

Matematik Öğretmenlerinin Gerçekçi Matematik Eğitime Yönelik Algılarının İncelenmesi: Bir Ölçek Geliştirme Çalışması*Deniz GÜNER^a, İlhan KARATAŞ^b

Yükleme: 30.03.2022; Kabul: 12.06.2022; Yayınlanma: 29.07.2022

DOI: 10.30855/gjes.2022.08.02.001

Anahtar Kelimeler:Gerçekçi matematik eğitimi,
Ölçek geliştirme,
Faktör analizi**Keywords:**Realistic mathematics
education,
Scale development,
Factor analysis^a Milli Eğitim Bakanlığı,
Matemati Öğretmeni,
Kocaeli, Türkiye
Orcid: 0000-0003-3954-5246
dr.deniz_74@hotmail.com
Sorumlu Yazar^b Zonguldak Bülent Ecevit
Üniversitesi,
Ereğli Eğitim Fakültesi,
Zonguldak, Türkiye
Orcid: 0000-0001-5906-2132
ilhankaratas@beun.edu.tr**ÖZET**

Öğretim programlarında yapılan değişikliklerle birlikte matematikte yer alan anlaşılması zor soyut kavramın somutlaştırılması konusunda öğrenme ortamlarında yapılandırmacı yaklaşım gibi kuramlar benimsenmiştir. Öğretim programlarında başta Avrupa gibi ülkelerde Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımı benimsenmiştir. Hollandalı matematikçi ve eğitimci Hans Freudenthal tarafından temeli atılan ve Freudenthal Enstitüsü tarafından geliştirilen Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) günümüze kadar devam eden matematik eğitiminin etkili öğrenmelerinde katkısı olan bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım dünyanın birçok ülkesinde kabul görüp uygulama alanı olmuştur. Bu çalışmada, matematik öğretmenlerinin Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımına yönelik algılarının belirlenmesine yönelik bir ölçek geliştirilmesi amaçlanmıştır. Hazırlanan 44 maddelik ölçeğin alınan alan eğitimi uzman görüşleri sonucunda 6 maddesi ölçekten çıkartılmış olup, ölçek 38 maddeye düşürülmüştür. Alan eğitimi uzmanları doğrultusunda düzenlenen 38 maddelik ölçek, 207 matematik öğretmenine uygulanarak faktör analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre "GME' nin öğrenci performansı üzerindeki etkisi", "GME' nin öğretmen yetkinliği" ve "GME öğrenme-öğretme ortamı" olmak üzere üç boyutlu ve toplam 23 madden oluşan bir yapıya ulaşılmıştır. Yapılan Doğrulamalı Faktör Analizi ile üç faktörlü model test edilmiş olup kabul edilen uyum indekslerine sahip olduğu görülmüştür. Güvenirlilik analizlerine göre ölçeğin Cronbach alfa katsayısının 0,93 olduğu görülmüştür. Analizler sonucunda 23 maddelik, "Matematik Öğretmenlerinin Gerçekçi Matematik Eğitime Yönelik Algılarının İncelenmesi Ölçeği"nin sonuçlarının geçerlik ve güvenilirlik düzeyi yeterli bir ölçme aracı olduğu belirlenmiştir.

*Bu çalışma, Doç. Dr. İlhan KARATAŞ danışmanlığında Deniz GÜNER tarafından hazırlanan yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Examining the Perceptions of Mathematics Teachers towards Realistic Mathematics Education: A Scale Development Study

ABSTRACT

A constructivist approach to mathematics has been used in learning environments along with changes made to the curriculum to incorporate the hard-to-understand abstract concept. The realistic Mathematics Education (RME) approach has been adopted in curricula, especially in European countries. Realistic Mathematics Education (RME), founded by the Dutch mathematician and educator Hans Freudenthal and developed by the Freudenthal Institute, is an approach that contributes to the effective learning of mathematics education to this day. This approach has been adopted and applied in many countries of the world. This study aimed to develop a scale to determine the perceptions of mathematics teachers towards the Realistic Mathematics Education (RME) approach. As a result of the field education expert opinions of the 44-item scale, six items were removed from the scale and the scale was reduced to 38 items. The 38-item scale was applied to 207 mathematics teachers, and factor analysis was performed. Based on the results obtained, a three-dimensional structure consisting of 23 items was obtained: "The effect of RME on student performance", "Teacher competence of RME", and "RME learning-teaching environment. In the Confirmatory Factor Analysis, it was found that the three-factor model had acceptable fit indices. According to the reliability analysis, the Cronbach's alpha coefficient of the scale was found to be 0.93. As a result of the analyzes, it was determined that the 23-item "Scale of Examining the Perceptions of Mathematics Teachers towards Realistic Mathematics Education" is a valid and reliable measurement tool.

*Bu çalışma, Doç. Dr. İlhan KARATAŞ danışmanlığında Deniz GÜNER tarafından hazırlanan yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

GİRİŞ

Gelişmiş ülkelerde matematik evrensel bir bilimdir. Aynı zamanda tüm bilimlerin ortak bir dilidir. Sürekli değişen ve gelişen evrende insanların matematiği her alanda kullanmak istemesi olasıdır. Bu süreçte üst seviyede matematik öğrenimine ihtiyaç duyulması; eğitim sisteminin değişmesine, matematik alanında reform ihtiyacını doğurmuştur (Ersoy, 2000).

Günümüz matematiğine baktığımız zaman bilgilerin günlük hayat ile ilişkilendirilmemesi, sözel olarak ifade edilmesi, tanım ve formüllerin öğrencilere direkt verilmesi, ezbere yönlendirilmesi gibi durumlarla karşılaşmaktayız (Büyükikiz Kütbüt, 2017; Ülker, 2018). Matematik dersinin diğer derslere göre çok sevilmediği ve öğrenmede zorluklar yaşanan bir ders olduğu araştırmalarla ortaya konulmuştur (Akkaya, 2010; Demir, 2017; Gravemeijer, 2008; İnan, 2013; İnce, 2019; Taş, 2018). Dolayısıyla matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirebilmek için, günlük hayat problemlerini matematik ile ilişkilendirebilen, çözümlerini ve düşüncelerini paylaşabilen, ekip çalışması yapabilen bireylerin yetiştirilmesinin daha önemli olduğu benimsenmiştir (Altaylı, 2012). Bu kapsamda Türkiye’de Milli Eğitim Bakanlığı’nın matematik öğretim programında yaptığı değişikliklerde ulaşılmaya çalışılan hedeflenen durumlara bakacak olursak; matematiksel problem durumlarını akıldan yürütebilme, zihinden işlem yapabilme, tahmin edebilme, kendi öğrenme süreçlerinin farkında olup yönetebilme, problem durumu oluşturup buna yönelik verileri toplayabilme, bu veriler üzerinden analizler yapıp yorumlayabilme becerilerine sahip bireyler yetiştirmek adına matematiksel kavramları anlayabilme ve günlük hayatta kullanabilme becerilerine odaklanılmıştır (MEB, 2018).

