



ISSN 1304-8120 | e-ISSN 2149-2786

Araştırma Makalesi * Research Article

Gerçekçi Matematik Eğitiminin İlkokul Öğrencilerinin Matematik Kaygısına ve Matematik Öz-Yeterlik Algılarına Etkisinin İncelenmesi

Investigation of the Effect of Realistic Mathematics Education on Mathematics Anxiety and Mathematics Self-Efficacy Perceptions of Primary School Students

Hilal UĞRAŞ

Öğr. Gör. Dr., Fırat Üniversitesi Karakoçan MYO, Çocuk Gelişimi Bölümü
hugras@firat.edu.tr

Orcid ID: 0000-0002-9409-7709

Öz: Araştırma, gerçekçi matematik eğitiminin ilkökul öğrencilerinin matematik kaygısı ve matematik öz-yeterlik düzeylerine etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışma grubunu 18 ilkökul öğrencisi oluşturmuştur. Karma yöntem ile yürütülen araştırma, 6 hafta sürmüştür ve ön test-son test deneysel yöntemiyle tek gruplu model kullanılmıştır. Öğrencilere, gelişimsel seviyelerine, imkânlarla ve ilkökul matematik kazanımlarına uygun olarak hazırlanmış gerçekçi matematik eğitimi etkinlikleri uygulanmıştır. Nicel veriler, “3. ve 4. Sınıf Çocukları için Matematik Kaygı Ölçeği” ve “Matematığe Yönelik Öz Yeterlilik Algısı Ölçeği” ile toplanmış, nitel veriler ise yarı yapılandırılmış görüşme formu ile elde edilmiştir. Nicel verilerin analizinde paired sample t-testi kullanılmıştır. Nitel veriler, MAXQDA programında içerik analizi ile betimlenerek değerlendirilmiştir. Araştırma bulgularına göre, gerçekçi matematik eğitiminin öğrencilerin matematik kaygıları ve özyeterlik algıları üzerinde anlamlı bir farklılık yarattığı belirlenmiştir. Ayrıca, bu etkinliklerin öğrencilerin matematik kaygı düzeylerini düşürdüğü ve özyeterlik algılarını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Araştırma sonuçları, gerçekçi matematik etkinliklerinin öğrencilerin matematiksel becerilerini geliştirme ve matematiğe yönelik olumsuz tutumlarını değiştirme potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Gerçekçi matematik eğitimi, ilkökul, matematik kaygı, matematik özyeterlik algısı

Abstract: The study aims to examine the effects of realistic mathematics education on primary school students' mathematics anxiety and mathematics self-efficacy levels. The study group consisted of 18 primary school students. The mixed-method study lasted for 6 weeks, and a one-group model with a pretest-posttest experimental method was used. Realistic mathematics education prepared in accordance with their developmental levels, opportunities, and primary school mathematics outcomes were applied to the students. Quantitative data were collected using the “Mathematics Anxiety Scale for 3rd and 4th Grade Children” and the “Perception of Self-Efficacy Scale for Mathematics,” while qualitative data were collected using a semi-structured interview form. A paired sample t-test was used to analyze quantitative data. The MAXQDA program used content analysis to describe and evaluate qualitative data. The study's findings revealed that realistic mathematics education significantly influenced students' perceptions of mathematics anxiety and self-efficacy. Furthermore, these activities reduced students' mathematics anxiety levels and positively impacted their self-efficacy perceptions. The study's findings demonstrate that realistic mathematics education have the potential to improve students' mathematical skills and change their negative attitudes towards mathematics.

Keywords: Realistic mathematics education, primary school, mathematics anxiety, mathematics self-efficacy perception

Geliş Tarihi:09.08.2024

Kabul Tarihi:02.12.2024

Yayın Tarihi:31.12.2024

Atıf: Uğraş, H. (2024). Gerçekçi matematik eğitiminin ilkökul öğrencilerinin matematik kaygılarına ve matematik öz-yeterlik algılarına etkisinin incelenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(3), 1179–1198. Doi: 10.33437/ksusb.1530845

GİRİŞ

Sayısal bir toplumda, matematik başarısı eğitimsel, mesleki ve finansal başarıda temel bir rol oynamaktadır. Literatür, matematik becerilerinin istihdam fırsatları (Bynner & Parsons, 1997; Rivera-Batiz, 1992; Szabo et al., 2020) ve sosyoekonomik statüden (Grossman, 2021) uzun vadeli fiziksel ve zihinsel sağlık sonuçlarına (Dowdy et al., 2015; McCormick et al., 2021; Syväoja et al., 2021) kadar çeşitli açılardan önemini göstermektedir. Ayrıca, matematiksel yeterliliğin bir ulusun ekonomik başarısı için gerekli olduğu giderek daha fazla kabul edilmekte ve bu da toplumsal düzeyde önemli sonuçlar doğurmaktadır (McCormick et al., 2021; Petersen, 2012).

Sayısal becerilerin günlük yaşamda ve çeşitli durumlarda önemli bir yeri olmasına rağmen, çocukların matematikteki düşük başarısı önemli bir sorun olmaya devam etmektedir (Dowker et al., 2016). Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA), giderek artan sayıda öğrencinin sayılarla ve matematiksel hesaplamalarla zorlandığını göstermiştir. PISA 2018 raporuna (Schleicher, 2019) göre, ankete katılan öğrencilerin %24'ü, Seviye 2'nin temel seviyesine ulaşamamıştır. Bu seviye, tek bir kaynaktan ilgili bilgileri çıkarma ve tam sayıları içeren problemleri çözmek için temel algoritmaları, formülleri, prosedürleri veya kuralları kullanma becerisini ifade eder. Raporda, öğrencilerin %30'unun matematik problemleriyle karşılaştıklarında kendilerini gergin veya güçsüz hissettikleri ve matematikte beklenenden daha düşük performans gösterdikleri belirtilmiştir (Baubion, 2013). Genel olarak, öğrencilerin yaklaşık %20'sinin düşük matematik becerilerine sahip olduğu tespit edilmiştir (Barbatesi et al., 2005; Butterworth, 2010; Shalev, 2007). Sayısal becerilerin kişisel ve toplumsal yaşam üzerindeki belirgin etkisi göz önüne alındığında, matematikteki başarısızlıkları veya zorlukları önlemek için düşük matematik performansının nedenlerini anlamak giderek daha önemli hale gelmektedir (Živković et al., 2023).

Başarısızlığın sebeplerinden biri matematiğe karşı duyulan korkudur. Matematik korkusunun en kritik gelişim dönemi ilkökul yıllarıdır (McLeod, 1994; Szczygieł & Pieronkiewicz, 2022; Tomasetto et al., 2021). Bu dönemde matematik korkusu yaşayan öğrenciler, derin düşünme, çıkarım yapma, tahminde bulunma, farklı bakış açıları geliştirme, üst düzey düşünme becerileri kazanma ve gerçek yaşam ile matematik arasındaki ilişkiyi anlama gibi becerilerde zorluk çekerler (Kösece, 2020). Matematik dersinin yeterince anlaşılması, çocukların matematiği zor olarak görmelerine ve matematiğe karşı olumsuz tutumlar geliştirmelerine yol açmaktadır (Arsuk, 2019; Kaskens et al., 2020; Nesin, 2019; Peixoto et al., 2024). İlkokul öğrencilerinin matematiği zor bulmasının, akademik başarısızlık ve derse karşı olumsuz tutum geliştirmelerinin temel nedenleri, soyut işlemleri anlamakta zorlanmaları (Çopur, 2022; Davydov, 2020), deneyim eksiklikleri (Erden & Uslupehlivan, 2020; Yorulmaz & Doğan, 2019) ve öğrenilenlerin gerçek hayatla bağlantısının olmamasıdır (Oliveira & De Souza, 2022; Ruffell et al., 1998). Bu bağlamda, ilkökul matematik öğretiminde matematiksel kavramların somutlaştırılması (De Bock et al., 2020) ve matematiğin gerçek yaşamla ilişkilendirilmesi büyük önem taşımaktadır (Verschaffel et al., 2020). Bu yöntemler, öğrencilerin matematiğe yönelik öz yeterlik algılarının olumlu yönde gelişmesine ve matematik korkusu ile kaygısının azalmasına katkı sağlar (Du et al., 2021).

İlkokul kademesindeki matematik öğretiminin ilerleyen eğitim kademelerine önemli etkisi olduğu bilinmektedir (Byrnes & Wasik, 2009; Kaskens et al., 2020; Watts et al., 2014). Bu nedenle, matematik öğrenmeye yönelik etkili bir yaklaşım seçmenin önemi açıktır (Öztürk & Güven, 2012). İlkokul kademesinde, öğrencilerin gerçek dünya bağlamı ve günlük yaşamları ile soyut matematik çalışmaları arasında bağlantı kurabilecek öğrenme yaklaşımlarının tercih edilmesi gerekmektedir. Öğretmenlerin, soyut kavramları öğrencilerin hayal edebileceği veya bizzat deneyimleyebileceği gerçek hayatla ilişkilendirerek görselleştirmeleri önemlidir (Laurens et al., 2017).

Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME), gerçek hayat durumlarıyla ilişkilendirerek öğretim yapma özelliğiyle ilkökul kademesine uygun bir strateji olarak kabul edilmektedir (Samritin et al., 2023). GME'nin, somut işlemler dönemi ve ilkökul (7-13 yaş) dönemindeki öğrencilerin özellikleriyle uyumlu olduğu görülmektedir (Ardiyani et al., 2019; Kholiq, 2020; Samritin et al., 2023). GME yoluyla ilkökul öğrencilerinin bağlamsal öğrenme ve hayal güçlerini geliştirdikleri belirtilmektedir (Kusmaryono & Maharani, 2021; Pelaprat & Cole, 2011; Putri et al., 2020; Ulandari et al., 2019). Bu bağlamda,

araştırmanın amacı, ilkököl matematik dersinde gerçekçi matematik etkinliklerinin öğrencilerin matematik kaygısı ve öz yeterlik algılarına etkisini araştırmaktır.

İlkokulda Matematik Öz-Yeterlik Algıları

Genel olarak, öz-yeterlik, Bandura'nın teorisinde (1977) bir bireyin istenen performansı gerçekleştirmek için gerekli davranışları yapma kapasitesine olan inancı olarak tanımlanır. Matematik öz-yeterlik, bireylerin belirli matematik problemlerini çözmeye, matematik görevlerini yerine getirme ve matematik derslerinde başarılı olma yeteneklerine ilişkin değerlendirmelerini ifade eder (Lane & Lane, 2001; Luttenberger et al., 2018; Pajares, 2005; Pastorelli et al., 2001). Araştırmalar, matematik öz-yeterliğinin, bireylerin matematikle meşgul olmalarını ve hedeflerine ulaşmalarını destekleyen güçlü bir motivasyon kaynağı olduğunu göstermiştir (Kalaycioglu, 2015). Literatür, öğrencilerin matematiksel öz-yeterliğinin fen ve teknoloji alanlarında bölüm seçmelerinde önemli bir faktör olduğunu ortaya koymaktadır (Uğraş, 2019). Bu, matematiksel öz-yeterlik düzeylerinin STEM alanlarındaki bölüm seçimleriyle ilişkisini anlamaya yönelik çalışmaların önemini vurgular (Czocher et al., 2020). Matematiksel öz-yeterliğin anlaşılması, öğretmenlerin öğrencilere, özellikle karmaşık matematik konularını öğrenirken karşılaştıkları zorlukları aşmaları konusunda stratejiler geliştirmelerine yardımcı olabilir (Morán-Soto & González Peña, 2022). İlkokul çocuklarının matematik öz-yeterliğinin matematik başarıyla anlamlı bir ilişkisi olduğu belirlenmiştir (Du et al., 2021; Joët et al., 2011; D. Zhang & Wang, 2020). Ayrıca, ilkököl kademesindeki matematiğe karşı öz-yeterlik algılarının, sonraki dönemlerdeki bakış açılarını etkilediği görülmüştür (Adelson et al., 2012; Holenstein et al., 2022; Kaskens et al., 2020). Bu nedenle, ilkököl öğrencileri üzerinde daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir.

