ortaokul beşinci sınıf matematik dersi bölme işlemi konusunda plickers uygulamasının matematik kaygısına ve matematik başarısına etkisi. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 13(19), 281-310. <https://doi.org/10.26466/opus.578149>
- Türkan, A. ve Çetin, H. (2022). Effectiveness of augmented reality-based applications on liquid measurement theme in mathematics course: An experimental study. *Psycho-Educational Research Reviews*, 11(2), 372-392. https://doi.org/10.52963/PERR_Biruni_V11.N2.23
- *Tüzer Ünsal, G. ve Akay, C. (2020). Lise öğrencilerinin matematik başarısı, kaygısı ve öğretim teknolojilerine yönelik tutumları üzerine: Geogebra dinamik yazılımı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(1), 234-252. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.3538>
- *Üner, İ. (2009). *İlköğretim okullarında karikatürle öğrenmenin öğrencilerin başarı ve tutum düzeylerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 256691)
- *Ünüvar, E. (2019). *Matematik öğretiminde karikatürlerle zenginleştirilmiş eğitsel matematik hikayelerinin kullanılmasının öğrencilerin matematik başarısına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 538412)
- Wang, Z., Lukowski, S. L., Hart, S. A., Lyons, I. M., Thompson, L. A., Kovas, Y., ... ve Petrill, S. A. (2015). Is math anxiety always bad for math learning? The role of math motivation. *Psychological Science*, 26, 1863–1876. <https://doi.org/10.1177/0956797615602471>

- Wijaya, T. T., Cao, Y., Weinhandl, R. ve Tamur, M. (2022). A meta-analysis of the effects of e-books on students' mathematics achievement. *Heliyon*, 8(6). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09432>
- Winarso, W. ve Haqq, A. A. (2019). Psychological disposition of student; mathematics anxiety vesus happines learning on the level education. *International Journal of Trends in Mathematics Education Research*, 2(1), 19-25. <https://ijtmer.saintispub.com/index.php/ijtmer/article/download/31/31>
- Yaftian, N. ve Barghamadi, S. (2022). The effect of teaching using multimedia on mathematical anxiety and motivation. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 7(2), 55-63. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v7i2.16141>
- *Yavuz, G. (2006). *Dokuzuncu sınıf matematik dersinde problem çözme strateji öğretiminin duyuşsal özellikler ve erişkiye etkisi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 206035)
- Yenilmez, K. ve Karakuş, Ö. (2007). İlköğretim sınıf ve matematik öğretmenlerinin bilgisayar destekli matematik öğretimine ilişkin görüşleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (14), 87-98. <https://www.acarindex.com/pdfler/acarindex-d4c8031b-583b.pdf>
- *Yıldırım, K. (2016). *Denklemler konusunun etkinliklerle öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme becerilerine ve matematik kaygılarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 430754)
- *Yıldırım, A. (2017). *ARCS motivasyon modeli ve öğretimin temel ilkeleri modeline göre matematik dersi için geliştirilen etkileşimli tahta materyallerinin öğrencilerin akademik başarılarına, motivasyonlarına ve matematik kaygılarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 466154)
- Yuliastini, N. K. S. (2020). Efektivitas model konseling behavioral dengan teknik relaksasi untuk meminimalisasi kecemasan dalam menghadapi mata pelajaran matematika. *JKI (Jurnal Konseling Indonesia)*, 6(1), 1-5. <https://ejournal.unikama.ac.id/index.php/JKI/article/view/4922/3078>
- Yunita, Y. ve Tamur, M. (2022). Studi meta-analisis: Pembelajaran berbasis digital dan kontribusinya terhadap kemampuan matematis. *EDUMAT: Jurnal Edukasi Matematika*, 13(1), 47-57. <https://doi.org/10.53717/edumat.v13i1.343>
- Zettle, R. D. (2003). Acceptance and commitment therapy (act) vs. systematic desensitization in treatment of mathematics anxiety. *The Psychological Record*, 53, 197-215. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/BF03395440.pdf>
- Zhang, J., Li, G., Huang, Q., Feng, Q. ve Luo, H. (2022). Augmented reality in K–12 education: A systematic review and meta-analysis of the literature from 2000 to 2020. *Sustainability*, 14(15), 1-17. <https://doi.org/10.3390/su14159725>
- Zhang, J., Zhao, N. ve Kong, Q. P. (2019). The relationship between math anxiety and math performance: A meta-analytic investigation. *Frontiers in Psychology*, 10(1613). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01613>

*Meta-analize dâhil edilen çalışmaların başında * işareti bulunmaktadır.*

İletişim/Correspondence

Doktora Öğrencisi Feyyaz ÖZTOP
feyyazoztop@gmail.com

Öğretmen Bedriye TOPTAŞ
toptasbedriye@gmail.com