

Gerçekçi Matematik Eğitime Göre İşlenen "Tam Sayılar" Temasının Öğrencilerin Erişi ve Derse Yönelik Görüşlerine Etkisi

The Effect of the "Integers" Theme Discussed According to Realistic Mathematics Education on Students' Achievement and Opinions about Course

Hatice Uysal, Işıl Sönmez

Yazar Bilgileri

Hatice Uysal 
Milli Eğitim Bakanlığı,
Matematik Öğretmeni,
h.uysall@hotmail.com

Işıl Sönmez 
Doç. Dr., Necmettin Erbakan
Üniversitesi, Eğitim Bilimleri,
isilektem@gmail.com

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, tam sayılar temasının gerçekçi matematik eğitimiyle öğretiminin öğrenci erişilerine ve öğrenci görüşlerine etkisini incelemektir. Çalışma, 2019-2020 eğitim-öğretim yılında Konya ilinde yer alan benzer özelliklere sahip iki farklı okuldan rastgele seçilmiş iki farklı altıncı sınıf öğrencileriyle yürütülmüştür. Deneysel araştırmanın işe koşulduğu ön test-son test kontrol gruplu araştırma yönteminde, kontrol grubunda dersler matematik dersi öğretim programının öngördüğü mevcut öğretim programı ile işlenirken deney grubunda dersler gerçekçi matematik eğitime (GME) ilişkin hazırlanan etkinliklerle sürdürülmüştür. Veriler, 26 maddeden oluşan "Tam Sayılar Testi" ile elde edilmiştir. Bu test, süreç başlamadan ve uygulama sürecinin sonunda olmak üzere deney ve kontrol gruplarına iki kez uygulanmıştır. Bu testten elde edilen veriler nicel analiz yöntemleriyle, deney grubu öğrencilerinin GME'ye yönelik görüşleri ise nitel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda GME'nin altıncı sınıf tam sayılar teması üzerinde mevcut öğretime göre daha etkili olduğu ve deney grubundaki öğrencilerin derse yönelik görüşlerinin olumlu olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, araştırma sonucunda önerilere yer verilmiştir.

Makale Bilgileri

Anahtar Kelimeler
Dikey Matematikleştirme
Gerçekçi Matematik Eğitimi
Matematiksel İlişkilendirme
Yatay Matematikleştirme

Keywords

Horizontal Mathematization
Realistic Mathematics
Education,
Mathematical Connections
Vertical Mathematization

Makale Geçmişi

Geliş: 27.08.2020
Düzeltilme: 10.11.2020
Kabul: 12.01.2021

ABSTRACT

The purpose of this study is to examine the effect of teaching the subject of integers with realistic mathematics education on student achievement and student views. The study was carried out with two different groups of sixth-grade students randomly selected from two different schools with similar characteristics in Konya in the 2019-2020 academic year. In the pretest-posttest control group research method in which experimental research is run, the lessons in the control group are taught with the current curriculum foreseen by the Ministry of Education, while the lessons in the experimental group are continued with activities prepared for realistic mathematics education (RME). The data were obtained from the "Integers Test" consisting of 26 items. The data obtained from this test were analyzed by quantitative analysis methods. The opinions of the experimental group students about RME were analyzed with the qualitative analysis method. As a result of the study, it was determined that RME was more effective on the sixth-grade integer theme than the current education, and the opinions of the experimental group students towards the course were positive. In addition, suggestions were included as a result of the research.

Makale Türü

Araştırma

Önerilen Atıf Uysal, H. & Sönmez, I. (2021). Gerçekçi matematik eğitime göre işlenen "Tam sayılar" temasının öğrencilerin erişimi ve derse yönelik görüşlerine etkisi. *TEBD*, 19(1), 97-122. <https://doi.org/10.37217/tebd.786719>

Giriş

Matematik dersinde başarıya giden yol, matematiğin doğasını anlamaktan geçmektedir (Koroğlu ve Yeşildere, 2004). Matematiğin sadece kurallar bütünü olduğundan hareketle, öğrencileri konuyu anlamadan ezbere yönlendirmek, öğrencilerin dersten soğumasına neden olacaktır (Boz, 2008). Çünkü öğrenciler sadece ezberleyerek günlük yaşamlarında karşılarına çıkan problemleri çözmek için kavram veya formülleri uygulayamazlar (Ginanjar, 2018). Hâlbuki matematik, gerçek yaşamdan izole ve anlaşılamayan formüllerden oluşan bir bilim değildir (Ersözlü ve Çoban, 2012).

Alan yazında öğrencilere matematiğin zor gelmesinin nedenlerini inceleyen pek çok çalışma vardır (Başar, Ünal ve Yalçın, 2002; Boz, 2008; Tatar ve Dikici, 2008). Bu nedenlerden biri, konuların soyut olarak algılanması ve uygulanan öğretimdeki eksikliklerdir (Durmuş, 2004; Tatar ve Dikici, 2008). Bir başka önemli neden ise öğrencilerin matematik dersinde öğrendikleriyle gerçek yaşamları arasında ilişki kuramamalarıdır. Bu durum, öğrencilerin okulda öğrendiklerini gerçek yaşamda kullanabilme becerilerini test etme amacıyla uygulanan PISA (Programme for International Student Assessment – Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) sonuçlarına da yansımaktadır (Berberoğlu ve Kalender, 2005). PISA 2015 Ulusal Raporu'nda, matematik okuryazarlığı alanında ilişkilendirme becerisini de içeren üst yeterlik düzeyinde Türkiye'deki öğrencilerinin yeterince başarı gösteremediği ve OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development - Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü) ortalamasının oldukça altında kaldığı görülmektedir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2016). PISA 2012 soruları incelendiğinde problemlerin, matematiksel sonuçları yorumlama, bunları matematiksel teknikleri kullanmaktan ayırma süreci yoluyla gerçek dünyadaki sorunları çözmeye yönelik olduğu görülmektedir (Smith ve Morgan, 2016).

Öğrenciler matematik dersinde öğrendikleri bilgileri gerçek dünyalarıyla ilişkilendiremezlerse matematik derslerinde zorluk yaşayacakları şüphesizdir (Siregar ve Surya, 2017). Zira öğrenme kişilerin çevreyle belirli bir etkileşim içinde olmalarını gerektirmektedir (Senemoğlu, 2015). Günlük hayatla ilişkilendirilen derslerde öğrenciler, matematiğin yaşamlarındaki önemini fark edip "Matematik ne işimize yarıyor?" sorusuna cevap bularak matematiğin bireysel ve sosyal hayatlarındaki yerini anlayabilirler (Berkant ve Yaren, 2020). Ancak çoğu öğrencinin okul matematiğiyle yaşamındaki matematik arasında açıkça görülen bir ilişki yoktur (Sparrow, 2008). Oysaki pazarda alışveriş yaparken, bir arsayı ölçerken, borsadan hisse değerlerindeki artış miktarını hesaplarken (Baki, 1996), yemek yaparken, bir evin planını çizerken ya da bulmaca çözerken matematikten yararlanırsınız (Çetin, 2018). Matematik öğretimin sadece belirlenmiş hedef ve davranışlara ulaşma yeterliğine olan inanç, matematiğin gerçek dünyaya transferine engel olmaktadır. Oysaki öğrencilerden beklenen eleştirel düşünebilme, problem çözebilme, matematiksel kavramları ilişkilendirebilme, yorum yapabilme, muhakeme yapabilme gibi üst düzey becerilerdir. Öğrencilerin

bu becerilere ulaşmasını sağlamanın yolu “Matematiği nasıl öğretilim?” sorusunu sormaktan geçer (Koroğlu ve Yeşildere, 2004).