İlkokul Kademesinde Matematik Kaygısı

Matematik kaygısı, Amerikan Psikiyatri Birliği (2013) tarafından "gerginlik duyguları, endişeli düşünceler ve artan kan basıncı gibi fiziksel değişikliklerle karakterize edilen bir duygu" olarak tanımlanmaktadır (Guha, 2014). Ancak, matematik kaygısı (MK), sayısal uyarılar veya hesaplamalar gibi belirli uyarılarla tetiklenen özel bir kaygı türüdür. Richardson ve Suinn (1972), matematik kaygısını, "sıradan yaşamda ve akademik durumlarda sayıların manipülasyonuna ve matematiksel problemlerin çözümüne müdahale eden bir gerilim ve endişe hissi" olarak tanımlamıştır. Matematik kaygısı dünya genelinde yaygın bir sorun olarak kabul edilmektedir (Dowker et al., 2016; Khasawneh et al., 2021; Luttenberger et al., 2018). Bu sorun bireylerin matematikle ilgili kariyerlerden kaçınmalarına (Ashcraft & Ridley, 2005; Daker et al., 2021; Hembree, 1990; Levy et al., 2021; Maloney et al., 2013) ve düşük sosyoekonomik statüye sahip olmalarına yol açabilir (Caviola et al., 2022; Hiller et al., 2022). Bu durum, matematik kaygısının yalnızca bireyleri değil, aynı zamanda toplumu da etkilediğini, kamu maliyetlerini artırarak ve ekonomik rekabet gücünü azaltarak toplumsal etkiler yarattığını göstermektedir (Brainerd & Reyna, 2007; Guzmán et al., 2021; Hiller et al., 2022).

Petronzi (2017) tarafından yapılan çalışmada, ilkököl döneminde matematiğe yönelik tutumları etkileyen faktörler arasında başarısızlık korkusu, damgalanma, akran karşılaştırması/rekabeti ve matematik yeteneğine ilişkin sınıf hiyerarşisinin farkındalığı gibi daha önce göz ardı edilen temalar belirlenmiştir (Petronzi, 2017; Rubinsten et al., 2018). Bu bulgular, matematik kaygısının gelişimini anlamak için eğitimde çok erken yaşlara odaklanmanın önemini vurgulamaktadır. Erken yaşlarda matematikten kaçınmanın etkileri, çocukluk ve ergenlik dönemlerinde daha belirgin hale gelmektedir (Davis-Kean et al., 2022; Lai et al., 2015; Passolunghi, 2011; Peeters et al., 2020). Dolayısıyla, ilkökölün alt sınıflarında sağlam bir matematik temeli, yani sayılar ve sayısal işlemlerle ilgili erken yeterlilik, çocukların matematik bilgi, beceri ve anlayışlarını geliştirmek için bir ön koşuldur (Byrnes & Wasik, 2009; Duncan et al., 2008; Litkowski et al., 2020; Mazzocco et al., 2012; Spencer et al., 2022). Matematik kaygısının erken yaşlarda oluştuğu (Petronzi, 2017; Rubinsten et al., 2018) ve bireylerin eğitimsel ve kariyer gelişiminde önemli engeller oluşturduğu göz önüne alındığında (Gati & Kulcsár, 2021; Watts et al., 2014), bu sorunun erken dönemde tanınması ve müdahale edilmesi kritik öneme sahiptir. Erken dönem matematik eğitiminin kalitesinin artırılması, öğrencilerin matematikle olumlu bir ilişki kurmalarına ve matematiksel becerilerini geliştirmelerine yardımcı olacaktır. Bu yaklaşım, uzun vadede matematik kaygısını azaltarak bireylerin eğitimsel ve mesleki başarılarını artıracaktır. Ancak,

matematik kaygısının yapısı genellikle yetişkin araştırmalarına dayanmaktadır (Daches Cohen et al., 2021; Rubinsten et al., 2018).

Matematiğin bireysel, eğitimsel ve sosyal gelişim düzeyindeki önemi göz önüne alındığında, matematik becerilerini geliştirmek ve matematikle ilgili zorlukların bilişsel ve duygusal risk faktörlerini azaltmak kritik bir öneme sahiptir (Namkung et al., 2019). Erken dönem matematik eğitiminin kalitesinin artırılması, öğrencilerin matematikle olumlu bir ilişki kurmalarına ve matematiksel becerilerini geliştirmelerine yardımcı olacaktır. Bu yaklaşım, uzun vadede matematik kaygısını azaltacak ve bireylerin eğitimsel ve mesleki başarılarını artıracaktır.

İlkokulda Gerçekçi Matematik Eğitimi

İlkokul kademesindeki matematik öğretiminin ilerleyen eğitim kademelerine önemli etkileri olduğu bilinmektedir (Björklund et al., 2020; Samritin et al., 2023; Watts et al., 2014). Bu nedenle, matematik öğrenme yaklaşımlarının seçimi büyük önem taşır (Öztürk & Güven, 2012). İlkokul döneminde, öğrencilerin gerçek dünya bağlamı ve günlük yaşamla soyut matematik çalışmaları arasında bağlantı kurabilecek öğrenme yöntemleri kullanılmalıdır (Samritin et al., 2023). Öğretmenlerin soyut materyalleri, öğrencilerin hayal edebileceği veya deneyimleyebileceği gerçek yaşamla ilişkilendirerek görselleştirmesi gerekmektedir (Laurens et al., 2017; Uğraş & Genç, 2018). Bu bağlamda, Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME), gerçek hayattan çeşitli durumlarla ilişkilendirilerek öğretimi gerçekleştirme özelliğiyle ilkokul kademesine uygun bir strateji olarak kabul edilmektedir (Samritin et al., 2023). GME'nin, somut işlemler dönemi ve ilkokul (7-13 yaş) dönemindeki öğrencilerin gelişimsel özellikleriyle uyumlu olduğu gözlemlenmiştir (Samritin et al., 2023). Ayrıca, matematik alanında yapılan çalışmalar, GME'nin 7-11 yaş arası çocuklar için uygun ve yararlı olduğunu göstermektedir (Ardiyani et al., 2019; Kholiq, 2020). GME aracılığıyla ilkokul öğrencilerinin bağlamsal öğrenme fırsatları elde edebildikleri ve hayal güçlerinin giderek geliştiği belirtilmektedir (Kusmaryono & Maharani, 2021; Pelaprat & Cole, 2011; Putri et al., 2020; Ulandari et al., 2019).

Matematik derslerinde yapılandırmacı eğitim yaklaşımına uygun olarak işlenen GME'nin temelinde (Van den Heuvel-Panhuizen & Drijvers, 2020), insan faaliyetlerinin ve gerçekçi durumların öğrenme sürecinde birincil rol oynadığı düşüncesi yatmaktadır. GME'deki "gerçeklik ilkesi", öğrencilerin matematiği gerçek yaşam problemlerini çözmek için kullanmalarını sağlayarak matematiği daha anlamlı hale getirmeyi amaçlamaktadır (Van den Heuvel-Panhuizen & Drijvers, 2020). Bu bağlamda, GME, somut durumları ve örtük informal bilgiyi uygulayarak öğrencilerin matematiksel bilgilerini geliştirmek üzere tasarlanmıştır (Revina & Leung, 2018). GME, matematikle ilgili öğrenilmesi gereken bilgilerin, öğrenci zihninde şekillendirilmesi ve somutlaştırılarak oluşturulması şeklinde yürütülmektedir (Aydoğan Yenmez et al., 2017). Matematiksel alanlarda GME'den ilham alan değişikliklerde, soyut kavramların çocukların çeşitli biçimlerde öğrenme ve tanıma süreçlerinde somut nesnelere haline getirildiği görülmektedir (De Bock et al., 2020). Bu özellikler, GME'nin ilkokul kademesindeki matematik öğretiminde ne kadar önemli olduğunu vurgulamaktadır.

Literatürdeki araştırmalar, GME'nin akademik başarıyı artırmada etkili olduğunu (Çilingir & Artut, 2016; Demir, 2017; Karakuş, 2023; Yetimakman, 2023; Zubainur et al., 2015), matematik öğreniminin etkinliğini artırdığını (Karakuş, 2023; Tabak, 2019; Van den Heuvel-Panhuizen & Drijvers, 2020), öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiğini (Çilingir, 2015; Karakuş, 2023; Putranto et al., 2022), matematiğe yönelik olumlu tutumların gelişmesini sağladığını (Arsuk, 2019; Karakuş, 2023; Özkürçüler, 2019) ve motivasyonu artırdığını (Karakuş, 2023) ortaya koymaktadır. Ayrıca GME'nin, öğrencilerin matematiksel kaygılarını azaltmada pozitif bir etkiye sahip olduğu (Çopur & Tümkaya, 2024; Demir, 2017), tahmin becerilerini geliştirdiği (Bonotto, 2006; Van den Heuvel-Panhuizen & Drijvers, 2020), teori ile uygulama arasındaki kopukluğu giderdiği (Inci et al., 2023; Korthagen & Russell, 1999), ve öğrenmeyi kolaylaştırdığı belirlenmiştir (Yorulmaz & Doğan, 2019). Ancak, GME ile ilgili yapılan çalışmaların büyük kısmı ortaokul kademesinde uygulanmış (Artut & Hürriyetoğlu, 2022; Atasever, 2019; Karakuş, 2023; Lubienski & Bowen, 2000; Tabak, 2019; Yetimakman, 2023; Yorulmaz et al., 2021; Yücedağ, 2010) ve ilkokul kademesindeki öğrenciler üzerindeki etkilerini belirlemeye yönelik çalışmalar oldukça sınırlıdır. Aydurmuş ve arkadaşları (2022) ile Tabak (2019), GME alanında daha fazla araştırma yapılmasının önemini vurgulamaktadır (Aydurmuş et al., 2022; Tabak, 2019). GME ile ilgili araştırma eğilimindeki eksiklikler doğrultusunda, ilkokul

kademesindeki etkilerinin incelenmesi, eğitimde ele alınacak politika uygulamalarına ve öğretim yöntem ve tekniklerine yön veren kurumlara rehberlik etme potansiyeline sahip olup, alanyazına önemli katkılar sağlayabilir. Bu bağlamda, bu araştırmanın amacı; gerçekçi matematik etkinliklerinin ilkokul öğrencilerinin matematik kaygısı ve matematik öz-yeterlik düzeylerine etkilerini araştırmaktır. Bu bağlamda aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmaktadır;

1. Gerçekçi matematik etkinliklerinin uygulandığı ilkokul öğrencilerinin matematiksel kaygı düzeylerine yönelik ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Gerçekçi matematik etkinliklerinin uygulandığı ilkokul öğrencilerinin matematiksel öz yeterlik algı düzeylerine yönelik ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Öğrencilerin gerçekçi matematik ile ilgili düşünceleri nelerdir?