Öğretim programlarında yapılan değişikliklerle birlikte matematikte yer alan anlaşılması zor soyut kavramların somutlaştırılması konusunda öğrenme ortamlarında yapılandırmacı yaklaşım gibi kuramlar benimsenmiştir. Öğretim programlarında başta Avrupa gibi ülkelerde Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımı benimsenmiştir (Altun, 2006). GME yaklaşımı son yüzyılda Hollanda ‘da ortaya çıkmış bir matematik eğitimi yaklaşımıdır. GME’nin temelinde "matematik her zaman öğrencilere anlamlı gelmelidir" ifadesi yer alır. GME matematik eğitiminde öğretimsel (didaktik) felsefeyi temel almakla birlikte eğitimsel (pedagojik) felsefeyi de temel alan bir yaklaşımdır (Bakker, 2004, s.5).

GME, ilk olarak matematikçi ve eğitim bilimci olan Hollandalı Hans Freudenthal tarafından ortaya atılmış olup, 1970’li yıllarda yine Hans Freudenthal ve arkadaşları tarafından tanıtılıp geliştirilen bir eğitim yaklaşımıdır. Bugünkü GME’nin temelini Freudenthal’ın görüşleri oluşturmaktadır. Freudenthal’e göre matematik, gerçek hayatla ilişkilendirilmeli ve her çocuğun seviyesine ve her topluma da hitap edebilecek düzeyde olmalıdır (Van den Heuvel- Panhuizen, 2001, s.2-3).

GME yaklaşımı, bireyin gerçek yaşam problemlerinden kendine anlam çıkartıp, matematiksel bilgileri anlamlandırması amacı içindedir. GME’ e göre öğrenme, problem çözme sürecinde etkili yolların geliştirilmesi ile öğrenebileceğini savunur (Olkun ve Toluk, 2003, s.20). Bu öğrenmenin gerçekleşebilmesi için GME yaklaşımına göre öğrenci pasif, öğretmen aktif konumunda olmaması, öğrencilerin bilgiyi direkt olarak almak yerine edindikleri bilgilerin günlük hayatla ilişkilendirerek kavraması gerekmektedir

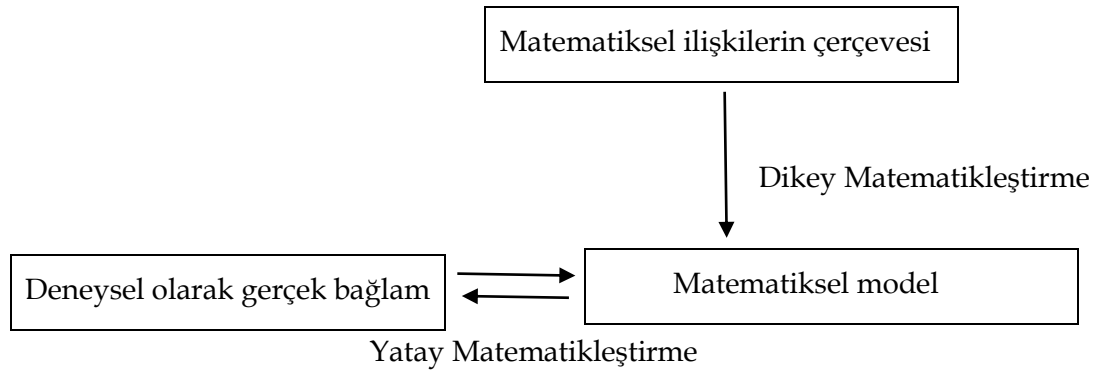
(Cansız, 2015).

Freudenthal (1968) matematikleştirmeyi, gerçek hayatta meydana gelen olaylara çözüm bulma olarak tanımlamaktadır. Öğrencilere verilen bilgilerin zihinlerinde canlandırdıkları takdirde bir anlam kazanabileceği ve bunun yanında öğrencilerin var olan bilgilerle yeni bilgilere ulaşma süreci de matematikleştirme (Cezlan Kavuran, 2019; Karadöl, 2019). Bu sebepten dolayı Freudenthal matematikleştirmeyi matematik öğretiminde anahtar bir süreç olarak görmektedir (Dündar, 2019). Treffers'e (1978) göre matematikleştirme iki kısma ayrılır. Bunlar; Yatay ve dikey matematikleştirme. Yatay matematikleştirmede, gerçek yaşamda öğrenilenler matematik dünyasıyla bütünleştirilir. Dikey matematikleştirmede ise matematik dünyasında yeniden bir inşa sürecini kapsar. İki kavram farklı gözükse de birbiriyle ilişkilidir.

Yatay matematikleştirmede öğrenci günlük yaşamdaki problemleri çözmelerini sağlayacak matematik araç ve gereçlerle (şemalaştırmak, formülize etmek, ispatlamak vb.) çalışması gerektirir. Dikey matematikleştirmede ise matematiksel bir ifadeyi genelleme, formüle etme ve ispat etme buna örnek verilebilir (Ayvalı, 2013, s.50).

Şekil 1.

Yatay ve Dikey Matematikleştirme (Özdemir ve Üzel, 2012, s.117)



Matematik dersine karşı oluşan ön yargının sebebi günlük hayatla ilişkilendirilememesinden kaynaklanabilir (Altaylı, 2012). GME eğitimi sayesinde bu problemin aşılabileceği düşünülmektedir (İnce, 2019). GME'de öğretmene öğrenme ve öğretme sürecinde büyük sorumluluklar düşer. Öğrencilere kazandırılacak kazanımın günlük hayatla ilişkilendirmeli ve bağlam problemleri seçerek öğretim sürecini başlatmalıdır. Bu süreçte tam desteklenemeyen bir program içeriği öğrencilerin yanlış öğrenmelerine neden olacaktır. Bu durum da GME'nin istenilen sonuca ulaşmasına engel olacaktır (Çetin, 2018; Özkaya, 2016). Ayrıca NCTM (2000), öğrencilerin matematik kavramlarını anlayıp geliştirmeleri yönünde öğretmenlerin tutum ve inançlarının önemli bir rolü olduğunu vurgulayarak etkili matematik eğitimi için öğretmenin rollerinden bahsetmiştir. Bunlar; matematik öğretimi için uygun ortamı oluşturmak, istenilen amaca ulaşmak için konuya uygun materyal ve etkinlikleri seçme veya kendisi hazırlama olup yapılan bu etkinlik sürecinde çocukların daha iyi öğrenmeleri için onların düşüncelerini paylaşmaya sevk etmesidir. Matematik öğretimi ile ilgili sahip oldukları tutum ve inançlar, öğretmenlerin sınıftaki uygulamalarına büyük etki göstermektedir (akt. Klibanoff ve Levine, 2006). Öğretmenlerin matematik öğretimindeki tutum ve inançlarının

olumlu seviyede olması, eğitim verdikleri öğrencilerin de matematiğe karşı tutum ve inançlarının olumlu düzeyde etkileyecektir (akt. Kilpatrick, Findell ve Swafford, 2001). Yapılan literatür taramasında GME'nin matematiğe yönelik tutum çalışmalarına rastlanmış olup; Üzel ve Uyangör (2006) çalışmalarında 7. sınıf öğrencilerin matematiğe karşı olan tutumlarının değerlendirmek için 26 sorudan oluşan bir tutum ölçeği uygulamışlardır. Elde edilen sonuca göre 7. sınıf öğrencilerin GME öğretimi ile işlenen ders sonucu matematiğe karşı tutumlarında olumlu düzeyde etkisi olduğu görülmüştür. Başka benzer bir çalışmada ise Zulkardi, Van Den Akker ve De Lange (2002) yaptıkları araştırmada matematik öğretmen adaylarına GME'nin tanıtılması amacıyla 2002 yılında bir çalışma yapmışlardır. Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre matematik öğretmen adaylarının GME yaklaşımı sayesinde davranışlarında pozitif yönde değiştiği ve matematiğe karşı tutumun olumlu düzeyde etkilediği tespit edilmiştir.