Geçmişe bakıldığında, matematiksel öğrenmenin okul dışında başladığı ortadadır. İlkel ölçüm becerilerini gerektiren ticaret ve zanaat, genellikle okullaşmanın az olduğu veya hiç olmadığı toplumlarda gelişmiştir (Carragher ve Schliemann, 2002). Benzer şekilde günümüzde de sadece sayılarla soyut bir şekilde yapılan matematik eğitimi yeterli olmamaktadır. Geçtiğimiz çeyrek yüzyılda matematiğin yapısındaki önemli değişiklikler, öğrenci-öğretmen rollerinin değişimi, matematiğin uygulandığı problem tiplerinin değişmesi gibi yenilikler (Ersoy, 2003) öğretim programlarına da yansımıştır. Problem çözme, iletişim, akıl yürütme ve ilişkilendirme becerileri 21. yüzyıl öğretmenlerinde bulunması gereken beceriler olarak belirlenmiştir (MEB, 2008). İlköğretim matematik öğretmenlerine yönelik oluşturulan özel alan yeterliklerinden olan “matematik dersi becerilerini geliştirme” alanı içinde öğrencilerin ilişkilendirme becerilerini geliştirmeye yönelik uygulamalar da yer almaktadır (MEB, 2008). 2013 ve 2017 Matematik Dersi Ortaokul Öğretim Programlarında matematiğin gerçek hayatın bir parçası olduğu belirtilmektedir (Şen, 2017). Matematiksel ilişkilendirme; matematikte konuların hem kendi içindeki ilişkisi hem matematiğin diğer disiplinlerle olan ilişkisi hem de matematiğin gerçek yaşamla ilişkisidir (Siregar ve Surya, 2017). Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı’nda (MEB, 2017) ifade edilen “Matematiğin hayatın bir parçası olduğu unutulmamalı, bunun için her fırsat matematiksel düşünmenin gelişimi için değerlendirilmelidir.” cümlesinde matematiğin gündelik yaşamla bağının öneminden bahsedilmektedir. Gerçek yaşam durumlarıyla ilişki kurabilmenin matematik başarısı üzerinde önemli bir rolünün olduğu yapılan çalışmalarla sabittir (Yavuz, İlgün-Dibek ve Yalçın, 2017).

Matematik dersinin öğrenciler tarafından gerçek yaşamla ilişkisi olmayan, soyut ve sıkıcı bir ders olarak algılanması, öğrencilerin matematiğe karşı olumsuz tutum geliştirmelerine neden olmaktadır. Bu durumun sonucunda da bir başarısızlık ortaya çıkmaktadır (Soylu ve Soylu, 2005). Oysaki matematikle diğer disiplinler ve gerçek yaşam arasında ilişkiler vardır. Bahsi geçen bu ilişkilerin kullanılması için uygun ortam sağlanırsa öğrenciler matematiği daha kolay ve daha anlamlı öğrenebileceklerdir. Böylece öğrencilerin edindikleri bilgi ve becerilerin kalıcılıkları artacak, matematiğe yönelik öz güvenleri artacak ve matematiğe ilişkin tutumları olumlu yönde değişebilecektir (MEB, 2009). Matematiğin bağlamsallaştırılması aynı zamanda öğrencileri motive etmenin ve onlara matematiğin sınıf dışındaki dünyada da yararlı olduğunu göstermenin de bir yoludur (Smith ve Morgan, 2016). Öğrencilerin, matematiği çevrelerindeki yaşamla ilişkili olduğunu görmeleri, öğretmenlere sık sık sordukları “Öğretmenim bu konu bizim ne işimize yarayacak?” sorusuna da cevap olabilir (Saban, 2000). Altıncı sınıf öğrencileriyle yapılan bir çalışmada matematiğin ilişkilendirilmesinin öğrenciler açısından dersi oldukça eğlenceli hâle getirdiği görülmektedir (Coştu,

2020). Formal matematik ile gerçek yaşam durumlarını birleştiren, matematik öğretimindeki önemli kuramlardan biri de “gerçekçi matematik eğitimi (GME)”dir.

Gerçekçi Matematik Eğitimi

Gerçekçi Matematik Eğitimi (Realistic Mathematics Education - RME) Kuramı'nın kurucusu Hollandalı matematik eğitimcisi olan Hans Freudenthal'dır (Altun, 2006). GME'nin temelinde, "Matematik öğrencilere anlamlı gelmelidir." düşüncesi yer almaktadır (Çetin, 2018). Gerçekçi matematik eğitimi, öğrencilere matematiği kendi stratejilerine göre yeniden icat etme fırsatı verir (Yuberta, Zulkardi, Hartono ve Galen, 2011). Etkinlik, gerçeklik, kademeli tertip, iç içelik, etkileşim ve rehberlik olmak üzere altı temel ilkesi bulunan bu yaklaşıma göre matematik yaşamın bir gerçeği olarak yaparak yaşayarak öğrenilir. Sürecin öğrencilerin dünyalarından olan anlamlı problem durumuyla başlaması GME'nin gerçeklik ilkesi gereğidir. Öğrencilerin grup çalışmalarıyla birbirleriyle etkileşim içinde problem durumuna çözüm bulmaları etkileşim, grup arkadaşlarının ve öğretmenin rehberlik etmesi ise GME'nin rehberlik ilkesi gereğidir. Öğrencilerin kendilerine söylenenleri ezberlemek yerine aktif olarak bilgiyi yapılandırmaları aktivite (etkinlik) ilkesiyle açıklanmaktadır. Problem durumuna öğrencilerin başlangıçta şekilleri içeren bağlamsal yanıtlar verirken giderek matematiksel sembollerini içeren çözüm bulmaları kademeli tertip ilkesine örnektir. Problem durumlarının matematiğin birden fazla konusunu kapsamaması ise iç içelik ilkesinin bir gereğidir (Alacacı, 2016). Yani GME'ye göre planlanan bir matematik dersi, çocuklara yabancı olmamalı ve günlük hayatlarında karşılaştıkları durumlarla ilişkili olmalıdır (Van den Heuvel-Panhuizen, 2000). Bu yaklaşıma göre öğretmen, zengin bağlamsal problemleri kullanarak öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırır ve düşünme gelişimlerine rehberlik eder. Bağlamlar, öğrenciler için anlamlı ve anlaşılabilir olduklarında zengin matematiksel düşünme ve tartışmayı ortaya çıkarmada güçlü bir rol oynamaktadır (Widjaja, Fauzan ve Dolk, 2010).

GME yaklaşımına göre öğrenme, günlük hayatta karşılaşılan problem durumlarıyla başlar (Üzel, 2007). Yani gerçekçi matematik eğitiminde öğrenme, problem çözmeye gerçekleşmektedir (Yağcı ve Arseven, 2010). Bu yaklaşımda matematik öğrenmek demek, gerçek yaşam problemlerini (bağlamsal problemler) çözenin önemli olduğu matematik yapmak demektir (Fauzan, Slettenhaar ve Plomp, 2002). Bu problemlerin özelliği, öğrencilerin yeniden keşif sürecini desteklemeye yönelik olmalarıdır (Gravemeijer ve Doorman, 1999). Gerçekçi matematik eğitiminin üzerinde durduğu asıl nokta, matematik konularını hayatın bir parçası yapmaktır (Kurt ve Özel, 2013). GME'ye dayalı öğretimde gerçek yaşam problemlerine yer verilmesi, ders esnasında materyallerin kullanılması, öğrencilerin etkileşim içinde bulunmaları ve aktif olmaları dersin anlamlı bir şekilde öğrenilmesini kolaylaştırır (Berkant ve Yaren, 2020).

Freudanthal, tarihte matematiğin gerçek hayatla başladığı ve sonrasında gerçek yaşamın matematikleştirildiğini, daha sonra ise formal sisteme geçildiğini söyler (Altun, 2006). Burada iki kavram karşımıza çıkmaktadır: dikey matematikleştirme ve yatay matematikleştirme. Freudanthal'e göre, yatay matematikleştirme gerçek yaşamdan sembollerin bulunduğu dünyaya geçişi ifade ederken, dikey matematikleştirme sembollerden matematiği daha formal hâle getirmeyi ifade etmektedir. Yatay matematikleştirme, fiziksel model kullanılarak matematiksel bilgi üretmeyi içerirken, dikey matematikleştirmede matematiği kendi içinde işlemler ve düzenlemeler yapılarak sembollerle ifade etmeyi içermektedir (Van den Heuvel-Panhuizen, 1996). Gerçekçi Matematik Kuramı'nda yatay matematikleştirme ve dikey matematikleştirme bir arada kullanılmaktadır. Yatay matematikleştirme, öğrencinin günlük yaşamındaki bir problemi çözmek ve düzenlemek için yardımcı olan matematiksel araçlara ulaşmasıdır. Dikey matematikleştirme, matematiksel sistemin içinde yeniden yapılanma sürecidir. Yatay matematikleştirme gerçek hayattan semboller dünyasına geçişi ifade ederken kavramlar ve stratejiler arasındaki kısa yolları bulma, bağlantıları keşfetme ve daha sonra bu keşifleri uygulama ise dikey matematikleştirmenin kapsamındadır (Demirdöğen ve Kaçar, 2010).