YÖNTEM

Araştırma, gerçekçi matematik etkinliklerinin ilkokul öğrencilerinin matematik kaygısı ve öz-yeterlik düzeylerine etkilerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Karma araştırma yöntemi, hem nicel hem de nitel verilerin toplandığı ve her iki araştırma deseninin avantajlarının bir araya getirildiği bir yöntemdir (Fraenkel et al., 1993; Gay et al., 2012). Bu yaklaşım, araştırma problemlerinin daha kapsamlı ve detaylı bir şekilde ele alınmasını sağlar (Mills & Gay, 2016). Karma yöntemin tercih edilmesinin sebebi, nicel ve nitel verilerin entegrasyonunu sağlayarak araştırma problemlerinin karmaşıklığını daha iyi ele alabilmesidir (Creswell & Garrett, 2008; Fielding, 2012). Araştırmada, nicel ve nitel yaklaşımların birleştirilmesi, karma yöntemin bütüncül yaklaşımına uygun olarak gerçekleştirilmiştir (Bryman, 2011). Bu, her iki desenin sonuçlarının birbirini tamamlayacak şekilde geliştirilmesini ve detaylandırılmasını sağlar. Araştırmada, nicel ve nitel veriler arasında ilişki kurulurken, öğelerin önceliği, zamanlaması ve birleşimi göz önünde bulundurularak açıklayıcı sıralı desen tercih edilmiştir (Creswell, 2021; Creswell et al., 2003). Veriler toplanırken, nicel ve nitel veriler sırasıyla analiz edilmiştir (Creswell, 2021; Fraenkel et al., 1993). Araştırmanın birinci aşamasında, nicel verilerin toplanması için deneysel desenlerden ön test-son test tek gruplu model kullanılmıştır. Deneysel desenler, değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkilerini test etmek ve değişim veya gelişmeleri değerlendirmek amacıyla tercih edilir (Campbell et al., 2020; Fraenkel et al., 1993). Araştırmanın ikinci aşamasında ise, nitel veriler toplamak için durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Durum çalışması, belirli, sınırlı ve tanımlanmış bir olayın derinlemesine incelenmesini amaçlar (Creswell, 2021). Bu yöntemde, gerçek yaşam ortamındaki bireyler veya gruplar üzerine odaklanılır ve çeşitli kanıt ve veri kaynaklarıyla bütüncül bir analiz yapılır (Creswell, 2021; Merriam & Tisdell, 2015).

Çalışma Grubu

Bu araştırmaya, Türkiye’de Doğu Anadolu Bölgesinde bulunan MEB’ e bağlı bir ilkokulda ki 18 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya katılan 4. sınıf öğrencilerinin ebeveynlerine veli onay formu doldurultularak gerekli izinler alınmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilere, araştırma etiğinin sağlanması adına Ö1, Ö2, Ö3... Ö18” şeklinde kodlar verilmiştir. Araştırmada, amaçlı örnekleme teknikleri kapsamında uygun örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Büyüköztürk’ün (2012) tanımına göre uygun örnekleme, işgücü, zaman ve para gibi sınırlılıklar nedeniyle örneklemin kolayca erişilebilen ve uygulama yapılabilir birimlerden seçilmesi sürecidir (Büyüköztürk et al., 2012).

Uygulama Süreci

Araştırma uygulamasına başlamadan önce Fırat Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu’ndan gerekli izinler alınmıştır. Araştırma için gerçekçi matematik eğitimi etkinliklerinin ilkokul öğrencilerinin matematiksel kaygılarına ve matematiksel öz-yeterlik algılarına etkilerinin belirlenmesi için 6 haftalık bir etkinlik planı hazırlanmıştır. Bu etkinlik planı, öğrencilerin gelişimsel seviyelerine, sahip olunan imkânlarla ve ilkokul matematik dersi kazanımlarına uygun olarak hazırlanmıştır. Hafta da 2 saat olmak üzere 6 hafta olarak planlanan gerçekçi matematik eğitimi etkinlik programı Tablo1’ de belirtilmiştir.

Tablo 1. Gerçekçi matematik eğitimi etkinlik planı

| Uygulama Süreci | |
|------------------------|---|
| 1. Hafta | Giriş - Tanışma Kazanımlar: Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini gerektiren problemleri çözer ve kurar. Gerçek yaşam durumlarına uygun çıkarma problemleri kurar ve çözer. Etkinlik Süreci: <ul style="list-style-type: none">• Araştırmanın amacı anlatıldı.• Gerçekçi matematik yaklaşımı tanıtıldı.• Hazırlık çalışmaları yapıldı. (Örneğin: 4. Sınıf öğrencilerine bir matematiksel problem verildi ve bunu günlük hayatta nasıl kullanabilecekleri hakkında tartışıldı.)• Veriler Toplandı. |
| 2. Hafta | Etkinlik Uygulaması (Alışveriş Yapma) Kazanımlar: Paralarla ilgili problemleri çözer. Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemleri gerektiren problemleri çözer ve kurar. Doğal sayılarla çarpma işlemi yapar ve bu işlemi gerektiren problemleri çözer. Etkinlik Süreci <ul style="list-style-type: none">• Sınıfta bir mini market oluşturuldu. Her öğrenciye kağıtlardan yapılan belirli miktarda para verildi. Kendi ihtiyaçlarını belirleyerek alışveriş yapmaları istendi. Bu etkinlikte para üstü hesaplamaları da yaptırıldı.• Öğrenciler, verilen örnek bir aile gelir ve gider bütçesi yönetmeleri sağlandı. Elektrik, su, yiyecek gibi masrafları hesaplayarak bir aylık bütçe oluşturuldu. |
| 3. Hafta | Etkinlikler Uygulaması (Sınıf Pazarı) Kazanımlar: Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemleri gerektiren problemleri çözer ve kurar. Çarpma işlemi gerektiren problemleri çözer. Doğal sayılarla bölme işlemi gerektiren problemleri çözer. Etkinlik Süreci: <ul style="list-style-type: none">• Öğrencilere, sınıfta bir pazar kuracakları ve burada çeşitli ürünleri alıp satacakları bir etkinlik düzenleneceği açıklandı. Her öğrenciye başlangıç sermayesi olarak kağıtlardan yapılmış paralar verildi.• Öğrenciler, sınıf içinde belirli köşelere tezgahlar kurup çeşitli ürünler hazırladı(oyuncaklar, kitaplar vb.). Öğrenciler, tezgahlarına fiyat etiketleri koydu.• Öğrenciler, ellerindeki paralarını kullanarak tezgahlarda alışveriş yaptı. Ürünler arasındaki fiyatları karşılaştırıp buna göre bütçelerini planladı ve para üstü hesaplarını yaptı.• Satış yapan öğrenciler, daha fazla ürün satabilmek için indirim yapma ve buna benzer pazarlama stratejileri geliştirdi.• Öğrenciler, alışveriş sırasında toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleri yaptı. Ayrıca, bütçe planlaması ve kar-zarar hesaplamaları da yaptı. |
| 4. Hafta | Etkinlikler Uygulaması (Şehir Planlaması) Kazanımlar: Nokta, doğru ve doğru parçasını modeller ve adlandırır. Yönleri (kuzey, güney, doğu, batı) ifade eder. En kısa yolları belirler. Etkinlik Süreci: <ul style="list-style-type: none">• Öğrenciler, renkli karton ve kağıt, makas, yapıştırıcı gibi malzemeleri kullanarak kendi şehirlerini tasarladı. Bu şehirde okul, ev, park, hastane gibi alanlar oluşturdular.• Öğrencilere basit bir şehir haritası verildi. Harita üstündeki noktalar arasındaki en kısa yolları belirlemeleri istendi. Harita üzerinde belirli yönleri (kuzey, güney, doğu, batı) kullanarak yollarını tarif ettiler. |
| 5. Hafta | Etkinlikler Uygulaması (Hava Durumu Analizi) |

| | |
|----------|--|
| | <p>Kazanımlar: Çizgi grafiği oluşturur ve yorumlar. Verileri toplar ve tablo haline getirir. Veriler arasında ilişki kurar.</p> <p>Etkinlik Süreci:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Öğrenciler, bir hafta boyunca her gün sınıfta hava durumu ve sıcaklık bilgilerini kaydettiler. Öğrencilere termometre kullanımı ve sıcaklık ölçme teknikleri öğretildi. • Toplanan sıcaklık verileri tablo haline getirildi. Öğrenciler, bu verileri kullanarak sıcaklık değişimlerini inceleyen çizgi grafikleri oluşturdu. • Öğrenciler, haftalık sıcaklık değişimlerini tartıştı ve bu değişimlerin nedenleri üzerine konuştular. Hangi günlerin daha sıcak ya da soğuk olduğunu ve bu durumun olası sebeplerini açıkladılar. • Öğrenciler, sıcaklık verilerini kullanarak basit bir rapor hazırladı. Bu raporda, haftalık sıcaklık değişimlerini ve bu değişimlerin günlük yaşam üzerindeki etkilerini incelediler. |
| 6. Hafta | <p>Etkinlikler Uygulaması (Eğlence Parkı Tasarla)</p> <p>Kazanımlar: Paralarla ilgili problemleri çözer. Çarpma işlemi gerektiren problemleri çözer. Bölme işlemi gerektiren problemleri çözer.</p> <p>Etkinlik Süreci:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Öğrencilere, sınıf içinde hayali bir eğlence parkı tasarlayacakları bir etkinlik düzenleneceği açıklandı. Her gruba belirli bir bütçe verildi ve bu bütçe dahilinde parkı planlamaları istendi. • Öğrenciler, parkta hangi oyuncakların, yiyecek stantlarının ve dinlenme alanlarının olacağını belirlediler. Her bir şeyin maliyetini hesaplayıp bütçe dahilinde kalmaya çalıştılar. • Öğrenciler, bütçelerini planlarken toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleri yaptı. Farklı oyuncakların maliyetlerini karşılaştırarak en uygun seçenekleri belirlediler. • Öğrenciler, parkın ziyaretçi çekmesi için hangi oyuncakların ve stantların daha cazip olacağını tartıştı ve stratejiler geliştirdiler. Örneğin, daha popüler oyuncaklar mı yoksa daha ekonomik seçenekler mi tercih edilmesi gerektiğine karar verdiler. • Her grup, tasarladıkları eğlence parkını ve bütçelerini sınıfta sundu. Hangi oyuncakları ve stantları seçtiklerini, maliyet hesaplarını ve geliştirdikleri stratejileri açıkladılar. • İlk hafta uygulanan anket ve ölçekler yeniden uygulandı. • Öğrenciler, süreç boyunca matematik algıları ve ilgileri üzerine kısa bir yazı yazdı. Bu yazılar, öğrencilerin kendi kendilerini değerlendirmelerini sağladı. |

Her etkinlikten sonra araştırmacı, etkinlik sırasında öğrencilerin iş birliği yapma, problem çözme süreçlerini, matematiksel hesaplamalar yapma ve strateji geliştirme becerilerini gözlemlemiştir. Etkinlik sonunda her grup, süreç içinde tecrübelerini sınıfla paylaştı ve kendi aralarında tartışmalarına olanak sağlandı. Araştırmacı, öğrencilere bireysel ve grup olarak geri bildirimde bulundu.