GME'ne yönelik öğretmen, öğretmen adayları ve öğrenciler üzerinde inançlarını ölçmek adına herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Matematiğe olan inanç açısından incelenecek olursa; Hart (2002), matematiğin, öğretmen adaylarının inançlarının matematik eğitimi üzerine etkisini incelemiş olup yaptığı çalışma da olumlu bir şekilde değiştiğini gözlemlemiştir.

Belirtildiği üzere öğrenme ortamında öğretmenin tutumu ve inancı, öğrenciler üzerinde etkisi olduğu görülmektedir. Yapılan literatür taramalarında GME yaklaşımının öğrencilere akademik anlamda olumlu bir katkı sağladığını fakat öğretmenlerin GME'ne yönelik algılarını ölçebilecek herhangi bir çalışmaya rastlanmadığı için çalışma önem arz etmektedir. Dolayısıyla Türkiye'deki Matematik öğretmenlerimizin Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) hakkında ne kadar bilgiye sahip olduklarına dair algılarını ölçmek adına bir ölçek geliştirmek amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Araştırmanın Deseni

Bu araştırma, Matematik Öğretmenlerinin Gerçekçi Matematik Eğitimi Algılarını belirleyebilmek adına bir ölçek geliştirmeyi amaçlayan nicel araştırma olup, tarama modeli bir çalışmadır. Tarama modelinin tanımı ise; hali hazırda ya da eskiden olan bir durumu olduğu gibi betimlemeyi amaçlayan bir yaklaşımdır. Tarama modellerinde araştırılan durum, nesne veya kişiler kendi durumları içerisinde olduğu gibi betimlenir (Akgün, Büyüköztürk, Çakmak Kılıç, Demirel ve Karadeniz, 2013; Karasar, 2012)

Araştırma Grubu

Araştırmada örnekleme yöntemlerinden amaçsal örnekleme yönteminden yararlanılmıştır. Amaçsal örnekleme yöntemi; çalışmanın amacına bağlı olarak bilgi açısından zengin durumların seçilerek derinlemesine araştırma yapılmasını sağlar (Büyüköztürk ve ark., 2013).

Matematik Öğretmenlerinin Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) hakkındaki görüşlerini ortaya koymak amacıyla ölçek geliştirme çalışmasında, çalışmanın örneklemini 207 matematik öğretmeninden oluşmaktadır. Çalışmaya katılan öğretmenlerle ilgili bilgiler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 1.*Matematik Öğretmenleriyle İlgili Bilgiler*

	Değişkenler	Frekans (f)	Yüzde (%)
Cinsiyet	Kadın	137	66,2
	Erkek	70	33,8
Kıdem	0-5 yıl	42	20,8
	6-10 yıl	104	49,8
	11 yıl üstü	61	20,8

Tablo 1’de görüldüğü gibi çalışma grubunun 137’si kadın, 70’i ise erkektir. Bu grubun 42’si 0-5 yıllık kıdem aralığında, 104’ü 6-10 yıllık kıdem aralığında ve 61 kişi ise de 11 yıl ve üstü kıdem aralığına sahip kişilerden oluşturmaktadır

Ölçeğin Geliştirme Süreci

‘Gerçekçi Matematik Eğitime yönelik öğretmenlerin algılarının ölçülmesi’ ölçeğini geliştirme sürecinde Büyüköztürk’ün (2005) önermiş olduğu aşamalardan yararlanılmıştır. Bu aşamalar; *Problemi tanımlama; amaç ve soru belirleme, Madde yazma; taslak ve form oluşturma, Uzman görüşü alma; ön uygulama formu oluşturma, Pilot uygulama ve ölçeğe son şeklini verme* şeklinde belirtilmiştir.

Ölçek geliştirmenin ilk aşaması olarak problem durumu belirlenmiştir. Bu doğrultuda Gerçekçi Matematik Eğitimi hakkındaki öğretmenlerin algı düzeylerini ölçmeye yönelik literatür taraması yapılmıştır. Literatür taraması matematik ve fen dersleri, öğretmenlere yönelik ve öğrenciler üzerinde yapılan araştırmaya uygun ölçek geliştirme ile ilgili yayınlar incelenmiştir (Aksoy, Taşkın, 2018; Barnes, 2004; Biçer, Bozdoğan ve Uzoğlu, 2018; Hacıömeroğlu, 2011; Kalkan, 2020; Kara, 2014; Keijer, Galen and Oosterwaal, 2004; Kılınc, 2018; Özdemir, 2019; Sever, 2008; Şişman, 2019; Zulkardi, Van Den Akker and De Lange, 2002).

İkinci aşama olarak literatür taraması doğrultusuna göre madde yazma sürecine geçilmiştir. İncelenen literatür doğrultusunda madde havuzu oluşturulmuş olup toplam 44 maddeden oluşmuştur. Ölçek iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm öğretmenlerin hizmet süreleri ve cinsiyeti belirlemek adına sorular, ikinci kısımda ise literatür ışığı altında 3 ana madde başlık altında (Öğretmenin Rolü, Öğrenci üzerindeki etkisi, Öğrenme ortamı) konu ile ilgili 44 adet ölçek maddesi oluşturulmuştur. Ölçek oluşturma esnasında maddelerin anlaşılır olması, olumlu ve olumsuz ifadeler içermesi ve bir maddenin birden fazla yargı içerip içermemesine dikkate alarak oluşturulur (Bozdoğan ve Uzoğlu, 2012).

Üçüncü aşamada oluşturulan taslak ölçek hakkında 6 alan eğitimi uzmanlarının görüşü alınmıştır. Alan eğitimi uzmanlarının görüşleri doğrultusuna taslak ölçekteki (Madde 9, 13, 14, 15, 16 ve 21) altı madde ölçekten çıkartılmıştır. Ayrıca maddelerin altında toplanmış olduğu başlıklarda maddeleri tam temsil etmediğinden ve anlam yetersizliğinden dolayı; ‘Öğretmenin Rolü’, ‘GME’nin Öğretmen Yetkinliği’ olarak değiştirilmiştir. ‘Öğrenci Üzerindeki Etkisi’, ‘GME’nin Öğrenci Performansı Üzerindeki Etkisi’ ve ‘Öğrenme Ortamı’, ‘Öğrenme- Öğretme Süreci’ olarak değiştirilmiştir. Yine alan uzmanlardan alınan dönütler neticesinde anlam bozukluğu olanlar düzeltilmiştir. Ayrıca ölçeğin dil düzeltilmesi için de 2 Türkçe öğretmenin görüşü alınarak ölçeğe son hali verilmiştir.