Tam Sayılar

Özellikle negatif tam sayılar, gerçek yaşam deneyimleriyle uyuşmamaktadır (Whitacre vd., 2011). İlkokulda hiç karşılaşmadıkları negatif sayılarla ortaokula geçmeleriyle ilk kez karşılaşan pek çok öğrenci için tam sayılar konusu sıkıntı kaynağı olmaktadır (Aydın-Ünal ve İpek, 2010). Öğrenciler bilhassa tam sayının işaretiyle işlem işaretini ayırt edememektedir (MEB, 2009). Bu sorunların önüne geçebilmek için tam sayılarda işlemler gerçek yaşam durumları ile ilişkilendirilerek öğrencilerin anlamlı öğrenmeleri sağlanmalıdır (MEB, 2009). Matematik dersinin özellikle ilköğretim basamağındaki öğrencilere anlamlı gelebilmesi için tam sayılar konusunun çeşitli araç ve gereçlerle somutlaştırılarak ve gerçek hayatla ilişkilendirilerek işlenmesi önem arz etmektedir (Bıldırın, 2012). Tam sayıların büyüklüklerinin ve yönlerinin olduğunu vurgulamak için gerçek hayatta öğrencilerin deneyimlediği durumlar kullanılmalıdır. Örneğin, bir yön pozitif (+) olarak belirlenirse bu yönün tersinin negatif (-) olarak ele alındığı termometre, deniz seviyesinin üstü ve altı, kuzey-güney, alacak-verecek, kâr-zarar gibi örnek durumlar incelenebilir (MEB, 2009). Su seviyesinin biraz üstünde veya altında olan merdiven ya da direk gibi nesnelerin uzunlukları, pozitif ve negatif sayıları tanıtmak için kullanılabilir (Kent, 2000).

Literatürde öğrencilerin tam sayıları kavramakta sıkıntı yaşadığını gösteren pek çok çalışmaya rastlanmıştır. Örneğin Ercan (2010) ise çalışmasında bazı yedinci sınıf öğrencilerinin sıfırın tam sayı olmadığını düşündüklerini, bazılarının da tam sayıların sıfırdan başladığını düşündüklerini görmüştür. Erdem, Başbüyük, Gökkurt, Şahin ve Soylu (2015) ortaokul matematik öğretmenleriyle

yürüttüğü çalışmalarında, öğrencilerin en çok negatif tam sayılarının önündeki (-) işaretini anlamlandırmakta zorluk yaşadıkları ve özellikle negatif tam sayıları günlük hayatla ilişkilendiremediklerini tespit etmiştir. Öğrenciler ortaokula gelene kadar tam sayıların önündeki negatif işaretini çıkarma işlemi olarak öğrendikleri için negatif tam sayıları anlamakta zorlanmaktadır (Van de Walle, Karp ve Bay-Williams, 2010). Yenilmez ve Bağdat'ın (2014) çalışmasında, yedinci sınıf öğrencilerinin çıkarma sembolü olan (-) işareti ile negatif sayıların yönü olan (-) işaretini ayırt edemedikleri ve öğrencilerin negatif sayıların yön belirttiğini kavramadıkları sonucuna varılmıştır. Bir başka çalışmada, öğrencilerin tam sayıları kavrama ve sıralama sorularını çözerken hatalar yaptıkları belirlenmiştir. Örneğin öğrenciler -7 ve -1 aynı işaretli olduğu için -7'nin, -1'e +1'den daha yakın olduğunu düşünebilmektedir (Sevim-Atayev, 2015). Tam sayılarla ilgili bahsi geçen bu güçlükler dikkate alındığında mevcut yaklaşım ve yöntemlerin her zaman yeterli olmadığını söyleyebiliriz (Işıtan ve Doğan, 2018). Eğitim sisteminin işleyişinde yadsınamaz bir rolü olan öğretmenlere önemli görevler düşmektedir (Köseoğlu, 1994). Matematiksel ilişkilendirme becerisi, sadece öğrencinin edinmesi gereken bir beceri olarak gözükiyor olsa da öğretmenlerin de öğretme-öğrenme sürecinde matematiksel ilişkilendirmeyi kullanıp kullanmadıkları oldukça önemli olmaktadır (Bingölbali ve Coşkun, 2016). Bundan dolayı öğretmenlerden gerçek yaşam problemlerini matematiksel ilişkilendirmeler yaparak dersleriyle bütünleştirmeleri beklenmektedir.

Matematik ders programında yer alan konular incelendiğinde konuların gerçek yaşamla iç içe olduğu ve matematiğin insan hayatının ayrılmaz bir parçası olduğu görülmektedir. Bu sebeple konular gerçek yaşamla ilişkilendirilerek öğreilmelidir. Günlük hayatla ilişkilendirilmiş konular hem öğrencilerin ilgisini çekeceğinden hem de anlamalarını kolaylaştıracağından dolayı bu çalışma önem kazanmaktadır. Somutlaştırılarak ve günlük hayatla ilişkilendirilerek gerçekleştirilen dersler öğrencilerin matematik dersini daha iyi anlamalarını, anlamlandırmalarını ve daha başarılı olmalarını sağlayacaktır. Gündelik yaşamla ilişkilendirilerek öğrenilen derslerde öğrenciler, matematiğin kendi yaşamları için önemini anlayıp "Matematik ne işimize yarıyor?" gibi düşüncelerden kurtularak matematiğin günlük yaşamdaki ve insan hayatındaki önemini anlayacaktır (Çetin, 2018).

Tam sayılar konusu matematik öğretim programında 6. sınıftan itibaren yer almaktadır (MEB, 2018). Yani, öğrenciler ders ortamında negatif tam sayılarla ilk kez altıncı sınıfta karşılaşmaktadır. Tam sayılarla ilgili öğrencilerin edindikleri ilk olumsuz deneyimlerinin, sonraki yıllarda karşılaşılan kazanımlarda da öğrencilerin sıkıntı yaşamasına neden olması (Işıtan ve Doğan, 2018), öğrencilerin programda ilk defa karşılaşacakları negatif sayıların etkili öğretilmesinin önemini ortaya koymaktadır. Öğrencilerin tam sayılarla ilgili yaşadıkları güçlükler arasında; özellikle negatif tam sayıları sıralama, sayı doğrusuna özellikle negatif tam sayıları yerleştirme, tam sayıların mutlak değerlerini yazma ve mutlak değer anlamı konularının ön planda olduğu görülmektedir (İşgüden, 2008). Bu bulgular, tam

sayıların öğretiminde farklı yöntemlerin sınanması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu yöntemlerden birisi de gerçekçi matematik eğitimidir. Alanyazında matematik derslerinin günlük yaşamla ilişkilendirilmesi, öğrencilerin tam sayıları kavramasına yardımcı olabileceğini gösteren çeşitli çalışmalar bulunmaktadır (Aydın-Ünal ve İpek, 2010; Erdem vd., 2015; Erdoğan, 2018; Işıksal-Bostan, 2015; Van den Heuvel-Panhuizen, 2000). Türkiye’de matematik eğitiminde gerçekçi matematik eğitiminin işe koşulduğu çok sayıda çalışma yer alırken tam sayılarla ilgili çalışmaların oldukça sınırlı olduğu görülmektedir (Aydın-Ünal ve İpek, 2010; Berkant ve Yaren, 2020; Çetin, 2018; Erdoğan, 2018; Işıtan ve Doğan, 2018). Tam sayılara ilişkin yapılan deneysel çalışmalardan birinde Aydın-Ünal ve İpek (2010), gerçekçi matematik eğitimi ile desteklenen matematik öğretiminin öğrencilerin başarıları üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğunu tespit etmiştir. Başka bir çalışmada Erdoğan (2018), gerçekçi matematik eğitimiyle işlenen matematik derslerinin öğrencilerin tam sayılar ve cebir başarıları üzerinde etkisini görmüştür. Diğer bir çalışmada ise Işıtan ve Doğan (2018), gerçekçi matematik eğitiminin öğrencilerin başarısına olumlu yönde etkide bulunduğu sonucuna ulaşmıştır.