Veri Toplama Aracı

Araştırmada, Mutlu ve Söylemez (2018) tarafından geliştirilen “3. ve 4. sınıf çocukları için matematik kaygı ölçeği” kullanılmıştır (Mutlu & Söylemez, 2018). Ölçek toplam 13 madde ve 3 alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçeğin Cronbach’s Alpha güvenirlik katsayısı .747 olarak bulunmuştur. Ölçekten alınabilecek puan 13 ile 39 arasında değişmektedir. Olumsuz maddeler ters puanlanmaktadır. Araştırmada kullanılan başka bir ölçek ise Ünay (2012) tarafından geliştirilen “Matematiğe Yönelik Öz Yeterlilik Algısı Ölçeği” dir (Ünay, 2012). Bu ölçek toplam 19 madde ve üç alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçeğin güvenirlik katsayısı 0.81 olarak hesaplanmıştır. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 57, en düşük puan ise 19 puandır.

Nitel veriler, araştırmacı tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu ve ğrenci günlükleri aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmacı tarafından gerçekleştirilen görüşmeler, ortalama 25-30 dakika sürmüş ve ses kayıt cihazları ile kaydedilmiştir. Orijinal ve beklenmedik bakış aıllarının ortaya çıkabilmesi için görüşmelerde alan ve esneklik sağlayan bu form tercih edilmiştir. Görüşme öncesinde, araştırmacı katılımcılara alınan bilgilerin gizliliği ve sadece araştırma amacıyla kullanılacağı konularında etik bilgilendirme yapmış, ardından görüşmeler başlamıştır. Görüşme esnasında tartışmayı teşvik etmek, öğretmenlerin görüşlerini netleştirmek ve detaylandırmak amacıyla "Bir rnek verebilir misiniz?" ve "Lütfen ne demek istediğinizi açıklayın" gibi araştırmaya yönelik sorular yöneltilmiştir. Görüşme sona erdikten sonra elde edilen veriler birebir yazıya aktarılmıştır. Veri analizinde, katılımcıların isimleri gizlenmiş ve her biri için "1" formatında kodlar kullanılmıştır." Araştırmada veri toplama aracı olarak ğrenci günlükleri de kullanılmıştır. Öğrenciler gerçekleştirilen her etkinlik sonunda günlük tutmaları sağlanmıştır.

Veri Analizi

Verilerin normalliklerinin belirlenmesi için ölçeklerden toplanan ön test ve son test verileri arasındaki fark değerler üzerinden normallik durumu değerlendirilmiştir (Can, 2013). Matematik kaygı düzeyi fark değerinde basıklık .517, arpıklık değerine ise -.838 olarak belirlenmiştir. Matematik z yeterlik algı leğinin fark değerine için basıklık .139 ve arpıklık .656 olarak hesaplanmıştır. Çocuklar için problem çözme envanteri ön test ve son test puanları farkının basıklık değerine .271, arpıklık değerine ise .058 olarak hesaplanmıştır. Tabachnick ve Fidell (2013), arpıklık ve basıklık katsayılarının ± 2 arasında olmasının veri dizisinin normal dağılım gösterdiğine bir kanıt olduğunu belirtmişlerdir (Tabachnick et al., 2013). Bu değerler ± 2 aralığında olduğundan, verilerin normal dağılım gösterdiği söylenebilir. Veriler normal dağılım gösterdiği için parametrik testlerden paired sample t-testi kullanılmıştır.

Çalışmanın nitel yöntem kullanılarak elde edilen verileri ise içerik analizi yöntemiyle betimlenmiştir. Ierik analizinde, nitel veriler sistematik bir Şekilde betimlenmektedir (Schreier, 2014). İlk veri kodlama süreci, yazar ve bir araştırma asistanı tarafından yürütülmüştür. Güvenilirliği artırmak amacıyla, görüşme metinlerinin tamamı üzerinde açık kodlama yöntemi uygulanarak bağımsız Şekilde ilk temalar belirlenmiştir. Araştırmacıların bireysel değerlendirmeleri, görüşler arasındaki "uyum" ve "uyumsuzluk" temelinde karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada içerik analizinin güvenilirliğini belirlemek için "güvenirlik = görüş birliği / (görüş birliği + görüş ayrılığı) x 100" (Miles & Huberman, 1994) formülü kullanılmıştır. Uyuşum yüzdesi 0.88 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen değer %70'in üzerinde olduğu için analizlerin güvenilir olduğu belirlenmiştir (Yıldırım & Simsek, 1999). Belirlenen temalar daha sonra karşılaştırılmış, tartışılmış ve ortak bir Şekilde düzenlenmiştir. Bu aşamadan sonra veriler temalarına göre düzenlenmiş ve gruplandırılmış, gruplandırılan veriler frekans ve yüzdelere Şeklinde görselleştirilmiştir. Öğrenci günlükleri de görüşme verileri gibi analiz edilmiş.

BULGULAR

Araştırmada, gerçekçi matematik etkinliklerinin öğrencilerin matematik kaygıları ve matematik öz yeterlik algı düzeylerine yaptığı etkileri gösteren bulgular Tablo 2 ve Tablo 3'te yer almaktadır.

Tablo 2. Matematik kaygılarına ilişkin paired sample t-testi sonuçları

| Testler | N | x | Ss | Sd | t | P |
|---------|----|-------|------|----|-------|------|
| n | 18 | 25.66 | 8.33 | 17 | - | .000 |
| Test | | | | | 5.942 | |
| Son | 18 | 33.00 | 5.54 | | | |
| Test | | | | | | |

$p < .05^*$

Araştırmaya katılan öğrencilerin matematiksel kaygı düzeylerindeki değişimi belirlemek için uygulanan n-son test verilerinin paired sample t-testi analiz sonuçları Tablo 2'de sunulmuştur. Tablo 2 incelendiğinde, ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t(17) = -5.942, p < .05$). Bu sonuç, araştırmacılar tarafından oluşturulan gerçekçi matematik etkinliklerinin öğrencilerin matematiksel kaygılarını olumlu yönde etkilediğini, yani matematik kaygısını düşürdüğünü göstermektedir. Test sonucunda etki büyüklüğü (d) 1.40 olarak hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü

işaretinden bağımsız olarak değerlendirildiğinde, 1'in üzerinde bir değere sahip olması gruplar arasındaki farkın oldukça büyük olduğunu göstermektedir (Green ve Salkin, 2005).

Tablo 3. Matematiksel Öz Yeterlik Algı Düzeylerine İlişkin Paired Sample T-Testi Sonuçları

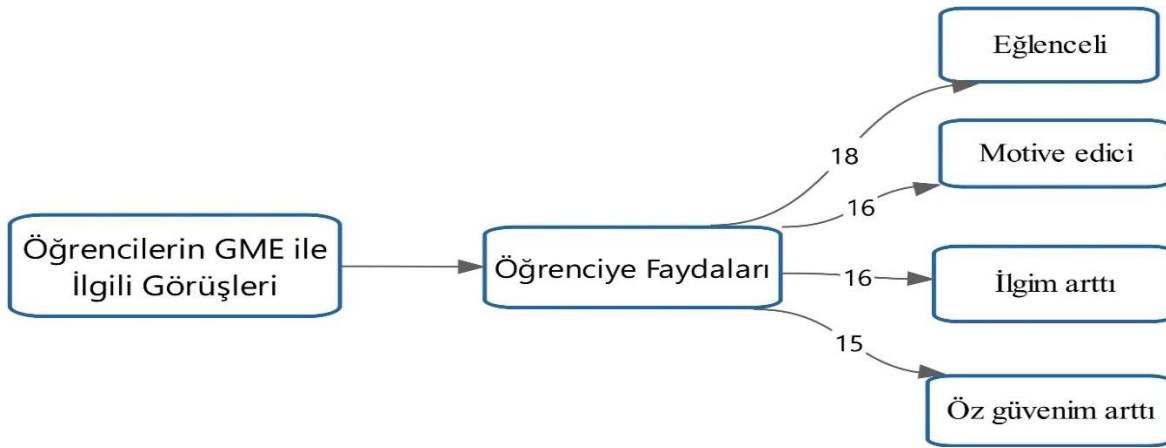
| Testler | N | x | Ss | t | p |
|---------|----|-------|------|--------|------|
| Ön Test | 18 | 35.33 | 5.37 | -11.80 | ,000 |
| Son | 18 | 44.33 | 6.25 | | |

Test

$p < .05^*$

Araştırmaya katılan öğrencilerin matematiksel öz yeterlik algı düzeylerindeki değişimi belirlemek için uygulanan ön-son test verilerinin paired sample t-testi analiz sonuçları Tablo 3'te sunulmuştur. Analiz sonuçları, ön test ve son test değerleri arasında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir ($t(17) = -11.80, p < .05$). Bu sonuç, gerçekçi matematik etkinliklerinin öğrencilerin matematiksel öz yeterlik algı düzeylerini olumlu yönde geliştirdiğini ortaya koymaktadır. Test sonucunda etki büyüklüğü (d) -2.78 olarak hesaplanmıştır. Etki büyüklüğünün 1'in üzerinde olması, gruplar arasındaki farkın oldukça büyük olduğunu göstermektedir (Green ve Salkin, 2005).

Araştırmaya katılan öğrencilerin gerçekçi matematik etkinliklerine ilişkin görüşlerinden elde edilen tema, kategori ve kodlar Şekil 1'de yer almaktadır.



Şekil 1. Öğrencilerin gerçekçi matematik etkinlikleri ile ilgili görüşleri

Araştırmaya katılan öğrenciler, gerçekçi matematik etkinliklerinin eğlenceli, motive edici, matematiğe olan ilgiyi artırıcı ve öz güven geliştirmeye katkı sağlayıcı olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrencilerden Ö15 "... ilk zamanda bu etkinliklerde neler yapılmaya çalışıldığını anlamakta zorlandım. Matematik hiç bu şekilde olduğunu düşünmemiştim. Sonra özellikle alışveriş yaparken matematiği kullanmak çok eğlenceli oldu..." şeklinde görüşlerini belirtmiştir. Ö14 ise "...matematiği sevmiyorum. Genelde herkes zor olduğunu söylüyor. Alışveriş yaparken kullanmak ama çok hoşuma gitti. Hayatımda kullandığımı fark ettim, diğer etkinliklerde matematiği yine kullandık. Hiç bu kullanım şekillerinde matematiği fark etmemiştim..." şeklinde görüşlerini belirtmiştir. Ö1 ise "ilk etapta zorlandım, ancak bir süre sonra özellikle arkadaşlarım birlikte matematiği bu şekilde öğrenmek ve kullanmak çok güzel oldu. Açıkçası işlemleri bu şekilde çok iyi anladım. Önceden işlem yaparken zorlanıyor ve dersten çekiniyordum. Ancak şimdi ilgim bile oluşmaya başladı..." şeklinde belirtmiştir. Öğrenciler bu görüşlerini etkinliklerin ardından tuttıkları günlüklerde de ifade etmişlerdir. Araştırmacı, günlüklerinde, öğrencilerin ilk haftalarda zorluk yaşadıklarını ancak kısa sürede uyum sağladıklarını, etkinlik sürecine aktif olarak katıldıklarını, eğlendiklerini ve işlemleri yaparken birbirlerine destek olduklarını gözlemlemiştir. İlk haftalarda etkinliklere katılmakta çekimser davranan öğrencilerin, ilerleyen haftalarda daha istekli hale geldikleri ve başarılı işlemler gerçekleştirdikleri tespit edilmiştir. Örneğin, alışveriş sırasında para üstü hesaplama yaparken başlangıçta tereddüt eden öğrencilerin, ilerleyen haftalarda bu işlemleri daha hızlı ve doğru bir şekilde gerçekleştirdikleri görülmüştür.