Ölçeğin alt boyutlarına ilişkin örnek maddeler aşağıda verilmiştir.

‘GME’ nin Öğretmen Yetkinliği’

M2: GME’yi gerçek yaşam problemleri ile ilişkilendirebilirim.

M4: GME ile ilgili deneyimlerimi branş arkadaşlarımla paylaşabilirim.

‘GME’ nin Öğrenci Performansı Üzerindeki Etkisi’

M10: GME, öğrencilerin günlük hayattaki problemlerini çözmelerine katkı sağlar.

M13: GME, öğrencilerin matematik başarısına katkı sağlar.

‘Öğrenme-Öğretme Ortamı’

M20: GME’yi kullanılarak işlediğim derslerde zamanı verimli kullanmakta zorluk yaşamam.

M22: GME, sınıf yönetimini olumsuz etkiler.

Dördüncü aşamada ise ölçeğe son hali verilerek uygulama yapılmıştır. Öğretmenlere sunulmak üzere hazırlanan ölçek 2 kısımdan oluşup 2. kısımda seçenekleri Likert tipi dereceleme yaklaşımı dikkate alınarak hazırlanmıştır. Ölçekte eğilim seçenekleri olarak “kesinlikle katılıyorum”, “katılıyorum”, “kararsızım”, “katılmıyorum” ve “kesinlikle katılmıyorum” biçiminde 5’li skala kullanılmıştır. Öğretmenlerin maddelere katılma dereceleri “Hiç Katılmıyorum” (1), “Katılmıyorum” (2), “Kararsızım” (3), “Kısmen Katılıyorum” (4) ve “Katılıyorum” (5) olarak sınıflandırılmıştır. Öğretmenlerin verdikleri cevapların puanlanmasında, olumlu maddeler 5,4,3,2,1 olarak puanlanırken, olumsuz maddeler için 1, 2, 3, 4, 5 puanlaması yapılacaktır.

Verilerin Analizi

Ölçek geliştirme aşamasında yapı geçerliliği ve güvenilirliğini sağlamak için, elde edilen verileri hedef kitleye yeterli sayıda uygulanması gerekmektedir (Morgado ve ark., 2017). Ölçek Matematik Öğretmenlerine yapı geçerliliğini test etmek amacıyla uygulanmıştır. Yapı geçerliliği sağlamak için iki yoldan faydalanılır. Bunlardan biri daha önceden oluşturulmuş benzer ölçme aracı ile karşılaştırmak ya da faktör analizi yapmaktır (Balci, 2015). Veriler toplandıktan sonra verilerin açımlayıcı faktör analizini (AFA) yapabilmek için Kaiser- Meyer- Olkin (KMO) değeri ile Barlett Küresellik Testi yapılmıştır. Yapılan sonuçlar doğrultusunda verilerin açımlayıcı faktör analizine (AFA) uygunluğu tespit edilmiş olup ölçeğin yapısını ortaya koyabilmek için temel bileşenler analizine dayalı AFA yapılmıştır. AFA ölçekteki maddelerin ölçülmesi gereken yapı ile ilişkisini ortaya koyan bir analiz yöntemidir (Yaratan, 2017). Yapılan bu analizde ölçekten çıkarılması gereken maddeler çıkartılmış ve tekrar ölçeğin son şekli verildikten sonra ikinci bir grupla (Matematik Öğretmenleri) tekrardan uygulama yapılmıştır. AFA ile belirlenmiş olan yapının doğruluğunu sınamak için ise doğrulayıcı faktör analizi (DFA) yapılmıştır. Çünkü Gürbüz ve Şahin’in (2017) göre bir ölçeğin geçerli olduğunu göstermek için o ölçeğin DFA ile doğrulanması gerekmektedir. Ölçeğin iç tutarlık güvenilirliği için ise Cronbach alfa katsayısı hesaplanmıştır. Veri analizinde SPSS ve AMOS programlarından yararlanılmıştır.

Etik Kurul İzin Belgesi

Bu araştırma Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulu'nun 30.11.2021 tarihinde 2021/331 sayılı kararı ile etik yönden uygun bulunmuştur.

BULGULAR

Verilerin Faktör Analizine Uygunluğunun Belirlenmesi

Örneklem büyüklüğünün faktör analizine uygunluğunun belirlemek için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değeri ile Bartlett Küresellik Testi yapılmıştır. Eroğlu (2009) KMO değerinin 0,50' den yüksek olması verilerinin faktör analizine uygun olduğunu ifade etmiştir. Bu değer ne kadar büyürse verilerinin faktör analizine uygunluğu artmaktadır.

Tablo 2.

Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) Örneklem Ölçüm ve Bartlett's Test sonuçları

Kaiser-Mayer Örneklem Yeterliliği	,91
Bartlett'in Küresellik Testi	5633,58
sd	,70
p	,00

Analiz sonucunda Tablo 2'de ifade edildiği gibi KMO değeri 0,91 çıkmıştır. Bu değer faktör analizi için uygun bir değerdir (Tavşancıl, 2014). Ayrıca Bartlett küresellik testi korelasyon matrisinin birim matris olup olmadığını inceleyen bir testtir. Yapılan analiz sonucunda 0,70 serbestlik derecesinde 5633,58 ki-kare değeri $p < 0,05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu bulgular ölçek maddelerinin oluşturduğu R matrisinin faktör analizine uygun olduğunu göstermektedir. Bu bakımdan 38 maddeyle ilgili veriler Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) yapılmıştır.

Faktör Yapılarının Belirlenmesi

Faktör analizi sürecinde yapılan indirgeme işlemi için temel bileşenler analizi kullanılmıştır. İndirgeme işlemi öncesinde maddelerin ortak varyans değerleri Tablo 3'de verilmiştir.

Komünalite (ortak varyans) değerlerinin verilmesi

Bu bulgulara göre ortak varyans değerleri 0,30 ile 0,85 arasında değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. Bu çalışmaya ait ortak varyans değerleri Tablo 3'de gösterilmiştir.

Tablo 3.*Ortak Varyans Değerleri*

Madde Numaraları	İndirgeme
M1	,58
M2	,60
M4	,72
M7	,69
M13	,58
M14	,79
M15	,78
M16	,79
M17	,84
M18	,81
M19	,81
M22	,75
M24	,67
M25	,77
M26	,80
M27	,82
M28	,79
M33	,67
M36	,58
M6	,38
M12	,40
M23	,57
M35	,49

Açıklanan toplam varyansa ilişkin öz değer tablosu

Tablo 3 incelediğimiz R-matris üzerinden yapılan indirgeme işlemi sonucunda birinci bileşenin özdeğeri 11,79 iken, ikinci bileşenin özdeğeri 2,04 ve üçüncü bileşenin özdeğeri 1,93 olarak bulunmuştur. Bu araştırmada Özdeğeri 1'in üzerinde 3 faktörün anlamlı olduğu belirlenmiştir (Kalaycı, 2006: 322). Birinci bileşen varyansı %51 'ini, ikinci bileşen ve üçüncü bileşen varyansın %8'ini açıklamaktadır. Analiz sonucu ortaya çıkan üç boyutlu yapının açıkladığı toplam varyans %68 olarak bulunmuştur. Sosyal bilimler için bu oran yeterli kabul edilmektedir (Adams, Scherer, Wiebe ve Luther, 1988; Akt. Tavşancıl, 2014, 48).