Özetle günlük yaşamla ilişkilendirmenin öğrencilerin tam sayıları daha etkili öğrenmesini sağladığı söylenebilir. Yapılan bütün bu açıklamalardan yola çıkarak bu çalışmanın amacı, altıncı sınıf öğrencilerine “Tam Sayılar” temasının öğretiminde uygulanan gerçekçi matematik eğitiminin (GME) öğrencilerin erişilerine ve derse yönelik görüşlerine etkisini incelemektir. Bu amaç çerçevesinde aşağıda yer alan sorulara yanıt aranmıştır;

1. Deney grubu öğrencilerinin ön-test ve son-test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Kontrol grubu öğrencilerinin ön-test ve son-test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin erişi puanı ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Deney grubu öğrencilerinin gerçekçi matematik eğitimine ilişkin görüşleri nasıldır?

Yöntem

Araştırmanın nicel boyutunda, deneysel desenin kontrol gruplu ön-test ve son-test deseni işe koşulmuştur. Bu desen doğrultusunda, bağımsız değişkenler olan gerçekçi matematik eğitimi ve mevcut öğretimin bağımlı değişken olan öğrenci erişi puanları üzerindeki etkisi saptanmıştır. Araştırmanın nitel boyutunda ise deney grubundaki öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Bu görüşme tekniğinde soruları soran ve cevaplayanlar bazı soruları birlikte yeniden düzenleyebilmektedir (Sönmez ve Alacapınar, 2014). Çalışma grubundan gönüllü ve istekli öğrencilere

sorulmak için 5 soru hazırlanmıştır. Sorulan bu soruların yerindeliği ve uygunluğu hakkında uzman görüşüne başvurulmuştur.

Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu, 2019–2020 eğitim-öğretim yılında Konya ilindeki kırsal kesimde yer alan benzer sosyo-ekonomik düzeydeki iki farklı ortaokulda öğrenim gören 6. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Sınıflardan biri deney, diğeri ise kontrol grubu olarak atanmıştır. Çalışma grubuna ait veriler aşağıdaki Tablo 1’de yer almaktadır:

Tablo 1. Örneklem Dağılımı

<i>Gruplar</i>	<i>Uygulanan Yöntem</i>	<i>Öğrenci Sayısı (f)</i>
Deney Grubu	GME yaklaşımı	21
Kontrol Grubu	Mevcut program	21

Deney ve kontrol grubunun cinsiyetleri, mevcutları, yaşları, yılsonu matematik karne notları ve ön-testten aldıkları puanlar bakımından birbirine denk olduğu görülmüştür. Deney ve kontrol grubu öğrencileri eşit sayıda kız öğrencilerden oluştuğu için gruplar öğrenci sayıları ve cinsiyetleri bakımından denktir. Deney ve kontrol gruplarını istenmedik değişkenler açısından denkleştirmek için iki çalışma grubundaki öğrencilerin 2018-2019 yılsonu matematik karne notları, yaşları, sınıf mevcutları ve cinsiyetleriyle ilgili veriler e-okul aracılığıyla toplanmıştır. Çalışma grubu öğrencilerinin yaşlarının, yılsonu matematik karne notlarının ve “Tam Sayılar Testi”nden elde edilen ön-test puan ortalamalarının denkliliğini test edebilmek amacıyla yapılan ilişkisiz örneklem t-testi sonucunda oluşan Tablo 2 aşağıdaki gibidir:

Tablo 2. Deney ve Kontrol Gruplarının Yaşlarına, Matematik Dersi Yıl Sonu Karne Puanlarına ve Ön-Test Puan Ortalamalarına İlişkin Yapılan İlişkisiz Örneklem t-testi Sonuçları

<i>Değişken</i>	<i>Grup</i>	<i>N</i>	\bar{x}	<i>Ss</i>	<i>sd</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Yaş	Deney	21	10,76	0,09	40	-1,235	,225
	Kontrol	21	10,90	0,06			
Yılsonu Karne Notu	Deney	21	68,61	15,44	40	,503	,618
	Kontrol	21	66,38	13,34			
Ön-Test	Deney	21	11,23	4,33	40	-,523	,604
	Kontrol	21	11,95	4,51			

Yukarıda yer alan Tablo 2 incelendiğinde çalışma gruplarının yaşları üzerinde yapılan ilişkisiz örneklem t-testi analizine göre deney grubu öğrencilerinin yaşlarının ortalaması ($\bar{x} = 10,76$) ile kontrol grubu öğrencilerinin yaşlarının ortalaması ($\bar{x} = 10,90$) arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir ($t(40) = -1,235, p > 0,05$). Yani deney ve kontrol grubu öğrencilerinin yaşlarının denk olduğu söylenebilir. Çalışma gruplarının 2018-2019 matematik dersine ait yılsonu karne puanları üzerinde yapılan ilişkisiz örneklem t-testi analizine göre deney grubu öğrencilerinin matematik yılsonu karne notu ortalama puanları ($\bar{x} = 68,61$) ile kontrol grubu öğrencilerinin karne notu ortalama puanları ($\bar{x} = 66,38$) arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($t(40) = -0,503, p > 0,05$). Bu durumda

deney ve kontrol gruplarının matematik dersi yılsonu karne puanları bakımından benzer özellikler taşıdığı söylenebilir. Deney ve kontrol gruplarının ön-test puanları üzerinde yapılan ilişkisiz örneklem t-testi analizine göre deney grubu öğrencilerinin ön-test puan ortalamaları ($\bar{x} = 11,23$) ile kontrol grubu öğrencilerinin ön-test puan ortalamaları ($\bar{x} = 11,95$) arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($t(40) = -0,523, p > 0,05$). Bu durumda, deney ve kontrol gruplarının ön-test puanları bakımından benzer özellikler gösterdiği söylenebilir.

Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada iki farklı veri toplama aracı kullanılmıştır. Araştırmanın nicel boyutunda veriler uygulayıcı tarafından geliştirilen geçerliği ve güvenilirliği hesaplanmış 26 maddeden oluşan “Tam Sayılar Testi” ile toplanmıştır. Araştırmanın nitel boyutunda ise denel işlem sonunda deney grubu öğrencilerinin görüşlerini almak amacıyla 5 maddeden oluşan “Öğrenci Görüş Formu” uygulanmıştır.

Tam Sayılar Testi:

Hazırlanan “Tam Sayılar Testi” ortaokul 6. sınıf matematik programındaki “tam sayılar” teması kapsamındaki kazanımları ölçmek amacıyla geliştirilmiştir. MEB yıllık planında yer alan 6. sınıf tam sayılar ünitesi kazanımları aşağıdaki Tablo 3’teki gibidir:

Tablo 3. MEB Yıllık Planında Yer Alan 6. Sınıf Tam Sayılar Ünitesi Kazanımları

Öğrenme Alanı:	Sayılar ve İşlemler (100 saat)
Alt Öğrenme Alanı:	Tam Sayılar (10 saat)
Kazanımlar:	1. Tam sayıları tanıy ve sayı doğrusunda gösterir. (3 saat) 2. Tam sayıları karşılaştırır ve sıralar. (2 saat) 3. Bir tam sayının mutlak değerini belirler ve anlamlandırır. (5 saat)

Madde havuzu oluşturulurken kapsam geçerliğini sağlamak için belirtke tablosu hazırlanmıştır. Test maddeleri, uygulayıcının hazırladığı hedef-davranışların hepsini kapsayacak şekilde hazırlandığı için ölçme aracının kapsam geçerliğinin sağlandığı kabul edilmiştir. İki uzmanın görüş ve önerileri ışığında gerekli düzeltmeler yapılarak teste son şekli verilmiştir. Sorular üç öğrenciye okutularak test maddelerinin açıklığı ve anlaşılabilirliği kontrol edilmiştir.