Bu bulgular, gerçekçi matematik etkinliklerinin öğrencilerin matematik becerilerini geliştirme ve matematiğe yönelik olumsuz tutumlarını olumlu yönde değiştirme potansiyeline sahip olduğunu ortaya

koymaktadır. Özellikle, günlük yaşamla ilişkilendirilen etkinliklerin, öğrencilerin matematiği daha anlamlı ve işlevsel görmelerine katkıda bulunduğu, bu sayede matematik kaygısını azalttığı ve matematik öz yeterliklerini artırdığı ifade edilebilir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu araştırma gerçekçi matematik etkinliklerinin ilkökul öğrencilerinin matematik kaygısı ve matematik öz-yeterlik düzeylerine etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır.

Araştırma sonuçları, gerçekçi matematik eğitiminin günlük yaşamla bağlantılı etkinliklerinin, öğrenciler için matematiği daha anlamlı ve kullanılabilir hale getirdiğini göstermektedir. Bu durum, öğrencilerin matematik kaygısını azaltmaktadır. Ek olarak öğrencilerin matematik öz yeterliklerini artırmaktadır. Benzer şekilde, Güler vd. (2020)'de ilkökulda öğrencilerin matematik dersleriyle gerçek hayat arasında bağlantı kurmalarının önemini vurgulamıştır. Qomario et al. (2020) ilkökul öğrencileriyle yaptığı çalışma, gerçekçi matematik etkinliklerinin öğrenme çıktuları üzerinde etkili olduğunu göstermektedir (Qomario et al., 2020). Öğretmenlerin GME ile öğretimi monotonluktan çıkararak öğrenme çıktularını geliştirebildiği kanıtlanmıştır (Qomario et al., 2020). Ayrıca, öğrencilerin matematik derslerinde günlük hayattan örnekler verilmesini ve derslerin eğlenceli bir şekilde işlenmesini istedikleri belirlenmiştir (Ulandari et al., 2019; Yorulmaz & Doğan, 2019).

Araştırma sonuçları, öğrencilerin matematik etkinliklerini gerçek hayatla ilişkili işlenmesi görüşünde olduğunu göstermektedir. GME'nin "gerçeklik ilkesi", öğrencilerin matematiği gerçek yaşam problemleri için kullanmalarını sağlayarak matematiği anlamlı hale getirmeyi amaçlamaktadır (Ananda, 2023; De Bock et al., 2020; Rohaeti et al., 2019; Van den Heuvel-Panhuizen & Drijvers, 2020; Yorulmaz & Doğan, 2019). Ayrıca, ilkökul matematik programının günlük hayatla daha çok ilişkilendirilerek yapılandırıcı matematik anlayışının okul, veli, sınıf ve öğrencilerde oluşturulması gerekmektedir (Bayar, 2023). Bu nedenle ilkökul öğrencileri, GME'nin eğlenceli olduğunu, matematik dersini anlamayı kolaylaştırdığını ve derse olan ilgilerini artırdığını belirtmiştir (Yorulmaz & Doğan, 2019). Matematik eğitiminin temelleri ilkökul döneminde atılmakta olup, bu dönemde yaşanan başarı ya da başarısızlık, öğrencilerin matematiğe karşı geliştirdikleri tutumları önemli ölçüde etkilemektedir (Savaş et al., 2010). GME'nin kritik olarak kabul edildiği ilkökul döneminde öğrencilerin özelliklerine uygun ve faydalı olduğu belirlenmiş (Ardiyani et al., 2019; Kholiq, 2020; Kusmaryono & Maharani, 2021; Samritin et al., 2023; Wahyudi et al., 2017) ve akademik başarılarını artırmada etkili olduğu tespit edilmiştir (Çilingir & Artut, 2016; Demir, 2017; Karakuş, 2023; Kaylak, 2014; Nama Aydın, 2014; Özdemir & Üzel, 2011; Zubainur et al., 2015) Bu nedenle, matematik öğretmenlerinin GME yaklaşımına uygun olarak hazırlanmış öğrenme materyallerini kullanarak matematiksel öğrenme arayışına girmeleri beklenmektedir (Qomario et al., 2020).

Araştırma sonuçları, GME'nin öğrencilerin matematik öz-yeterlikleri üzerinde olumlu etkiler yarattığını göstermektedir (Mbaluka et al., 2021; Ulandari et al., 2019; Wahyudi et al., 2017). Matematik öz-yeterliği, bireylerin matematikle meşgul olma ve matematiksel hedeflere ulaşma konusundaki inançlarını ifade eder (Bandura, 1977; Pajares & Graham, 1999; D. Zhang & Wang, 2020). Araştırma sonuçları, matematik öz-yeterliğinin matematik başarısı ile anlamlı bir ilişki içinde olduğunu ve bu öz-yeterlik inançlarının ilkökuldan itibaren şekillenmeye başladığını göstermektedir (Adelson et al., 2012; Sakiz et al., 2012; Waters Jr, 2009). Özellikle, GME'nin öğrenci öz-yeterlik inançlarını güçlendirme kapasitesi, öğrencilerin matematiksel performanslarını olumlu yönde etkileyebilir ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerine katkıda bulunabilir (Kalaycioglu, 2015; Lee et al., 2022). Literatürde benzer şekilde, matematik öz-yeterliğinin, bireylerin matematiksel başarılarını ve STEM alanlarına yönelimlerini belirlemede kritik bir rol oynadığı belirtilmiştir (González-Pérez & Ramírez-Montoya, 2022; Joët et al., 2011; Kalaycioglu, 2015; Morán-Soto & González Peña, 2022; Pajares & Graham, 1999; Pajares & Miller, 1994; Yorulmaz & Doğan, 2019). Bu durum, GME'nin matematik eğitiminin geleneksel yöntemlerden uzaklaştırılarak erken yaşlardan itibaren, daha gerçekçi ve öğrenci odaklı yaklaşımlar benimsenmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Ayrıca GME yaklaşımının ortaokul öğrencilerinin öz yeterlilik algularını inceleyen çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Alim et al., 2021; Demir, 2017). Bu bulgulara ek olarak bazı çalışmalar GME etkinliklerin öğrencilerin öz yeterlilik algularına anlamlı kabul edilecek düzeyde etkilemediği sonucuna ulaşmıştır (Sancu & Şahinkaya, 2023; Yetri et al., 2019).

Aksu ve Bikos'un (2002) çalışmasına göre, matematik dersine ilişkin kaygı, öğrencilerin akademik başarılarını olumsuz etkilediği için dikkate alınması gereken bir konudur (Barroso et al., 2021; Caviola et al., 2022; Passolunghi et al., 2020). Araştırma sonuçları, GME'nin ilkokulda matematik kaygısının ortadan kaldırılmasında olumlu etki ettiğini göstermekle birlikte, ilkokul öğrencileri üzerinde etkilerini inceleyen araştırma bulunmamaktadır. Fakat daha büyük yaş gruplarında GME'nin öğrencilerin matematiksel kaygılarını azaltmada bir etkisinin olmadığı (Demir, 2017) veya pozitif bir etkiye sahip olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır (Kurt & Özel, 2013; Van den Heuvel-Panhuizen & Drijvers, 2020). Yapılan çalışmalar, matematik kaygısının erken yaşlarda başladığına işaret etmekte (Cargnelutti et al., 2017; Namkung et al., 2019; Vukovic et al., 2013; J. Zhang et al., 2019) ve ilkokul çocuklarıyla yapılan çalışmalar da, matematik kaygısı ile matematik performansı arasında anlamlı ve negatif bir ilişki olduğunu doğrulamaktadır (Barroso et al., 2021; Commodari & La Rosa, 2021). Birçok boylamsal çalışma, erken ve sonraki matematik başarısı arasında güçlü ilişkiler olduğunu (Byrnes & Wasik, 2009; Duncan et al., 2008; Watts et al., 2014), kaygının bireylerin matematikle ilgili kariyerlerden kaçınması neden olarak (Ashcraft & Ridley, 2005; Hembree, 1990; Maloney et al., 2013) toplumdaki edineceği statü üzerinde olumsuz etkilere sebep olduğunu göstermiştir (Dowker et al., 2016). Bu nedenle, matematik kaygısı yalnızca bireyleri değil, tüm toplumu etkilemektedir (Brainerd & Reyna, 2007; Caviola et al., 2022). Araştırmacılar (Maloney et al., 2013), öğrencilerin matematik derslerinde kalıcılığını ve STEM disiplinlerine olan ilgisini artırmak için matematik kaygısını azaltmaya yönelik çabaların gösterilmesi gerektiğini savunmaktadır. Literatür, ulusal sınavlardaki düşük performansın temel nedeninin okullarda öğretilen matematiğin geleneksel öğretim yaklaşımlarının uygulanması nedeniyle işlemsel düzeyde sınırlı kalması olduğunu belirtmektedir (Güler et al., 2020). Sonuç olarak, öğrenciler matematiği gerçek hayattan kopuk bir dizi işlem olarak algılamakta ve matematik öğrenme konusunda motivasyonları düşmektedir (Altun & Akkaya, 2014) ve kaygı oluşmaktadır (J. Zhang et al., 2019). Bu sebeplerle ilkokul öğrencilerinin matematik kaygısı üzerinde GME'nin etkilerinin belirlenmesi literatüre katkı sağlamaktadır.

Araştırma sonuçları, gerçekçi matematik eğitiminin ilkokul öğrencilerinin matematik kaygısını azaltmada ve matematik öz-yeterliklerini artırmada etkili olduğunu göstermiştir. Matematik başarısını etkileyen önemli kavramlardan biri matematik kaygısı, diğeri ise matematik özyeterliliğidir. Maier ve Curtin (2005), öğrencilerin matematik kaygılarının, matematiğe karşı özyeterlik inançlarını etkilediğini belirtmiştir (Du et al., 2021; Maier & Curtin, 2005; D. Zhang & Wang, 2020). GME'nin, öğrencilerin matematik kaygılarını azaltmada olumlu bir etkiye sahip olduğu ve zengin, "gerçekçi" durumlara dayanan öğrenme etkinliklerinde önemli bir yer tuttuğu vurgulanmıştır (Demir, 2017; Van den Heuvel-Panhuizen & Drijvers, 2020). Ayrıca, matematik öz-yeterlik ile matematikteki kazanım arasında güçlü bir pozitif ilişki olduğu belirlenmiştir (Ayotola & Adedeji, 2009; Du et al., 2021; Liu & Koirala, 2009). GME yaklaşımına dayalı hazırlanmış öğrenme materyallerinin daha etkili ölçütleri karşıladığı ve öğrenci öz yeterliğini geliştirebileceği gösterilmiştir (Ulandari et al., 2019).

ÖNERİLER

Araştırma sonuçlarına dayanarak aşağıdaki önerilerde bulunulabilir.

- Öğretmenler, sınıflarında matematiksel kavramları günlük yaşamla ilişkilendiren materyaller ve etkinlikler sunarak matematiği daha anlamlı ve ilgili hale getirebilir.
- Öğretmenler, öğretim materyallerinin ve kaynakların, gerçek yaşam ile ilişkili örnekleri kapsayacak şekilde hazırlanması ve sunulması için teşvik edilebilir.
- Sınıflarda, öğrencilerin birlikte çalışarak problemleri çözmeleri ve gerçekçi matematik etkinliklerinde grup çalışmaları yapmaları için uygun öğretim ortamları düzenlenebilir.
- Öğrencilerin matematik kaygısını azaltmak için, günlük hayatla ilişkili somut öğrenme ortamları oluşturulmalı ve öğrencilerin öz-yeterliklerini artıracak geri bildirimler verilebilir.
- Öğrencilerin ilgi alanlarına ve öğrenme stillerine uygun gerçekçi matematik etkinlikleri tasarlanarak, onların matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmeleri için uygun ortam sağlanabilir.