Tablo 4.*Açıklanan Toplam Varyansa İlişkin Öz Değer Tablosu*

Bileşen	Öz değer*			Yüklerin Karelerin Toplamı			Döndürülmüş Yüklerin Karelerin Toplamı		
	Birikimli Varyans			Birikimli Varyans			Birikimli Varyans		
1	11,79	51,27	51,27	11,79	51,27	51,27	10,22	44,43	44,43
2	2,041	8,87	60,15	2,041	8,87	60,15	3,368	14,64	59,07
3	1,930	8,38	68,54	1,930	8,38	68,54	2,177	9,46	68,54

Tablo 4 incelendiğinde öz değeri 1’den büyük üç tane faktör olduğu belirlenmiştir. Buna göre birinci faktör varyansın % 44,43; ikinci faktör % 14,64; üçüncü faktör ise % 9,46’sını açıklamaktadır. Toplamda da üç faktör varyansın %68’ini açıklamaktadır. Sosyal bilimlerde bu oran yeterli olarak görülür (Scherer, Wiebe, Luther ve Adamsi, 1988; Akt, Tavşancıl, 2014, s.48).

Döndürülmüş bileşen matrisi

Döndürme işlemi yapıldıktan sonra faktör ve bileşenler arasındaki oluşan döndürülmüş bileşen matrisi Tablo 5’te gösterilmiştir.

Tablo 5.

Döndürülmüş Bileşen Matrisi

Maddeler	Bileşenler		
	1	2	3
M26	,88		
M17	,88		
M27	,87		
M28	,87		
M19	,87		
M18	,85		
M14	,84		
M16	,84		
M25	,84		
M22	,83		
M15	,83		
M24	,80		
M13	,72		
M35	,66		
M4		,84	
M7		,78	
M1		,71	
M2		,70	
M6		,54	
M33			,81
M23			,74
M36			,72
M12			,57

Analiz sonucunda oluşan birinci bileşeni Tablo 5’te incelediğimizde, birinci bileşenin (madde 13, 15, 16, 17, 18, 19,22, 24,25,26, 27, 28 ve 35) en düşük faktör yükü 0,66 ile Madde35 “GME etkinlikleri matematik eğitim-öğretim programlarında yer almalıdır” en yüksek faktör yükünün ise 0,88 ile Madde 26 “GME, öğrencilerin derse olan tutumlarını olumlu etkiler” olduğu görülmektedir. Bu bileşen altında yer alan maddeler incelendiğinde birinci bileşenin “GME’ nin öğrenci performansı üzerindeki etkisi” olarak isimlendirilmesine karar verilmiştir. İkinci bileşeni tablo 5’te incelediğimizde, ikinci bileşenin (madde 1, 2, 4, 6 ve 7) en düşük faktör yükü 0,54 ile Madde6 “GME ile ilgili deneyimlerimi branş

arkadaşlarımla paylaşırım” en yüksek faktör yükünün ise 0,84 ile Madde4 *“GME uygun olarak konuya yönelik materyaller hazırlayabilirim”* olduğu görülmektedir. Bu bileşen altında yer alan maddeler incelendiğinde ikinci bileşenin *“GME’nin öğretmen yetkinliği”* olarak isimlendirilmesine karar verilmiştir. Tablo 5’i incelediğimizde, üçüncü bileşenin (madde 12, 23, 33 ve 36) en düşük faktör yükü 0,57 ile Madde12 *“GME’yi kullanılarak işlediğim derslerde zamanı verimli kullanmakta zorluk yaşarım”* en yüksek faktör yükünün ise 0,81 ile Madde33 *“GME, sınıf yönetimini olumsuz etkiler”* olduğu görülmektedir. Bu bileşen altında yer alan maddeler incelendiğinde üçüncü bileşenin *“GME öğrenme-öğretme ortamı”* olarak isimlendirilmesine karar verilmiştir.

Faktör analiz sürecinde çalışmayan maddeler aşağıda belirtilen kriterler doğrultusunda analizden çıkarılmıştır:

- Faktörleri oluşturan maddelerin birden fazla faktöre yüklenmesi, yükleniyorsa da maddeler arası değerlerin 0,1’den küçük olmaması gerekmektedir.
- Faktörlerin en az üç maddeden oluşması
- Faktör yük değerlerinin en az ,3 değerinin üzerinde olması
- İstatiksel olarak faktör oluşturan maddelerin teorik olarak da aynı faktör yapısında bulunması

Sonuç olarak, Madde3, Madde8, Madde11 ve Madde32 a bendinde belirtilen kriter doğrultusunda, M38, M30, M31, M29, M34, M5 ve M20 b bendinde belirtilen kriter doğrultusunda, M9, M10, M37 c bendinde belirtilen kriter doğrultusunda analizden çıkarılmıştır.

Doğrulayıcı Faktör Analizinin (DFA) Sonuçları

Ölçme araçlarının geliştirilip düzenleme ve gözden geçirme sürecinde AFA ve DFA beraber kullanılması önerilmektedir. Bunun temel sebebi AFA’ nin teori üretme DFA’ nın ise teori test etme teknikleri içermesi gösterilebilir. Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA), ölçek geliştirme veya deneme amacı ile kullanıldığı zaman, faktörleri temsil eden değişkenler arasında korelasyon olduğu kabul edilir. Bu faktör analizi Yapısal Eşitlik Modeline (YEM) dayandırılmakta ve hipotez testi olarak kabul edilmekte ve bir modelin elde edilen değişkenlerle ne ölçüde uyum gösterdiğini belirtmek için kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2013; Şencan, 2005). Bu çalışmada da AFA sonucu ortaya çıkan üç boyutlu yapı, farklı bir çalışma grubuyla ile toplanan verilerle DFA sürecine tabi olmuştur. YEM’ de faktör yapılarının uyumun belirleyebilmek için öncelikle modelin uyum değerleri Tablo 6’ da incelenmiştir.

Tablo 6.

Ölçeğe İlişkin Uyum İndeks Değerleri

Modeller	N	Ki-kare	sd	GFI	TLI	CFI	NFI	IFI	RMR	RMSEA
Model	239	591,02	22	,82	,92	,93	,89	,93	,08	,08

Üç boyutlu modelin uyum indeks değerleri incelendiğinde Uyum İyiliği İndeksi (Goodness of Fit Index; GFI), The Tucker-Lewis indeksi (TLI), Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (Comparative Fit Index; CFI), Normlandırılmış uyum indeksi (Normed Fit Index; NFI) ve Boolean’ nin Artan Uyum İndeksi (Incremental Fit Index; IFI) değerlerinin ,90 değerinin üzerinde olması, model ile veri seti arasında iyi uyuma işaret etmektedir (Byrne,

2010; Di Stefano ve Hess, 2005; Hoyle, 2000). Yapılan araştırmada analiz süresince 3 faktörden oluşan modelden elde edilen değerlerin 0,90 değerine yakın ya da üstünde olduğu görülmektedir. Bulunan indeksler arasında olan Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (Root Mean Square of Approximation; RMSEA) ise modelin serbestlik derecesine göre ne karmaşık bir yapıda olduğunu ifade eden bir ölçüttür. Hu ve Bentler (1995) RMSEA uyum indeksi için 0,06 değerinin altında olan modellerin iyi uyum; 0,08 ile 0,1 değeri arasında olan modellerin kabul edilebilir olduğunu söylemektedir. Çalışılan model incelendiğinde bulunan RMSEA değeri için iyi uyum düzeyine sahip olduğu söylenebilir. Genel olarak bakıldığında ölçme aracı ile toplanan veriler arasında iyi uyum olduğu söylenebilir. Faktörler ve maddeler arasındaki etkileşim Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7.