Ortaokul 6. sınıf matematik dersi “tam sayılar” temasına ilişkin hazırlanan test, ön-test ve son-test olarak kullanılmıştır. Ölçme aracı çoktan seçmeli, boşluk doldurmalı, doğru-yanlış ve açık uçlu soruları içermektedir. Testte yer alan bazı soru örnekleri Ek 1’de sunulmuştur.

Testte doğru maddeler için 1 puan; yanlış işaretlenen, birden çok seçeneğin işaretlendiği veya boş bırakılan maddeler için 0 puan verilmiştir. Geliştirilen 44 maddelik ölçme aracı, güvenilirlik analizi için ortaokulda okumakta olan 82 öğrenciye uygulanmıştır. Pilot uygulama sonunda elde edilen veriler üzerinde güvenilirlik çözümlemesi ve madde analizi yapılmıştır. Yapılan Kuder-Richardson (KR-20) analizi sonucu, ölçme aracının güvenilirliği .91 olarak bulunmuştur. Madde analizleri sonucu ölçme aracının ortalama ayırt edicilik değeri .47 ve ortalama güçlük değeri .65 olarak hesaplanmıştır.

Öğrenci Görüşme Formu:

Deney grubuna uygulanan gerçekçi matematik öğretimi yöntemiyle ilgili öğrenci görüşlerini almak için araştırmacı tarafından “Öğrenci Görüş Formu” hazırlanmıştır. Görüşme yöntemi sayesinde nicel verilerin desteklenmesi amaçlanmıştır. Çalışma grubu öğrencilerinin matematik dersine yönelik görüşlerini öğrenebilmek için iki uzman görüşü de alınan 5 adet açık uçlu soru hazırlanmıştır. Görüş formu, öğrencilerin GME yaklaşımına göre tasarlanmış etkinlikler hakkındaki düşüncelerini öğrenmeye, sürecin beğendikleri ve beğenmedikleri yönlerini belirlemeye ve öğrenciler için sürecin daha önceki derslerle karşılaştırılmasına yönelik sorulardan oluşmaktadır. Bu sorular deney grubundan gönüllü olan 10 öğrenciye yöneltilmiştir. Öğrencilere yeterli süre verilerek görüşlerini yazmaları istenmiştir. Görüş formu, öğrencilerin özellikle sürece ilişkin olumsuz düşüncelerini daha rahatça ifade etmelerini kolaylaştırmak için tercih edilmiştir.

Denel İşlemin Uygulanması:

“Sayılar ve İşlemler” öğrenme alanının alt öğrenme alanlarından biri olan “Tam Sayılar” ünitesi MEB yıllık planında 6. sınıf düzeyinde 10 ders saatiyle sınırlandırılmıştır. Bu doğrultuda bu çalışma, 2019-2020 eğitim-öğretim yılının güz döneminde 10 ders saati boyunca uygulanmıştır. Uygulama başlamadan önce araştırmacı (uygulayıcı öğretmen), alan uzmanıyla çalışarak gerçekçi matematik eğitime yönelik 10 ders saatini kapsayan ders planları oluşturmuştur. Bu planlar kapsamında, program geliştirmenin boyutlarından olan “eğitim durumları” boyutunda gerçekçi matematik eğitiminin ilkeleri doğrultusunda etkinlikler hazırlanmıştır. Gerçek yaşamla ilişkilendirilen bu etkinliklerin, öğrencilerin ilgi alanlarının dikkate alınarak oluşturulmasına (Sawatzki, 2014) özen gösterilmiştir. Hazırlanan ders planları sayesinde sürecin kontrollü ilerlemesi ve süreçte oluşabilecek öğretmen hatalarının en aza indirilmesi amaçlanmıştır. Hazırlanan etkinlikler sayesinde öğrencilerin gerçek yaşam durumları hakkındaki bilgilerini, okul içinde ve dışında edindikleri bilgilerle birleştirerek soyut kavramları anlamalarının kolaylaşması (Bajaj ve Kumar, 2012) amaçlanmıştır. Etkinliklerde yer alan problemlerin, öğrencilerin yaşadıkları şehirden ve kendi yaşantılarından yola çıkılarak oluşturulmasına özen gösterilmiştir (Çetin, 2018). Öğrencilerin ön bilgilerini de kullanarak gerçek yaşamı içeren problem durumları hakkında düşünmeleri, çözüme ulaşmaları ve sonuçta da öğrendiklerini kavramsal seviyeye taşımaları hedeflenmiştir. Ders sürecinde giriş bölümünde dikkat çekme, güdüleme, hedeften haberdar etme ve gözden geçirme etkinlikleri; öğretme-öğrenme sürecinde GME'nin gerçeklik ilkesi gereği öğrencilerin gerçek yaşamlarıyla bağdaşan etkinlikler; son olarak öğrencilerin öğrendiklerini transfer etmesine yönelik uygulama sorularıyla ev ödevleri verilerek dersler tamamlanmıştır. Süreçte öğretmen, GME'nin rehberlik ilkesi gereği, öğrencilere sadece gerektiğinde yol gösteren ve bilgiye öğrencilerin ulaşmasını kolaylaştıran bir konumda olmuştur.

Uygulama boyunca sadece ders kitabına bağlı kalınmamış, gerçekçi matematik eğitiminin gerektirdiği gibi farklı yöntem ve teknikler işe koşulmuştur. Öğrencilere kazandırılması amaçlanan hedef davranışlar kavrama, analiz ve değerlendirme düzeylerinin birinde ise, bu kez hedef davranışlarla ilgili açık uçlu (neden, niçin, nasıl gibi) sorular sorularak öğrencilerin düşünceleri sağlanmıştır. Böylece öğretim sürecinde öğrencilerin hem aktif olmaları hem de eleştirel düşüncelerine ortam sağlanmıştır. Ayrıca GME'nin temel özelliklerinden olan materyal kullanımından da süreçte yararlanılmıştır. GME'nin öğrencilerin kendi aralarında ve öğretmenleriyle etkileşim, tartışma, iş birliği gibi özelliğinden dolayı (Gravemeijer, 1994), etkinlikleri bireysel yapan öğrencilerin problemleri sıra arkadaşlarıyla tartışmaları sağlanmıştır.

GME'nin temel ilkelerinden olan aktivite ilkesi gereği, öğrencilerin derse aktif katılımları sağlanmıştır. Gerçek hayat problemleriyle başlayan etkinliklerin, öğrenciler tarafından matematiksel bir dille ifade edilmesi beklenmiş yani öğrencilerin yatay matematikleştirme yapmaları hedeflenmiştir. İnfomal bilgilerden formal bilgilere ulaşan öğrencilerin yapılan etkinliklerle, genellemelere ve formüllere ulaşmaları yani dikey matematikleştirmeyi gerçekleştirmeleri beklenmiştir. Deney grubunun aksine kontrol grubuna herhangi bir müdahalede bulunulmamış, sürecin denel işlemden öncesinde olduğu gibi ilerlemesi sağlanmıştır. "Tam sayıları karşılaştır ve sıralar." kazanımına ilişkin deney grubunda uygulanan GME'ye göre tasarlanmış bir etkinlik örneği Ek 2'de sunulmuştur.