- Gerçekçi matematik etkinliklerinin uzun vadeli etkilerini incelemek ve bu etkinliklerin müfredat ve öğretim stratejileri üzerindeki etkilerini araştırmak için daha fazla çalışma yapılmalıdır.
- Gerçekçi matematik etkinliklerinin farklı öğrenci grupları üzerindeki etkilerini araştırarak, farklı ihtiyaçlara yönelik uyarlamalar geliştirilmelidir.

KAYNAKÇA

Adelson, J. L., McCoach, D. B., & Gavin, M. K. (2012). Examining the effects of gifted programming in mathematics and reading using the ECLS-K. *Gifted Child Quarterly*, 56(1), 25–39. <https://doi.org/10.1177/0016986211431487>

Alim, J. A., Hermita, N., Alim, M. L., Wijaya, T. T., & Pereira, J. (2021). Developing a math textbook using realistic mathematics education approach to increase elementary students' learning motivation. *Jurnal Prima Edukasia*, 9(2), 193–201. <https://doi.org/10.21831/jpe.v9i2.39393>

Altun, M., & Akkaya, R. (2014). Mathematics teachers' comments on PISA math questions and our country's students' low achievement levels. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(29–1), 19–34.

Ananda, Y. A. T. (2023). Manfaat Algoritma pemrograman dalam penerapan aplikasi pemecah masalah persoalan matematika geometri. *Journal Of Informatics And Business*, 1(3), 57–61.

Ardiyani, S. M., Gunarhadi, G., & Riyadi, R. (2019). The impact of think pair share model on mathematics learning in elementary schools. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 13(1), 93–97. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v13i1.8427>

Arsuk, S. (2019). *Yedinci sınıf öğrencilerine verilen üstbiliş destekli problem çözme öğretiminin problem çözme başarısı ve üstbiliş becerilere etkisi*. Bursa Uludağ University (Turkey). <https://doi.org/10.18506/anemon.634989>

Artut, P. D., & Hürriyetoğlu, N. (2022). Türkiye'de eğitim alanında gerçekçi matematik eğitimi odaklı yapılan akademik çalışmalara yönelik bir içerik analizi. *Ulusal Eğitim Dergisi*, 2(3), 554–571.

Ashcraft, M. H., & Ridley, K. S. (2005). Math anxiety and its cognitive consequences: A tutorial review. *The Handbook of Mathematical Cognition*, 315–327.

Atasever, D. (2019). Türkiye'de 2014-2018 yılları arasında matematik eğitimi alanında yapılan lisansüstü tezlerin analizi. *Unpublished Master's Thesis, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu*.

Aydoğan Yenmez, A., Erbas, A. K., Cakiroglu, E., Alacaci, C., & Cetinkaya, B. (2017). Developing teachers' models for assessing students' competence in mathematical modelling through lesson study. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 48(6), 895–912. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2017.1298854>

Aydurmuş, L., Kayan, A. K., & Arslan, S. (2022). Türkiye'deki gerçekçi matematik eğitimi araştırmalarının eğilimleri: İçerik analizi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 11(4), 787–802.

Ayotola, A., & Adedeji, T. (2009). The relationship between mathematics self-efficacy and achievement in mathematics. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 953–957. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.169>

Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.2.191>

Barbatesi, W. J., Katusic, S. K., Colligan, R. C., Weaver, A. L., & Jacobsen, S. J. (2005). Math learning disorder: Incidence in a population-based birth cohort, 1976–82, Rochester, Minn. *Ambulatory Pediatrics*, 5(5), 281–289. <https://doi.org/10.1367/A04-209R.1>

Barroso, C., Ganley, C. M., McGraw, A. L., Geer, E. A., Hart, S. A., & Daucourt, M. C. (2021). A meta-analysis of the relation between math anxiety and math achievement. *Psychological Bulletin*, 147(2), 134. <https://doi.org/10.1037/bul0000307>

Baubion, C. (2013). *OECD risk management: Strategic crisis management*.

Bayar, M. (2023). Sınıf öğretmenlerinin ilkökul matematik programını uygularlarken karşılaştıkları sorunlar ve çözüm önerileri. *Uluslararası Sosyal Bilimlerde Mükemmellik Arayışı Dergisi*, 5, 44–54.

Björklund, C., van den Heuvel-Panhuizen, M., & Kullberg, A. (2020). Research on early childhood mathematics teaching and learning. *ZDM*, 52(4), 607–619. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01177-3>

Bonotto, C. (2006). Extending students' understanding of decimal numbers via realistic mathematical modeling and problem posing. *Proceedings of the 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 2, 193–200.

Brainerd, C. J., & Reyna, V. F. (2007). Explaining developmental reversals in false memory. *Psychological Science*, 18(5), 442–448. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2007.01919.x>

Bryman, A. (2011). *Research methods in the study of leadership*. The SAGE handbook of leadership.

Butterworth, B. (2010). Foundational numerical capacities and the origins of dyscalculia. *Trends in Cognitive Sciences*, 14(12), 534–541. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2010.09.007>

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Erkan Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2012). Bilimsel araştırma yöntemleri. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık. *Enstitüsü Dergisi 2014 18 (2): 195, 207.*

Bynner, J., & Parsons, S. (1997). *Does Numeracy Matter? Evidence from the National Child Development Study on the Impact of Poor Numeracy on Adult Life*. ERIC.

Byrnes, J. P., & Wasik, B. A. (2009). Factors predictive of mathematics achievement in kindergarten, first and third grades: An opportunity–propensity analysis. *Contemporary Educational Psychology*, 34(2), 167–183. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2009.01.002>

Campbell, S., Greenwood, M., Prior, S., Shearer, T., Walkem, K., Young, S., Bywaters, D., & Walker, K. (2020). Purposive sampling: Complex or simple? Research case examples. *Journal of Research in Nursing*, 25(8), 652–661. <https://doi.org/10.1177/1744987120927206>

Can, A. (2013). Nicel veri analizi. Ankara: Pegem Akademik Yayıncılık.

Cargnelutti, E., Tomasetto, C., & Passolunghi, M. C. (2017). The interplay between affective and cognitive factors in shaping early proficiency in mathematics. *Trends in Neuroscience and Education*, 8, 28–36. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2017.10.002>

Caviola, S., Toffalini, E., Giofrè, D., Ruiz, J. M., Szűcs, D., & Mammarella, I. C. (2022). Math performance and academic anxiety forms, from sociodemographic to cognitive aspects: A meta-analysis on 906,311 participants. *Educational Psychology Review*, 1–37. <https://doi.org/10.1007/s10648-021-09618-5>

Çilingir, E. (2015). Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ilkökul öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı düzeyine ve problem çözme becerilerine etkisi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.*

Çilingir, E., & Artut, P. D. (2016). Effect of realistic mathematics education approach on visual mathematics literacy perceptions and problem solving attitude of students. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 7(3), 578–600. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.277872>

Commodari, E., & La Rosa, V. L. (2021). General academic anxiety and math anxiety in primary school. The impact of math anxiety on calculation skills. *Acta Psychologica*, 220, 103413. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2021.103413>

Çopur, E. (2022). *Gerçekçi Matematik Eğitimine Göre Hazırlanmış Dijital Öykülerin 4. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına, Kaygılarına ve Tutumlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 788364).

Çopur, E., & Tümkaya, S. (2024). The effect of digital stories prepared according to realistic mathematics education on students' mathematical achievements, anxiety and attitudes. *International Journal of Educational Spectrum*, 6(1), 120–146. <https://doi.org/10.47806/ijesacademic.1417162>

Creswell, J. W. (2021). *A concise introduction to mixed methods research*. SAGE publications.

Creswell, J. W., Clark, V. L. P., Gutmann, M. L., & Hanson, W. E. (2003). Advanced mixed. *Handbook of Mixed Methods in Social & Behavioral Research*, 209, 209–240.

Creswell, J. W., & Garrett, A. L. (2008). The “movement” of mixed methods research and the role of educators. *South African Journal of Education*, 28(3), 321–333. <https://doi.org/10.15700/saje.v28n3a176>

Czocher, J. A., Melhuish, K., & Kandasamy, S. S. (2020). Building mathematics self-efficacy of STEM undergraduates through mathematical modelling. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 51(6), 807–834. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2019.1634223>

Daches Cohen, L., Korem, N., & Rubinsten, O. (2021). Math anxiety is related to math difficulties and composed of emotion regulation and anxiety predisposition: A network analysis study. *Brain Sciences*, 11(12), 1609. <https://doi.org/10.3390/brainsci11121609>

Daker, R. J., Gattas, S. U., Sokolowski, H. M., Green, A. E., & Lyons, I. M. (2021). First-year students' math anxiety predicts STEM avoidance and underperformance throughout university, independently of math ability. *Npj Science of Learning*, 6(1), 17. <https://doi.org/10.1038/s41539-021-00095-7>

Davis-Kean, P. E., Domina, T., Kuhfeld, M., Ellis, A., & Gershoff, E. T. (2022). It matters how you start: Early numeracy mastery predicts high school math course-taking and college attendance. *Infant and Child Development*, 31(2), e2281. <https://doi.org/10.1002/icd.2281>

Davydov, V. V. (2020). The psychological characteristics of the formation of elementary mathematical operations in children. In *Addition and subtraction* (pp. 224–238). Routledge. <https://doi.org/10.1201/9781003046585-16>

De Bock, D., Van Dooren, W., & Verschaffel, L. (2020). Searching for alternatives for new math in Belgian primary schools—Influence of the Dutch model of Realistic Mathematics Education. *International Reflections on the Netherlands Didactics of Mathematics: Visions on and Experiences with Realistic Mathematics Education*, 41–61. https://doi.org/10.1007/978-3-030-20223-1_3

Demir, G. (2017). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının meslek lisesi öğrencilerinin matematik kaygısına, matematik özyeterlik algısına ve başarısına etkisi*. Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Dowdy, E., Furlong, M., Raines, T. C., Boverly, B., Kauffman, B., Kamphaus, R. W., Dever, B. V., Price, M., & Murdock, J. (2015). Enhancing school-based mental health services with a preventive and promotive approach to universal screening for complete mental health. *Journal of Educational and Psychological Consultation*, 25(2–3), 178–197. <https://doi.org/10.1080/10474412.2014.929951>

Dowker, A., Sarkar, A., & 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>

Du, C., Qin, K., Wang, Y., & Xin, T. (2021). Mathematics interest, anxiety, self-efficacy and achievement: Examining reciprocal relations. *Learning and Individual Differences*, 91, 102060. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2021.102060>

Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., Pagani, L. S., Feinstein, L., Engel, M., & Brooks-Gunn, J. (2008). “School readiness and later achievement”: Correction to Duncan et al.(2007). <https://doi.org/10.1037/0012-1649.44.1.217>

Erden, M. K., & Uslupehliyan, E. (2020). Eğitimde teknoloji kullanımının bugünü ve geleceğine ilişkin öğretmen adaylarının düşüncelerinin incelenmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(1), 109–126.