Faktörler ve Maddeler Arasındaki Etkileşim

Madde		Standardize Edilmiş Hali	p
m11	< --- F1	,92	***
m12	< --- F1	,91	***
m13	< --- F1	,91	***
m14	< --- F1	,89	***
m2	< --- F2	,82	***
m3	< --- F2	,85	***
m4	< --- F2	,78	***
m22	< --- F3	,78	***
m21	< --- F3	,70	***
m1	< --- F2	,59	***
m5	< --- F2	,82	***
m7	< --- F1	,80	***
m6	< --- F1	,74	***
m8	< --- F1	,85	***
m9	< --- F1	,85	***
m10	< --- F1	,88	***
m15	< --- F1	,78	***
m19	< --- F1	,89	***
m18	< --- F1	,86	***
m17	< --- F1	,86	***
m16	< --- F1	,88	***
m23	< --- F3	,80	***
m20	< --- F3	,48	***

Buna göre Tablo 7 incelendiğinde madde ve faktör arasındaki ilişkiyi açıklar. Burada tüm maddeler binde bir düzeyinde anlamlı bulunmuştur (Byrne, 2010). Tabloya göre; Birinci faktör en düşük yüklenme değeri 0,74; en yüksek yüklenme değeri 0,92 olduğu görülmüştür. İkinci faktör en düşük yüklenme değeri 0,59; en yüksek yüklenme değeri 0,85 olduğu görülmüştür. Üçüncü faktör en düşük yüklenme değeri 0,48; en yüksek yüklenme değeri 0,80 olduğu görülmüştür.

Güvenilirlik Analiz Sonuçları

Ölçekteki 3 boyutun güvenilirlik analiz sonuçları ile tüm boyutların güvenilirlik analiz sonuçları Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8.

Ölçekteki Tüm Boyutların Güvenilirlik Analizi Sonuçları

Boyut	Cronbach's Alpha	Madde Sayısı
1. Faktör	,97	14
2. Faktör	,82	5
3. Faktör	,78	4
Tüm Faktörler	,93	23

Tablo 10 incelendiğinde, birinci boyutun (GME’nin öğretmen yetkinliği) güvenilirlik katsayısının 0,97; ikinci boyutun (GME’nin öğrenci performansı üzerindeki etkisi) güvenilirlik katsayısının 0,82; üçüncü boyutun (Öğrenme- öğretim süreci) güvenilirlik katsayısının 0,78; tüm boyutların güvenilirlik katsayısının 0,93 olduğu belirlenmiştir. Ölçekler için güvenilirlik katsayısı değerinin 1’e yakın olması yüksek güvenilirlik olarak benimsenir (Karasar, 2012, s. 148).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada, matematik öğretmenlerinin Gerçekçi Matematik Eğitime (GME) yönelik algılarını ölçmek amaçlı geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı hazırlanması amaçlanmıştır. Matematik öğretmenlerine uygulanan 38 maddelik ölçeğin geçerlilik ve güvenilirlik çalışması 207 matematik öğretmeni ile yapılmıştır. Ölçekte yer alan maddelerin her biri için; Kesinlikle Katılmıyorum (1), Katılmıyorum (2), Kararsızım (3), Katılıyorum (4), Kesinlikle Katılıyorum (5) şeklinde seçenekler sunulmuştur. Ölçeğin geçerlilik ve güvenilirlik hesaplamaları için Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) ile Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) analizleri yapılmıştır.

Yapılan analiz sonucunda KMO değeri 0,91 çıkmış olup bu değer 0,7’den büyük olması örneklemin yeterliliğinin iyi, 0,8’den büyük olması ise örneklemin yeterliliğinin çok iyi olduğunu gösterir (Çokluk ve ark., 2010; 207). Bulunan bu değerle örneklem değerinin çok iyi olduğu sonucuna varılır. Bartlett testi sonucunda ise 0,70 serbestlik derecesinde 5633,578 ki-kare değeri $p < 0,05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Anlamlı çıkan sonuçlar sonrası faktör analizi yapılmıştır, alt boyutlar arası korelasyonlar hesaplanmıştır. AFA sonucunda ölçeğe dair belirlenen yapı DFA ile doğrulanmıştır.

Literatürde benzer çalışmamakla olmamakla birlikte ölçek geliştirme çalışmaları incelendiğinde, bazı araştırmacılar güvenilirlik hesaplamalarında ölçeği bir bütün olarak güvenilirlik analizine tabi tutmuşlardır (Güneş, 2010; Koçakoğlu ve Türkmen 2010). Fakat ölçeklerde güvenilirlik analiz çalışmalarının bir bütünden ziyade her bir faktörün ayrı ayrı güvenilirliklerinin analiz edilmesi yönünde tavsiyeler bulunmaktadır. Son yapılan araştırmaların güvenilirlik analiz çalışmaları bu şekilde yapıldığı görülmüştür (Arastaman, Yıldırım ve Daşcı, 2015; Çerçi ve Derman, 2016; Kenar ve Balcı, 2012; Korkmaz, Şahin ve Yeşil, 2011). Geliştirilen ölçekte her bir faktörün Cronbach alpha (güvenirlik katsayısı) değerleri; 1.Faktör Cronbach alpha değeri= 0,97; 2.Faktör Cronbach alpha değeri= 0,82; 3.Faktör Cronbach alpha değeri= 0,78; Tüm faktörlerin Cronbach alpha değeri= 0,93 olduğu sonuca ulaşılmıştır. Çilesiz ve Duatepe (1999) ölçek geliştirme çalışmasına

bakıldığında faktör yüklerinin 0,48 ile 0,80 arasında değiştiği; iç tutarlık katsayı (Cronbach alpha) değerinin 0,96 olduğu görülmüştür. Turanlı, Türker, Keçeli (2008) çalışmasında faktör yüklerinin 0,52 ile 0,80 arasında değiştiği gözlemlenmiş olup, iç tutarlık katsayı ise (Cronbach Alpha) değerinin 0,93 olduğu görülmüştür. Bu sonuçlara göre; geliştirilen ölçeğinin sonuçları adı geçem çalışmalarla kıyaslandığında benzer sonuçlar elde edilmiştir. Buna göre araştırmaya konu edilen ölçeğin faktör dağılımları ve geçerlik-güvenirlilik değerleri açısından kullanılabilir bir yapıda olduğu söylenebilir. Yapılan alan yazın taramasından içerik ve amaç yönüyle benzer bir ölçek bulunamadığı için benzer ölçekler geçerliliği hesaplanamamıştır.