Verilerin Analizi

Verilerin istatistiksel analizinde ortalama, standart sapma, t-testi gibi istatistiksel işlemler uygulanmıştır. Çalışma gruplarının kendi içlerinde ön-teste ve son-teste göre ortalamaların karşılaştırılmasında dağılımlar için bağımlı örneklem t-testi, gruplar arası ortalamaların karşılaştırılmasında ise bağımsız gruplar t-testi kullanılmış; öğrencilerle yapılan görüşmelerden toplanan nitel verilerin analizi ise içerik analiziyle yapılmıştır. Bu yaklaşıma göre elde edilen veriler belirli temalara göre özetlenerek yorumlanmaktadır. Ayrıca bireylerin görüşlerini yeterince yansıtabilmek amacıyla doğrudan alıntılara da yer verilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Bulgular

Bu bölümde, çalışmadan elde edilen nicel ve nitel verilerin analizleri sonucunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

Çalışmanın Nicel Bölümüne İlişkin Bulgular

1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular:

Çalışmanın birinci alt problemi olan "Deney grubu öğrencilerinin ön-test ve son-test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?" sorusunu test edebilmek için bağımlı örneklem t-testi kullanılmıştır. Bu amaca ilişkin bulgular Tablo 4'teki gibidir:

Tablo 4. Deney Grubunun Ön-Test ve Son-Test Puan Ortalamalarına İlişkin Bağımlı Örneklem t-testi Sonuçları

<i>Grup</i>	<i>Test</i>	<i>N</i>	\bar{x}	<i>Ss</i>	<i>sd</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Deney Grubu	Ön-test	21	11,23	4,33	20	-11,23	,000
	Son-test	21	27,85	5,80			

Deney grubunun ön-test ve son-test puan ortalamalarına ilişkin yapılan bağımlı örneklem t-testi analizine göre deney grubu öğrencilerinin ön-test puan ortalamaları ($\bar{x} = 11,23$) ile son-test puan ortalamaları ($\bar{x} = 27,85$) arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($t(20) = -11,23$, $p < 0,05$). Bu değerlere bakılarak deney grubu öğrencilerinin ön-test ve son-test puanları arasında son-test puanları lehine anlamlı farklılık görülmektedir. Bu farklılığa dayanarak deney grubunda tam sayılar teması kapsamında uygulanan gerçekçi matematik eğitiminin öğrencilerin öğrenmesine olumlu bir katkısının olduğu söylenebilir.

2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular:

Çalışmanın ikinci alt problemi olan “Kontrol grubu öğrencilerinin ön-test ve son-test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusunu test edebilmek için bağımlı örneklem t-testi kullanılmıştır. Bu amaca ilişkin bulgular Tablo 5’teki gibidir:

Tablo 5. Kontrol Grubunun Ön-Test ve Son-Test Puan Ortalamalarına İlişkin Bağımlı Örneklem t-testi Sonuçları

<i>Grup</i>	<i>Test</i>	<i>N</i>	\bar{x}	<i>Ss</i>	<i>sd</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Kontrol Grubu	Ön-test	21	11,95	4,51	20	-11,41	,000
	Son-test	21	24,57	6,05			

Kontrol grubunun ön-test ve son-test puan ortalamalarına ilişkin yapılan bağımlı örneklem t-testi analizine göre kontrol grubu öğrencilerinin ön-test puan ortalamaları ($\bar{x} = 11,95$) ile son-test puan ortalamaları ($\bar{x} = 24,57$) arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($t(20) = -11,41$, $p < 0,05$). Bu değerlere bakılarak kontrol grubu öğrencilerinin ön-test ve son-test puanları arasında son-test puanları lehine anlamlı fark görülmektedir. Bu farklılığa dayanarak kontrol grubunda tam sayılar teması kapsamında uygulanan mevcut öğretim programının öğrenci başarısı üzerinde etkili olduğu ve kontrol grubunda öğrenmenin gerçekleşmesini sağladığı söylenebilir. Yenilenen MEB İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı’nın özel amaçlarından birisi, öğrencilerin matematiksel kavramları günlük hayatta kullanabilecek olmalarıdır. Ayrıca programda matematiğin hayatın bir parçası olduğu vurgulanır. Yani bu esasların, GME’nin özellikleriyle örtüştüğü söylenebilir. Bu benzerlik, araştırmanın ikinci alt probleminde elde edilen sonucun nedeni olabilir. Ayrıca, mevcut öğretim yönteminin de eğitim-öğretim sürecini olumlu yönde etkileyeceği ve öğrencilerin öğrenmelerine katkı sağlayacağı beklenen bir durumdur.

3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular:

Çalışmanın üçüncü alt problemi olan “Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin erişiş (son test-ön test farkı) puanı ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusunu test edebilmek için bağımlı örneklem t-testi kullanılmıştır. Bu amaca ilişkin bulgular Tablo 6’daki gibidir:

Tablo 6. Deney ve Kontrol Gruplarının Erişiş Puanı Ortalamalarına İlişkin Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları

Grup	Test	N	\bar{x}	Ss	sd	t	p
Deney	Erişiş	21	16,61	6,77	40	2,16	,037
Kontrol		21	12,61	5,06			

Deney ve kontrol gruplarındaki her bir öğrencinin son testten aldığı puanla ön-testten aldığı puan arasındaki fark olan erişiş puanları ortalamaları üzerinde yapılan bağımsız örneklem t-testi analizine göre deney grubu öğrencilerinin erişiş puanı ortalamaları ($\bar{x} = 16,61$) ile kontrol grubu öğrencilerinin erişiş puanı ortalamaları ($\bar{x} = 12,61$) arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılaşma görülmektedir ($t(40) = 2,16, p < 0,05$). Bu verilere bakıldığında tam sayılar teması kapsamında gerçekçi matematik eğitiminin uygulandığı deney grubunun erişiş puan ortalamaları, MEB’in öngördüğü süregelen öğretim programının uygulandığı kontrol grubunun erişiş puan ortalamalarından anlamlı derecede yüksektir.

Çalışmanın Nitel Boyutuna İlişkin Bulgular

Tam sayılar temasının gerçekçi matematik eğitimi ilkeleri doğrultusunda işleyişine yönelik öğrencilerin görüşlerinin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. Verilerden elde edilen kodlar doğrultusunda oluşturulan temalar, temaların frekansları, yüzde değerleri ve görüşme formu alıntıları tablolar hâlinde gösterilmiştir.

1. Öğrenci Görüşme Formunda Yer Alan Birinci Soruya İlişkin Öğrenci Görüşleri:

“Sence iki haftalık süreç boyunca matematik dersleri senin için nasıl geçti? Açıklar mısın?” sorusunu yönelik öğrenci görüşlerinin analizi aşağıdaki Tablo 7’de sunulmuştur:

Tablo 7. Öğrencilerin Birinci Soruya Verdikleri Cevapların Frekans Tablosu

Temalar	f	%	Örnek Öğrenci Görüşü
Çok iyi/Güzel	7	70	“Artık matematik dersleri birinci sınıftaymışım gibi güzel.”
Eğlenceli/Sıkıcı değil	5	50	“Artık derslerimiz boya kalemi gibi renkli ve eğlenceli geçiyor.”
Etkinlikleri çok sevdim	4	40	“Etkinlik kağıtlarını çok sevdim, umarım yine yaparız.”
Zaman çok çabuk geçti	3	30	“İki haftalık ders bana bir gün gibi geldi.”
Heyecanlı /Farklı	2	20	“Etkinlik kağıtlarında nelerle karşılaşacağımızı bilmediğim için çok heyecanlıydım.”

Tablo 7 incelendiğinde GME’nin uygulanmasıyla beraber yedi öğrenci dersin güzel geçtiğini, beş öğrenci dersten sıkılmadığını, dört öğrenci etkinlikleri çok sevdiğini ve üç öğrenci derste zamanın çok çabuk geçtiğini ifade etmiştir. GME ile ilk kez karşılaşan bu öğrencilerde olumlu bir ilk izlenim oluştuğu ve öğrencilerin GME’ye yönelik ilgilerinin yüksek olduğu söylenebilir.

2. Öğrenci Görüşme Formunda Yer Alan İkinci Soruya İlişkin Öğrenci Görüşleri:

“Sence, gerçek hayat durumlarını içeren etkinliklerin tam sayılar temasını öğrenmene katkısı oldu mu? Nasıl bir katkısı olduğunu açıklar mısın?” sorusunu yönelik öğrenci görüşlerinin analizi aşağıdaki Tablo 8’de sunulmuştur:

Tablo 8. Öğrencilerin İkinci Soruya Verdikleri Cevapların Frekans Tablosu

Temalar	f	%	Örnek Öğrenci Görüşü
Etkinliklerden çok şey öğrendim	8	80	“Bence etkinlikler devam etmeli, +2 ve -2’yi bu sayede öğrendim.”
Gerçek hayatla ilişki	3	30	“Gerçek yaşamımızda tam sayıların önemini öğrendim.”
Etkinlikler öğrenmemi kolaylaştırdı	2	20	“Fotokopiler sayesinde tam sayıları kolayca öğrendim.”
Artık derste zorlanmıyorum	1	10	“Dersler güzel geçtiği için matematiğe ilgim arttı.”