Fielding, N. G. (2012). Triangulation and mixed methods designs: Data integration with new research technologies. *Journal of Mixed Methods Research*, 6(2), 124–136. <https://doi.org/10.1177/1558689812437101>

- Fraenkel, J., Wallen, N., & Hyun, H. (1993). *How to Design and Evaluate Research in Education 10th ed.* McGraw-Hill Education.
- Gati, I., & Kulcsár, V. (2021). Making better career decisions: From challenges to opportunities. *Journal of Vocational Behavior*, 126, 103545. <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2021.103545>
- Gay, L. R., Mills, G. E., & Airasian, P. W. (2012). *Educational research: Competencies for analysis and applications.* Pearson.
- González-Pérez, L. I., & Ramírez-Montoya, M. S. (2022). Components of Education 4.0 in 21st century skills frameworks: Systematic review. *Sustainability*, 14(3), 1493. <https://doi.org/10.3390/su14031493>
- Grossman, P. (2021). *Teaching core practices in teacher education.* Harvard Education Press.
- Guha, M. (2014). Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5. *Reference Reviews*, 28(3), 36–37. <https://doi.org/10.1108/RR-10-2013-0256>
- Güler, T., Demir, S., Kılıç, L., & Demir, B. (2020). Sınıf öğretmenlerinin karşılaştığı problemler ve öğretmenlerin bu problemlerin üstesinden gelebilmek için yaptığı uygulamalar. *Yıldız Journal of Educational Research*, 5(2), 51–83. <https://doi.org/10.51280/yjer.2020.008>
- Guzmán, B., Rodríguez, C., & Ferreira, R. A. (2021). Longitudinal performance in basic numerical skills mediates the relationship between socio-economic status and mathematics anxiety: Evidence from Chile. *Frontiers in Psychology*, 11, 611395. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.611395>
- 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>
- Hiller, S. E., Kitsantas, A., Cheema, J. E., & Poulou, M. (2022). Mathematics anxiety and self-efficacy as predictors of mathematics literacy. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(8), 2133–2151. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2020.1868589>
- Holenstein, M., Bruckmaier, G., & Grob, A. (2022). How do self-efficacy and self-concept impact mathematical achievement? The case of mathematical modelling. *British Journal of Educational Psychology*, 92(1), e12443. <https://doi.org/10.1111/bjep.12443>
- Inci, A. M., Peker, B., & Kucukgencay, N. (2023). Realistic mathematics education. *Current Studies in Educational Disciplines*, 66–83.
- Joët, G., Usher, E. L., & Bressoux, P. (2011). Sources of self-efficacy: An investigation of elementary school students in France. *Journal of Educational Psychology*, 103(3), 649. <https://doi.org/10.1037/a0024048>
- Kalaycioglu, D. B. (2015). The influence of socioeconomic status, self-efficacy, and anxiety on Mathematics achievement in England, Greece, Hong Kong, the Netherlands, Turkey, and the USA. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 15(5), 1391–1401.
- Karakuş, Y. (2023). *Türkiye’de ilkökul ve ortaokul kademelerinde gerçekçi matematik eğitimi (GME) üzerine yapılmış lisansüstü tezlerin incelenmesi.* Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi. <https://doi.org/10.47770/ukmead.1359684>
- Kaskens, J., Segers, E., Goei, S. L., van Luit, J. E., & Verhoeven, L. (2020). Impact of Children’s math self-concept, math self-efficacy, math anxiety, and teacher competencies on math development. *Teaching and Teacher Education*, 94, 103096. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2020.103096>
- Kaylak, S. (2014). Gerçekçi matematik eğitimine dayalı ders etkinliklerinin öğrenci başarısına etkisi [Effects of realistic mathematics education activities on students’ achievement][Unpublished master’s thesis]. *Necmettin Erbakan University, Konya.*
- Khasawneh, E., Gosling, C., & Williams, B. (2021). What impact does maths anxiety have on university students? *BMC Psychology*, 9, 1–9. <https://doi.org/10.1186/s40359-021-00537-2>

Kholiq, A. (2020). How is Piaget's Theory Used to Test The Cognitive Readiness of Early Childhood in School? *Indonesian Journal of Early Childhood Education Studies*, 9(1), 24–28. <https://doi.org/10.15294/ijeces.v9i1.37675>

Korthagen, F., & Russell, T. (1999). *Building Teacher Education on What We Know about Teacher Development*.

Kösece, P. (2020). Gerçekçi matematik eğitimi yoluyla matematiği gerçek yaşamla ilişkilendirme ve tahmin becerisini geliştirmeye yönelik bir eylem araştırması [An action research upon associating mathematics with real-life through realistic mathematics education and developing the skill of prediction](Unpublished doctoral dissertation). *Çukurova University*.

Kurt, A., & Özel, M. E. (2013). İlköğretimde Matematik Kaygısına Karşı Gerçekçi Matematik Eğitimi"Yaklaşımı ve Geometri Bahçesi"nin Rolü. *Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1), 144–151.

Kusmaryono, I., & Maharani, H. R. (2021). Imagination And Creative Thinking Skills Of Elementary School Students In Learning Mathematics: A Reflection Of Realistic Mathematics Education. *ELEMENTARY: Islamic Teacher Journal*, 9(2), 287. <https://doi.org/10.21043/elementary.v9i2.11781>

Lai, Y., Zhu, X., Chen, Y., & Li, Y. (2015). Effects of mathematics anxiety and mathematical metacognition on word problem solving in children with and without mathematical learning difficulties. *PloS One*, 10(6), e0130570. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0130570>

Lane, J., & Lane, A. (2001). Self-efficacy and academic performance. *Social Behavior and Personality: An International Journal*, 29(7), 687–693. <https://doi.org/10.2224/sbp.2001.29.7.687>

Laurens, T., Batlolona, F. A., Batlolona, J. R., & Leasa, M. (2017). How does realistic mathematics education (RME) improve students' mathematics cognitive achievement? *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(2), 569–578. <https://doi.org/10.12973/ejmste/76959>

Lee, J., Lee, H. J., & Bong, M. (2022). Boosting children's math self-efficacy by enriching their growth mindsets and gender-fair beliefs. *Theory into Practice*, 61(1), 35–48. <https://doi.org/10.1080/00405841.2021.1932156>

Levy, H. E., Fares, L., & Rubinsten, O. (2021). Math anxiety affects females' vocational interests. *Journal of Experimental Child Psychology*, 210, 105214. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2021.105214>

Litkowski, E. C., Duncan, R. J., Logan, J. A., & Purpura, D. J. (2020). When do preschoolers learn specific mathematics skills? Mapping the development of early numeracy knowledge. *Journal of Experimental Child Psychology*, 195, 104846. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2020.104846>

Liu, X., & Koirala, H. (2009). *The effect of mathematics self-efficacy on mathematics achievement of high school students*.

Lubienski, S. T., & Bowen, A. (2000). Who's counting? A survey of mathematics education research 1982–1998. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(5), 626–633. <https://doi.org/10.2307/749890>

Luttenberger, S., Wimmer, S., & Paechter, M. (2018). Spotlight on math anxiety. *Psychology Research and Behavior Management*, Volume 11, 311–322. <https://doi.org/10.2147/PRBM.S141421>

Maier, S. R., & Curtin, P. A. (2005). Self-Efficacy Theory: A Prescriptive Model for Teaching Research Methods. *Journalism & Mass Communication Educator*, 59(4). <https://doi.org/10.1177/107769580405900405>

Maloney, E. A., Schaeffer, M. W., & Beilock, S. L. (2013). Mathematics anxiety and stereotype threat: Shared mechanisms, negative consequences and promising interventions. *Research in Mathematics Education*, 15(2), 115–128. <https://doi.org/10.1080/14794802.2013.797744>

Mazzocco, M. M., Hanich, L. B., & Noeder, M. M. (2012). Primary School Age Students' Spontaneous Comments about Math Reveal Emerging Dispositions Linked to Later Mathematics Achievement. *Child Development Research*, 2012(1), 170310. <https://doi.org/10.1155/2012/170310>

Mbaluka, S. N., Brand, J. L., & Henry Saturne, B. (2021). Associating student self-discipline and parental involvement in students' academic activities with student academic performance. *Journal of Research on Christian Education*, 30(3), 270–293. <https://doi.org/10.1080/10656219.2021.1994073>

McCormick, M. P., Neuhaus, R., O'Connor, E. E., White, H. I., Horn, E. P., Harding, S., Cappella, E., & McClowry, S. (2021). Long-term effects of social-emotional learning on academic skills: Evidence from a randomized trial of INSIGHTS. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 14(1), 1–27. <https://doi.org/10.1080/19345747.2020.1831117>

McLeod, J. D. (1994). Anxiety disorders and marital quality. *Journal of Abnormal Psychology*, 103(4), 767. <https://doi.org/10.1037/0021-843X.103.4.767>

Merriam, S. B., & Tisdell, E. J. (2015). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. John Wiley & Sons.

Mills, G. E., & Gay, L. R. (2016). *Educational research: Competencies for analysis and applications*. pearson.

Morán-Soto, G., & González Peña, O. I. (2022). Second phase of the adaptation process of the Mathematics Self-Efficacy Survey (MSES) for the Mexican-Spanish language: The confirmation. *Mathematics*, 10(16), 2905. <https://doi.org/10.3390/math10162905>

Mutlu, Y., & Söylemez, İ. (2018). İlkokul 3. ve 4. Sınıf Çocukları İçin Matematik Kaygı Ölçeği; Güvenirlik Ve Geçerlik Çalışması. *Ekev Akademi Dergisi*, 73, 429–440. <https://doi.org/10.17753/Ekev839>

Nama Aydın, G. (2014). *Gerçekçi matematik eğitiminin ilkökul 3. Sınıf öğrencilerine kesirlerin öğretiminde başarıya kalıcılığa ve tutuma etkisi*. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Namkung, J. M., Peng, P., & 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>

Nesin, A. (2019). *Sezgisel kümeler kuramı*. Nesin Yayıncılık.

Oliveira, K. K. de S., & De Souza, R. A. (2022). Digital transformation towards education 4.0. *Informatics in Education*, 21(2), 283–309. <https://doi.org/10.15388/infedu.2022.13>

Özdemir, E., & Üzel, D. (2011). Gerçekçi matematik eğitiminin öğrenci başarısına etkisi ve öğretime yönelik öğrenci görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(40), 332–343.

Özkürkçüler, L. (2019). Gerçekçi matematik eğitime dayalı öğretimin 4. Sınıf öğrencileri üzerindeki etkileri. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı, Aydın*.

Öztürk, T., & Güven, B. (2012). *Etkili Bir Matematik Öğrenme Ortamının Sahip Olması Gereken Özelliklerine İlişkin Öğretmen Görüşleri*. X. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi, 454.