ÖNERİLER

Bu çalışma ile geçerlik ve güvenilirliği kanıtlanmış olan GME'nin Matematik Öğretmenlerinin Algılarını ölçmeye yönelik bir ölçek elde edilmiş olup kullanılabilir nitelikte olduğu göstermektedir (Ek1). Bu ölçek matematik öğretmenlerine uygulanarak, elde edilecek bulgular sonucunda matematik öğretmenlerin Gerçekçi Matematik Eğitimine yönelik algılarını ortaya koyabilir. Ayrıca matematik öğretmenlerine yönelik GME kapsamında yapılacak araştırmalarda veri toplama aracı olarak kullanılabilir. Geliştirilen ölçek matematik öğretmenlerine yönelik olup öğretmen adaylarını için de benzer ölçek geliştirme çalışması yapılabilir. Bu bağlamda geliştirilen ölçeğin alan yazına katkı sağlaması ve yapılacak çalışmalara ışık tutması hedeflenmektedir. Ölçme aracı 207 matematik öğretmeni ile sınırlı kalarak geliştirilmiştir. Her alt faktör için daha geniş kapsamlı çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Akkaya, R. (2010). *Olasılık ve istatistik öğrenme alanındaki kavramların gerçekçi matematik eğitimi ve yapılandırmacılık kuramına göre bilgi oluşturma sürecinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Altaylı, D. (2012). *Gerçekçi matematik eğitiminin oran orantı konusunun öğretimi ve orantısal akıl yürütme becerilerinin geliştirilmesine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Altun, M. (2006). Matematik öğretiminde gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 223-238.
- Arastaman, G., Daşcı, E., & Yıldırım, K. (2015). Ölçme ve değerlendirme ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlilik ve güvenirlik çalışması. *PAU Egit Fak Dergisi*, 38, 219-228.
- Ayvalı, İ. (2013). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımıyla yapılan öğretimin hesapsal tahmin başarısına ve strateji kullanımına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Bakker, A. (2004). *Design reserch in statistics education: On symbolizing and computer tools*. Published Doctoral Dissertation, Freudenthal Institute Utrecht, The Netherlands.
- Balcı, A. (2015). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntem teknik ve ilkeler* (15. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Barnes, H. (2004). Realistic mathematics education: Eliciting alternative mathematical

- conceptions of learners. *African Journal of Research SMT Education*, 8(1), 53-64.
- Baykul, Y. (2005). *İlköğretim matematik öğretimi (1-5. sınıflar için)*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Biçer, B. G., Uzoğlu, M., & Bozdoğan, A. E. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerin STEM hakkındaki görüşlerinin belirlenmesine yönelik ölçek geliştirme çabası. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 9(16). 551-574.
- Bozdoğan, A. E., & Uzoğlu, M. (2012). The development of a scale of attitudes toward tablet PC. *Mevlana International Journal of Education (MIJE)*, 2(2), 85-95.
- Büyükkız, K. H. (2017). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ortaokul matematik derslerinde kullanımının incelenmesi ve öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Büyüköztürk, Ş. (2005). Anket geliştirme süreci. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(2), 1-19.
- Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., Demirel, F., & Kılıç, E. (2013). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Byrne, B. M. (2010). *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications and programming* (2nd edition). New York: Routledge Academy.
- Cansız, Ş. (2015). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının öğrencilerin matematik başarısına ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Cezlan-Kavuran, A. (2019). *Gerçekçi matematik eğitiminin 6. sınıf öğrencilerinin geometrik cisimler konusunda öğrenme ürünlerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Siirt Üniversitesi, Siirt.
- Çakır, Z. (2011). *Gerçekçi matematik eğitimi yönteminin ilköğretim altıncı Sınıf düzeyinde cebir ve alan konularında öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Zonguldak.
- Çetin, R. (2018). *Ortaokul altıncı sınıf tam sayılar konusunda uygulanan gerçekçi matematik eğitiminin öğrencilerin motivasyonlarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., & Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik*. Ankara: Pegem A Akademi.
- Demir, G. (2017). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının meslek lisesi öğrencilerinin matematik kaygısına matematik öz-yeterlilik algısına ve başarısına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Distefano, S., & Hess, B. (2005). Using confirmatory factor analysis for construct validation: an empirical review, *Journal of Psychoeducational Assessment*, (23), 225-241.
- Duatepe, A., & Çilesiz, Ş. (1999). Matematik tutum ölçeği geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16-17, 45-52.
- Dündar, M. (2019). *Gerçekçi matematik eğitimi temelli öğrenme ortamında altıncı sınıf*

- öğrencilerinin prizmanın hacmi kavramını oluşturma süreçleri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, On dokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Eroğlu, A. (2009). *Faktör analizi*. Ş. Kalaycı (Ed.), *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri* (321-331). Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Ersoy, Y. (2000). Son dönemde okullarda matematik/fen eğitiminde çağdaş gelişmeler ve genel eğilimleri. *D.E.Ü Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 235-246.
- Freudenthal, H. (1968). Why to teach mathematics so as to be useful? *Educational Studies in Mathematics*, 1(1), 3-8.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting mathematics education: china lectures*. Kluwer Academic Publishers, 101 Philip Drive, Norwell, Ma 02061.
- Frykholm, J. (2003). 'Teacher's tolerance for discomfort: Implications for curricular reform in mathematics. *Journal of Curriculum & Supervision*, 19(2), 125-149.
- Gravemeijer, K. (2008). *RME theory and mathematics teacher education*. D. Tirosh ve T. Wood. (Ed). *tools and processes in mathematics teacher education*. (s. 283-302). Rotterdam: Sense Publishers.
- Gürbüz, S., & Şahin, F. (2017). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Hacıömeroğlu, G. (2011). Matematiksel problem çözmeye ilişkin inanç ölçeği' nin türkçe' ye uyarlama çalışması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17: 119-132.
- Hart, L. C. (2002). Pre-service teachers beliefs and practice after participating in an integrated content/methods course. *School Science and Mathematics*, 102(1), 4-15.
- Hoyle, R. H. (2000). *Confirmatory factor analysis*. H E A Tinsley & S D Brown (Eds.). *Handbook of applied multivariate statistics and mathematical modeling* (s. 465-497). New York: Academic Press.
- Hu, L., & Bentler, P. M. (1995). *Structural equation modeling: Issues and applications*. Thousand Oaks, Ca: Sage.
- İnan, C. (2013). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin trigonometriyi öğrenme düzeylerine ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(3), 219-234.
- İnce, M. (2019). *Altıncı sınıflarda kümeler konusu öğretiminde gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımı ve yansımaları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Amasya Üniversitesi, Amasya.
- Kalaycı, Ş. (2006). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri* (2. Basım). Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Kalkan, F. (2020). *İlkokul öğrencilerin okula uyumlarının incelenmesi: Ölçek geliştirme çalışması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat.
- Kara, M. (2014). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının türev konusuna yönelik tutumları*:

- Ölçek geliştirme çalışması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Karadöl, D. (2019). *Gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretim yönteminin 6. sınıf alan ölçme konusunun öğretiminde öğrenci başarısına ve öğrenme kalıcılığına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi: "Kavramlar, ilkeler, teknikler"* (21.Basım). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Keijer, R., Galen, F. H. J. Van and oosterwaal, L. (2004). *Reinvention revisited; learning and teaching decimals as example*. Paper Presented at ICME10, Copenhagen, Denmark.
- Kılınç, H. S. (2018). *Fen bilgisi öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine sahip olma düzeylerinin incelenmesi: Ölçek geliştirme ve uygulama çalışması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi, Mersin.
- Majewska, D. (2019). (02.01.2021). *Horizontal and vertical mathematizing*. https://www.cambridgemaths.org/Images/espresso_18_using_realistic_contexts_in_mathematics.pdf adresinden edinilmiştir.
- MEB. (2018). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*, (t.y.) Ankara: MEB. <https://ttkb.meb.gov.tr/> adresinden edinilmiştir.
- Morgado, F. F. R., Meireles, J. F. F., Neves, C. M., Amaral, A. C. S., and Ferreira, M. E. C. (2017). Scale development: Ten main limitations and recommendations to Improve future research practices, *Psicologia: Reflexao e Critica*, 20(3). Doi: 10.1186/s41155-016-0057-1.
- NCTM. (2000). *Principles and standarts for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, National Council of Teachers of Mathematics.
- Olkun, S., & Toluk Uçar, Z. (2003). *İlköğretim etkinlik temelli matematik öğretimi*. Anı Yayıncılık, Ankara.
- Özdemir, E., & Üzel, D. (2012). Gerçekçi matematik eğitime dayalı geometri öğretiminin öğrenci başarısına etkisi ve öğretiminin değerlendirilmesi: temel ilkeler açısından. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 8(1), 115-132.
- Özdemir, M. İ. (2019). *Matematik öğretimini işlemsel ve kavramsal bilgi bağlamında değerlendirilmesine ilişkin bir ölçek geliştirme çalışması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep.
- Özkaya, A. (2016). *5.sınıf matematik dersinde gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretimin öğrenci başarısına, tutumuna ve matematik öz bildirimine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Sever, E. (2008). *Öğrenme stilleri: İlköğretim 6-8. sınıf öğrencilerine yönelik bir ölçek geliştirme çalışması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Şimşek, Ö. F. (2007). *Yapısal eşitlik modellenmesine giriş: Temel ilkeler ve lisrel uygulamaları*. İstanbul: Ekinoks Yayınları.
- Şişman, H. E. (2019). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık düzeylerinin*

- belirlenmesine yönelik ölçek geliştirme süreci*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Taş, T. E. (2018). *Gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretim yönteminin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına ve tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Taşkın, G., & Aksoy, G. (2018). Ortaöğretime geçiş sistemi ile ilgili "Fen bilimleri öğretmeni görüş ölçeği" geliştirme çabası. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 27-41.
- Tavşancıl, E. (2014). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi* (4.Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Ülker, E. (2018). *Ortaokulda ispata giriş: gerçekçi matematik eğitimi çerçevesinde sözsüz ispatların kullanımı*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Üzel, D., Uyangör, S. M. (2006). *Attitudes of 7th class students toward mathematics in realistic mathematics education*. *International Mathematical Forum*, 1, 1951-1959.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2002). Realistic mathematics education as work in progress. In F. L. Lin (Ed.), *Common sense in mathematics education*. Proceedings of 2001 The Netherlands and Taiwan Conference on Mathematics Education, Taipei, Taiwan, 19 - 23 November 2001 (pp. 1-43). Taipei, Taiwan: National Taiwan Normal University.
- Yaratan, H. (2017). *Sosyal bilimler için temel istatistik SPSS uygulamalı*. Ankara: Anı yayıncılık.
- Zulkardi, N., Van Den Akker, J., & De Lange, J. (2002). *Designing, evaluating and implementing an innovative learning environment for supporting mathematics education reform in indonesia: the CASCADE-IMEI Study*, In P. Valero & O. Skovsmose (EDS.), Proceedings of the 3rd International Mathematics Education and Society Conference. Copenhagen: Centre for Research In Learning Mathematics. 108-112.

Ek 1 - Matematik Öğretmenlerin Gerçekçi Matematik Eğitime Yönelik Algılar Ölçeği

Sayın öğretmenlerim, bu anket çalışması, öğretmenlerin Gerçekçi Matematik Eğitime (GME) ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Gerçekçi Matematik Eğitimi: *Bir matematiksel kavramın gerçek ya da gerçeğe uygun problemler aracılı ile öğrencilerin zihin dünyasında gerçeğe yakın anlamlar oluşturarak öğrenilmesi* şeklinde tanımlanmaktadır.

Aşağıda verilen cümleleri dikkate alarak size ne kadar uyduğuna karar veriniz. Ankette yer alan maddelerin 5 farklı seçeneği olup görüşünüze uygun olan seçeneği (X) işaretleyiniz ve tüm sorulara cevap veriniz. Ankette vereceğiniz cevaplar bu çalışma dışında hiçbir yerde paylaşılmayacak kullanılmayacaktır. Cevaplarınızın objektifliği araştırmanın sonucunun doğruluğu açısından önemli olacağından, verdiğiniz cevapların samimiyeti için şimdiden teşekkür ederiz.

Kişisel Bilgiler

Hizmet süresi: 0-5 yıl 6-10 yıl 11 yıl üstü

Cinsiyet: Kadın Erkek

ÖNERİLER	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1. GME hakkında bilgiye sahibim.					
2. GME'yi gerçek yaşam problemleri ile ilişkilendirebilirim.					
3. GME uygun olarak konuya yönelik materyaller hazırlayabilirim.					
4. GME ile ilgili deneyimlerimi branş arkadaşlarımla paylaşıyorum.					
5. Matematikte GME yöntemine göre ders planı hazırlayabilirim.					
6. GME etkinlikleri matematik eğitim-öğretim programlarında yer almalıdır.					
7. GME, öğrencilerin bilgiye kendi çabaları ile ulaşmasını sağlar.					
8. GME, öğrencilerin kalıcı öğrenmelerini sağlar.					
9. GME, öğrencilerin somutlaştırarak öğrenmelerini sağlar.					
10. GME, öğrencilerin günlük hayattaki problemlerini çözmelerine katkı sağlar.					
11. GME, öğrencilerin anlamlı öğrenmelerini sağlar.					
12. GME, öğrencilerin problem çözme becerisini geliştirir.					
13. GME, öğrencilerin matematik başarısına katkı sağlar.					
14. GME, öğrencilerin öz güvenini artırır.					
15. GME, öğrenciler arası etkileşimi artırır.					
16. GME, öğrencilerin analitik düşünme becerilerini geliştirir.					
17. GME, öğrencilerin derse olan tutumlarını olumlu etkiler.					
18. GME, öğrencilerin derse aktif katılımlarını sağlar.					
19. GME' de kullanılan materyaller öğrencilerin bilişsel/görsel becerilerini geliştirir.					
20. GME'yi kullanılarak işlediğim derslerde zamanı verimli kullanmakta zorluk yaşıyorum.					
21. GME'nin, öğrencilerin derse olan ilgisini artırmada katkısı yoktur.					
22. GME, sınıf yönetimini olumsuz etkiler.					
23. GME, matematik kavramlarının öğretimi için uygun değildir.					