Tablo 8 incelendiğinde GME etkinliklerinin öğrencilerin tam sayılar temasını öğrenmelerine ilişkin görüşleri kapsamında, öğrencilerin tamamına yakınının etkinliklerden çok şey öğrendiklerini düşündükleri görülmektedir. Ayrıca diğer öğrenciler etkinliklerin öğrenmelerini kolaylaştırdığı ve derste zorlanmalarını engellediğini ifade etmiştir. Yani, GME kuramına dayalı etkinliklerin öğrencilerin tam sayılar temasını öğrenmelerine katkı sağladığını söylemek mümkündür.

3. Öğrenci Görüşme Formunda Yer Alan Üçüncü Soruya İlişkin Öğrenci Görüşleri:

“Etkinliklerde hoşlanmadığın bir kısım oldu mu? Şu şekilde olsaydı daha iyi olabilirdi dediğin bir kısım varsa açıklar mısın?” sorusunu yönelik öğrenci görüşlerinin analizi aşağıdaki Tablo 9’da sunulmuştur:

Tablo 9. Öğrencilerin Üçüncü Soruya Verdikleri Cevapların Frekans Tablosu

Temalar	f	%	Örnek Öğrenci Görüşü
Hayır olmadı	10	100	“Etkinliklerde özellikle 14 yaşında yüzmeye başlayan dalgıcım hayatını çok beğendim. Her etkinlik güzeldi.”
			“Hayır, olmadı, çünkü yeni şeyler öğrendim.”
			“Olmadı, hep böyle geçsin derslerimiz.”
			“Hayır, olmadı. Keşke her ders böyle olsa...”

Tablo 9’da yer alan verilere göre öğrencilerin tamamının etkinleri çok beğendikleri, etkinliklere yönelik eleştirdikleri bir boyutun olmadığı görülmektedir. Bu sonuç öğrencilerin uygulama süreci boyunca devam eden gerçek yaşam etkinliklerini çok sevmeleriyle açıklanabilir.

4. Öğrenci Görüşme Formunda Yer Alan Dördüncü Soruya İlişkin Öğrenci Görüşleri:

“Etkinliklerden önce matematiğe karşı ne hissediyordun? Etkinliklerden sonra ne hissetmeye başladın?” sorusunu yönelik öğrenci görüşlerinin analizi aşağıdaki Tablo 10’da sunulmuştur:

Tablo 10. Öğrencilerin Dördüncü Soruya Verdikleri Cevapların Frekans Tablosu

Temalar	f	%	Örnek Öğrenci Görüşü
Zor gelirdi/Kolay geliyor	4	40	“Ders yine zor geçecek demiştim ama etkinlikler sayesinde güzel geçti, matematik kolaylaştı benim için.”
Az severdim/Çok sevmeye başladım	3	30	“Bunca renkli etkinlikten sonra, matematiği sevmemek mümkün değil.”

Değişiklik olmadı	3	30	<i>"Önceden de matematiği çok severdim, şimdi de çok seviyorum. Hâlâ en sevdiğim ders."</i>
Sıkıcı gelirdi/Eğlenceli geliyor	3	30	<i>"Eskiden matematik dersinde vakit geçmezdi, artık matematik öğretmeni olmak istiyorum."</i>

Tablo 10'da yer alan verilere göre öğrencilerin uygulamaya başlamadan önce matematik dersini zor buldukları, dersi az sevdikleri ve dersten sıkıldıkları görülürken uygulama sürecinin ardından dersi kolay buldukları, daha çok sevmeye başladıkları ve derste eğlendikleri görülmektedir. Buradan, GME'nin öğrencilerin matematiğe yönelik ilgilerini olumlu şekilde etkilediği söylenebilir.

5. Öğrenci Görüşme Formunda Yer Alan Beşinci Soruya İlişkin Öğrenci Görüşleri:

"Bu etkinliğin matematik dersinde ya da başka derslerde tekrar kullanılmasını ister miydin? Hangi derslerde kullanılmasını isterdin? Neden?" sorusunu ilişkin öğrenci görüşlerinin analizi aşağıdaki Tablo 11'de sunulmuştur:

Tablo 11. Öğrencilerin Beşinci Soruya Verdikleri Cevapların Frekans Tablosu

<i>Temalar</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>Örnek Öğrenci Görüşü</i>
Türkçe	5	50	<i>"Türkçe dersinde de keşke aynısını yapsak, çünkü Türkçe dersi bazen çok sıkıcı geçiyor."</i>
Sosyal Bilgiler	3	30	<i>"Mesela sosyal bilgiler dersinde isterdim. Çünkü dersin böylece daha eğlenceli olacağını düşünüyorum."</i>
Matematik	3	30	<i>"Başka bir derste istemem, matematik dersinde olması iyi. Matematik dersini böyle etkinliklerle örneklerle daha iyi anlarız."</i>
Her derste olsun isterim	3	30	<i>"Her derste böyle etkinlikler yaparak derslerin eğlenceli geçmesini isterdim. Çünkü zaman hemen geçiyor."</i>
Fen ve Teknoloji	2	20	<i>"En çok da fen dersinde isterdim. Çünkü matematik dersiyse benziyorlar."</i>

Tablo 11 incelendiğinde, GME etkinliklerinin matematik veya başka derslerde kullanılmasına ilişkin öğrenci görüşleri kapsamında öğrenciler dersin daha eğlenceli olmasını istedikleri için en çok Türkçe dersinde kullanılmasını, ardından matematik, sosyal bilgiler ve her derste kullanılmasını istediklerini belirtmişlerdir. Ayrıca öğrencilerden ikisi, matematik dersine benzerliği sebebiyle fen ve teknoloji dersinde de bu yaklaşımın etkili olacağını ifade etmiştir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Birçok yetişkin ve çocuğun, matematiğin zor ve onlar için olmadığı algısıyla mücadele etmek öğretmenler için ciddi bir görevdir (Sparrow, 2008). Matematikle gerçek yaşam arasında ilişkilerin okula taşınmasıyla anlamlı öğrenmeler sağlanacak ve öğrencilerin matematiğe ilgileri olumlu yönde değişecektir (MEB, 2009). Erken aritmetik öğretimde sayılarla ilişkili büyüklük veya niceliğin pratik anlamı ile negatif sayı kavramı arasındaki çelişki bulunması (Hefendehl-Hebeker, 1991), tam sayıların zor öğrenilme sebeplerindedir. Örneğin, çocuklar negatif tam sayılarla karşılaştıklarında, -7'nin 3'ten daha büyük olduğunu düşünmektedir (Whitacre vd., 2011). Özellikle öğrencilerin deneyimleriyle uyuşmayan negatif tam sayıları (Whitacre vd., 2011) gündelik yaşamla ilişkilendirmek, bilhassa ilköğretim düzeyindeki öğrencilerin tam sayılar temasını anlamlandırabilmelerini sağlayacaktır. Bu

düşüncelerden yola çıkarak yürütülen bu çalışmada, GME'nin altıncı sınıf tam sayılar teması üzerinde mevcut öğretime göre daha etkili olduğu ve deney grubundaki öğrencilerin derse yönelik görüşlerinin olumlu olduğu görülmüştür.

Tam sayılar konusunun gerçekçi matematik eğitimiyle öğretiminin öğrenci erişilerine ve öğrencilerin sürece yönelik görüşlerine etkisinin incelendiği bu çalışmada, gerçekçi matematik eğitimi ile öğretimin yapıldığı deney grubunun son-test puanlarının ön-test puanlarından anlamlı derecede yüksek olduğu bulunmuştur. Benzer şekilde, sürecin mevcut öğretim programına göre yürütüldüğü kontrol grubunun son-test puanlarının da ön-test puanlarından anlamlı derecede yüksek olduğu belirlenmiştir. Yani hem GME'nin hem de mevcut öğretim programının öğrencilerin başarılarına katkıda bulunduğu görülmektedir. Beklenen bir durum olarak kullanılan her iki yöntemin de öğrenci başarısında olumlu bir etkisinin olduğunu söylemek mümkündür.