Pajares, F. (2005). *Gender differences in mathematics self-efficacy beliefs*. na. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511614446.015>

Pajares, F., & Graham, L. (1999). Self-efficacy, motivation constructs, and mathematics performance of entering middle school students. *Contemporary Educational Psychology*, 24(2), 124–139. <https://doi.org/10.1006/ceps.1998.0991>

Pajares, F., & Miller, M. D. (1994). Role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem solving: A path analysis. *Journal of Educational Psychology*, 86(2), 193. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.86.2.193>

Passolunghi, M. C. (2011). Cognitive and emotional factors in children with mathematical learning disabilities. *International Journal of Disability, Development and Education*, 58(1), 61–73. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2011.547351>

- Passolunghi, M. C., De Vita, C., & Pellizzoni, S. (2020). Math anxiety and math achievement: The effects of emotional and math strategy training. *Developmental Science*, 23(6), e12964. <https://doi.org/10.1111/desc.12964>
- Pastorelli, C., Caprara, G. V., Barbaranelli, C., Rola, J., Rozsa, S., & Bandura, A. (2001). The structure of children's perceived self-efficacy: A cross-national study. *European Journal of Psychological Assessment*, 17(2), 87. <https://doi.org/10.1027//1015-5759.17.2.87>
- Peeters, A., Robinson, V., & Rubie-Davies, C. (2020). Theories in use that explain adolescent help seeking and avoidance in mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 112(3), 533. <https://doi.org/10.1037/edu0000423>
- Peixoto, F., Mata, L., Campos, M., Caetano, T., Radišić, J., & Niemivirta, M. (2024). 'Am I to blame because my child is not motivated to do math?': Relationships between parents' attitudes, beliefs and practices towards mathematics and students' mathematics motivation and achievement. *European Journal of Psychology of Education*, 39(2), 1561–1586. <https://doi.org/10.1007/s10212-023-00774-6>
- Pelaprat, E., & Cole, M. (2011). "Minding the gap": Imagination, creativity and human cognition. *Integrative Psychological and Behavioral Science*, 45, 397–418. <https://doi.org/10.1007/s12124-011-9176-5>
- Petersen, A.-L. (2012). Matematik behöver också en berättelse-ett pedagogiskt ledarskap med fokus på elevens motivation [VISIONS 2011: Teaching]. *Acta Didactica Norge*, 6(1), (Art. 10-17 sider). <https://doi.org/10.5617/adno.1080>
- Petronzi, D. (2017). Numeracy Apprehension in Young Children: Insights from Children Aged 4-7 Years and Primary Care Providers Dominic Petronzi, BSc.(Hons), MRes, PhD, Paul Staples, David Sheffield, Thomas Hunt, & Sandra Fitton-Wilde. *Psychology and Education*, 54(1).
- Putranto, S., Marsigit, M., & Ratnasari, G. I. (2022). Peer Tutoring with Realistic Mathematics Education in Inclusive Class to Improve Problem-Solving Skills. *Journal of Education Research and Evaluation*, 6(2), 307–315. <https://doi.org/10.23887/jere.v6i2.43651>
- Putri, R. S., Purwanto, A., Pramono, R., Asbari, M., Wijayanti, L. M., & Hyun, C. C. (2020). Impact of the COVID-19 pandemic on online home learning: An explorative study of primary schools in Indonesia. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 29(5), 4809–4818.
- Qomario, Q., Tohir, A., & Mashari, A. (2020). The effect of realistic mathematical approaches towards the students' math learning outcomes. *Jurnal Prima Edukasia*, 8(1), 78–85. <https://doi.org/10.21831/jpe.v8i1.32577>
- Revina, S., & Leung, F. K. S. (2018). Educational borrowing and mathematics curriculum: Realistic Mathematics Education in the Dutch and Indonesian primary curriculum. *International Journal on Emerging Mathematics Education*. <https://doi.org/10.12928/ijeme.v2i1.8025>
- Rivera-Batiz, F. L. (1992). Quantitative literacy and the likelihood of employment among young adults in the United States. *Journal of Human Resources*, 313–328. <https://doi.org/10.2307/145737>
- Rohaeti, E. E., Hendriana, H., & Sumarmo, U. (2019). Pembelajaran inovatif matematika bernuansa pendidikan nilai dan karakter. *Bandung: Refika Aditama*.
- Rubinsten, O., Marciano, H., Eidlin Levy, H., & Daches Cohen, L. (2018). A framework for studying the heterogeneity of risk factors in math anxiety. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 12, 291. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2018.00291>
- Ruffell, M., Mason, J., & Allen, B. (1998). Studying attitude to mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 35(1), 1–18. <https://doi.org/10.1023/A:1003019020131>
- Sakiz, G., Pape, S. J., & Hoy, A. W. (2012). Does perceived teacher affective support matter for middle school students in mathematics classrooms? *Journal of School Psychology*, 50(2), 235–255. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2011.10.005>

Samritin, S., Natsir, S. R., Manaf, A., & Sari, E. R. (2023). The Effect of Realistic Mathematics Education Implementation in Mathematics Learning in Elementary School. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 13(1). <https://doi.org/10.30998/formatif.v13i1.16522>

Sancu, A., & Şahinkaya, N. (2023). Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin İlkokulda Problem Çözme Kurma Başarısına ve Öz Yeterliliğe Etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(3), 1587–1621. <https://doi.org/10.17152/gefad.1282608>

Savaş, E., Taş, S., & Duru, A. (2010). Matematikte öğrenci başarısını etkileyen faktörler. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 113–132.

Schleicher, A. (2019). PISA 2018: Insights and interpretations. *Oecd Publishing*.

Schreier, M. (2014). Varianten qualitativer Inhaltsanalyse: Ein wegweiser im dickicht der Begrifflichkeiten. *Forum Qualitative Sozialforschung/Forum: Qualitative Social Research*, 15(1).

Shalev, M. (2007). Limits and alternatives to multiple regression in comparative research. In *Capitalisms compared* (pp. 261–308). Emerald Group Publishing Limited. [https://doi.org/10.1016/S0195-6310\(06\)24006-7](https://doi.org/10.1016/S0195-6310(06)24006-7)

Spencer, M., Fuchs, L. S., Geary, D. C., & Fuchs, D. (2022). Connections between mathematics and reading development: Numerical cognition mediates relations between foundational competencies and later academic outcomes. *Journal of Educational Psychology*, 114(2), 273. <https://doi.org/10.1037/edu0000670>

Syväoja, H. J., Kankaanpää, A., Hakonen, H., Inkinen, V., Kulmala, J., Joensuu, L., Räsänen, P., Hillman, C. H., & Tammelin, T. H. (2021). How physical activity, fitness, and motor skills contribute to math performance: Working memory as a mediating factor. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 31(12), 2310–2321. <https://doi.org/10.1111/sms.14049>

Szabo, Z. K., Körtesi, P., Guncaga, J., Szabo, D., & Neag, R. (2020). Examples of problem-solving strategies in mathematics education supporting the sustainability of 21st-century skills. *Sustainability*, 12(23), 10113. <https://doi.org/10.3390/su122310113>

Szczygieł, M., & Pieronkiewicz, B. (2022). Exploring the nature of math anxiety in young children: Intensity, prevalence, reasons. *Mathematical Thinking and Learning*, 24(3), 248–266. <https://doi.org/10.1080/10986065.2021.1882363>

Tabachnick, B. G., Fidell, L. S., & Ullman, J. B. (2013). *Using multivariate statistics* (Vol. 6). Pearson Boston, MA.

Tabak, H. (2019). Türk eğitim sisteminde eğitimde fırsat eşitliğine kuramsal bakış: Roller ve sorumluluklar. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 17(2), 370–393.

Tomasetto, C., Morsanyi, K., Guardabassi, V., & O'Connor, P. A. (2021). Math anxiety interferes with learning novel mathematics contents in early elementary school. *Journal of Educational Psychology*, 113(2), 315. <https://doi.org/10.1037/edu0000602>

Uğraş, M. (2019). Ortaokul Öğrencilerinin Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik (FeTeMM) Mesleklerine Yönelik İlgileri. *Electronic Turkish Studies*, 14(1). <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.14629>

Uğraş, M., & Genç, Z. (2018). Investigating preschool teacher candidates' STEM teaching intention and the views about STEM education. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 7(2), 724–744. <https://doi.org/10.14686/buefad.408150>

Ulandari, L., Amry, Z., & Saragih, S. (2019). Development of Learning Materials Based on Realistic Mathematics Education Approach to Improve Students' Mathematical Problem Solving Ability and Self-Efficacy. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(2), 375–383. <https://doi.org/10.29333/iejme/5721>

Ünay, E. (2012). *Bireysel destek eğitiminin kaynaştırma öğrencilerinin matematik başarıları ve öz yeterlilik alguları üzerindeki etkililiği*. Dokuz Eylül Üniversitesi (Turkey).

- Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Drijvers, P. (2020). Realistic mathematics education. *Encyclopedia of Mathematics Education*, 713–717. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0_170
- Verschaffel, L., Schukajlow, S., Star, J., & Van Dooren, W. (2020). Word problems in mathematics education: A survey. *Zdm*, 52, 1–16. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01130-4>
- Vukovic, R. K., Kieffer, M. J., Bailey, S. P., & Harari, R. R. (2013). Mathematics anxiety in young children: Concurrent and longitudinal associations with mathematical performance. *Contemporary Educational Psychology*, 38(1), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2012.09.001>
- Wahyudi, M., Joharman, M., & Ngatman, M. (2017). The Development of Realistic Mathematics Education (RME) for Primary Schools' Prospective Teachers. *Proceedings of the International Conference on Teacher Training and Education 2017 (ICTTE 2017)*. International Conference on Teacher Training and Education 2017 (ICTTE 2017), Surakarta, Indonesia. <https://doi.org/10.2991/ictte-17.2017.83>
- Waters Jr, L. N. (2009). *The effect of the knowledge and application of Signature Strengths on the perception of self-efficacy of educational administrators: Identifying hopefulness on the island of leadership*. Azusa Pacific University.
- Watts, T. W., Duncan, G. J., Siegler, R. S., & Davis-Kean, P. E. (2014). What's past is prologue: Relations between early mathematics knowledge and high school achievement. *Educational Researcher*, 43(7), 352–360. <https://doi.org/10.3102/0013189X14553660>
- Yetimakman, A. İ. (2023). *Türkiye'de Gerçekçi Matematik Eğitimi ile İlgili Yapılan Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi*. Marmara Üniversitesi (Turkey).
- Yetri, O., Fauzan, A., Desyandri, D., Fitria, Y., & Fahrudin, F. (2019). Pengaruh Pendekatan Realistic Mathematics Education (Rme) Dan Self Efficacy Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 3(4), 2000–2008. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v3i4.249>
- Yıldırım, A., & Simsek, H. (1999). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (11 baskı: 1999-2018)*.
- Yorulmaz, A., Çekirdekci, S., & Dede, B. (2021). Türkiye'de 2016-2020 yılları arasında yapılan ilkökul matematik eğitimi ile ilgili lisansüstü tezlere ilişkin bir analiz. *Uluslararası Karamanoğlu Mehmetbey Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 81–93. <https://doi.org/10.47770/ukmead.944280>
- Yorulmaz, A., & Doğan, M. C. (2019). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin gerçekçi matematik eğitimine ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 153–162.
- Yücedağ, T. (2010). *2000-2009 yılları arasında matematik eğitimi alanında Türkiyede yapılan çalışmalarının bazı değişkenlere göre incelenmesi*. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Zhang, D., & Wang, C. (2020). The relationship between mathematics interest and mathematics achievement: Mediating roles of self-efficacy and mathematics anxiety. *International Journal of Educational Research*, 104, 101648. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101648>
- Zhang, J., Zhao, N., & 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>
- Živković, M., Pellizzoni, S., Doz, E., Cuder, A., Mammarella, I., & Passolunghi, M. C. (2023). Math self-efficacy or anxiety? The role of emotional and motivational contribution in math performance. *Social Psychology of Education*, 26(3), 579–601. <https://doi.org/10.1007/s11218-023-09760-8>
- Zubainur, C. M., Veloo, A., & Khalid, R. (2015). The effect of using Indonesian realistic mathematics education (PMRI) approach on the mathematics achievement amongst primary school students. *AIP Conference Proceedings*, 1660(1). <https://doi.org/10.1063/1.4915710>