2019–2020 eğitim-öğretim yılı ilk yarısında gerçekleştirilen uygulama sonunda gerçekçi matematik eğitimi ile öğretimin yapıldığı grubun matematik erişi puanlarının, mevcut öğretime ders işlenen grubun matematik erişi puanlarından anlamlı derecede yüksek olduğu bulunmuştur. Buradan tam sayılar kapsamında uygulanan GME yaklaşımının, düz anlatım yöntemi ve soru-cevap tekniğinin yoğun kullanıldığı süregelen öğretime göre öğrenciler üzerinde daha etkili olduğu sonucuna varılabilir. Literatürde, araştırmadan elde edilen bu sonuçları destekleyen çeşitli çalışmalar yer almaktadır. Örneğin, Aydın-Ünal ve İpek (2010) kontrol gruplu ön-son test desen kullandıkları çalışmalarında, gerçekçi matematik eğitimi temelli etkinliklerin uygulandığı yedinci sınıf öğrencilerin tam sayılarla çarpma konusunda daha başarılı olduğu görülmektedir. Benzer şekilde Çakır (2011) çalışmasında, gerçekçi matematik eğitimi destekli işlenen matematik derslerinin, mevcut programla işlenen derslerden daha etkili olduğu sonucunu elde etmiştir. Işıtan ve Doğan'ın (2018) tam sayılar konusunu içeren deneysel çalışmasında, GME ile desteklenen öğretimin öğrencilerin başarı ve kalıcılıkları üzerinde etkisinin olduğu görülmektedir. Gınanjar'ın (2018) çalışmasında da, GME'nin öğrencilerin başarısını artırdığı belirlenmiştir. Tam sayıları da içeren farklı üniteleri kapsayan çalışmada Erdoğan (2018), GME destekli öğretim yönteminin öğrencilerin başarılarını arttırdığını tespit etmiştir. Araştırmalardan elde edilen bu sonuçlar incelendiğinde, GME yönteminin öğrencilerin günlük yaşamlarında karşılaştıkları ve aşına oldukları problemlerin sınıf ortamına getirilmesi öğrencilerin ilgilerini çekmiş, onları sorgulamaya sevk etmiş ve böylece anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmelerini sağlayıp başarılarının artmasına katkıda bulunmuş olabilir.

Araştırmanın nitel boyutunda deney grubuyla yapılan görüşme sonucunda GME'nin öğrencilerin hem bilişsel hem de duyuşsal becerilerine pozitif yönde katkı sağladığı belirlenmiştir. Öğrenciler gerçekçi matematik eğitimine dayalı öğretimi çok sevdiklerini, derslerde çok eğlendiklerini ve bu yaklaşımın dersi anlamalarını kolaylaştırdığını ifade etmişlerdir. GME'nin öğrencileri süreçte

aktif kılması, öğrencilerin birbirleriyle etkileşimde bulunmasına olanak sağlaması ve gerçek hayat durumlarının ilgilerini çekmesi gibi özellikleri bu sonuçlar üzerinde etkili olmuş olabilir. Yapılan etkinliklerde öğrencilerin gerçek yaşamlarında karşılaştıkları olayların yer alması, araştırmanın bu nitel boyutundaki bulgulara paralel olarak gerek yurt içinde gerekse yurt dışında yapılan çalışmalara bakıldığında gerçekçi matematik eğitiminin öğrencilerin başarı ve ilgilerine olumlu etkisinin olduğu görülmektedir. Özdemir ve Üzel'in (2011) sekizinci sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmada, gerçekçi matematik eğitime dayalı öğretimin öğrenci başarısı üzerinde etkili olduğu ve öğrencilerin de bu eğitimi destekleyen görüşler bildirdiği tespit edilmiştir. Korkmaz ve Korkmaz (2017), gerçekçi matematik eğitime dayalı etkinliklerle dersin işlendiği grubun öğrencileri, derslerin daha eğlenceli geçtiğini ifade etmiştir. Fauzan vd. (2002) çalışmalarında, geleneksel yöntemle alışkın olan öğrencilerin GME'ye karşı katı tutumlarının olduğu, grup çalışmasına alışık olmadıkları ve akıl yürütme eksikliklerinin olduğunu tespit etmiştir. Fakat süreç ilerledikçe öğrencilerin GME yaklaşımını sevdiği görülmüştür. Bildircin (2012), GME yaklaşımının öğrencilerin derse yönelik görüşleri üzerinde olumlu etkisinin olduğunu belirlemiştir. Çakır (2011) çalışmasında, GME öğrenme ortamında ders işleyen deney grubundaki öğrencilerin matematiğe karşı kontrol grubuna oranla daha ilgili oldukları ve dersi daha eğlenceli buldukları gözlemlemiştir. Berkant ve Yaren (2020), tam sayılar konusunda GME ile yapılan eğitimin süregelen yöntemle kıyasla öğrencilerin matematiğe ilişkin ilgilerini daha çok artırdığını tespit etmiştir. Bahsi geçen çalışmalardan da anlaşılacağı üzere GME'ye dayalı matematik derslerinin öğrencilerin duyuşsal özellikleri üzerinde olumlu etkisi olabilmektedir.

Sonuç olarak Türkiye'deki öğrencilerin PISA, TIMSS gibi uluslararası sınavlarda matematik başarıları incelendiğinde matematiğin gerçek yaşam problemleri içinde sunulmasının gerekliliği göze çarpmaktadır. Bu nedenle öncelikle öğrencilerin olumsuz önyargılarından kurtulabilmeleri ve matematikte başarılı olabilmeleri için öğrencilere matematiğin gerçek hayatın bir parçası olduğu benimsetilmelidir (İlgar ve Gülten, 2013). Matematik dersindeki soyutluğun önüne geçebilmek adına, materyallerden yararlanılmalıdır (Tatar ve Dikici, 2008). Çocuklar ilgi alanlarıyla bağlantılı ve sahip oldukları matematiksel beceri ve bilgileri bir araya getiren amaçlı etkinliklerle çalışabilirlerse derse aktif katılımları ve başarıyı deneyimleme şansları daha yüksek olabilir (Sparrow, 2008).

Bu araştırmaya temel oluşturan tam sayılar konusunu öğretmek için kullanılan bağlam, öğrencilerin kavramı anlaması ve keşfetmesi için sezgisel bir temel sağlamalıdır, böylece öğrenci bağlamda gerçekleştirilen eylemleri tam sayı matematiği ile eşleştirebilir (Bajaj ve Kumar, 2012). Gravemeijer ve Doorman (1999) bağlam problemlerini "problem durumunun öğrenciye deneysel olarak gerçek olduğu problemler" olarak tanımlar. Öğretmenlerin gerçek hayat bağlamı oluşturabilme güçlüklerini ölçtüğü araştırmasında Sawatzki (2014), bu gerçek yaşam bağlamları sayesinde öğrencilerin matematiğin okul dışında da işe yaradığını gördüklerini ifade etmiştir. Bu sayede

öğrenciler günlük yaşam deneyimleri ve okul matematiği arasında ikilik yaşamayacaklardır. Bağlam problemleri hem bu ilişkiyi sağlarken hem de bu problemleri çözmek öğrencilerin gerçeklerini genişletmelerine yardımcı olacaktır (Whitacre vd., 2011). Araştırmadan elde edilen yukarıdaki bahsi geçen sonuçlar göz önüne alındığında GME etkinliklerinin öğrencilerin derse yönelik ilgilerini artırmaya dayalı olarak öğretmenler derslerinde daha fazla gerçek yaşam problemlerine yer verebilir. Bu araştırmanın bir sınırlılığı da sayılacak olan gerçekçi matematik eğitiminin etkisi üzerinde daha uzun çalışılabilir. Bu araştırmanın nitel verileri gözlem formuyla toplanmıştır. İleride yapılacak çalışmalarda gözlem ve öğrenci günlüklerini içeren karma model çalışmalar tercih edilebilir. Gerçekçi matematik eğitiminin farklı sınıf düzeyleri ve farklı matematik konularında da etkili olup olmadığını saptamaya yönelik deneysel araştırmalar yapılabilir.

Kaynaklar

- Alacacı, C. (2016). Gerçekçi matematik eğitimi. E. Bingölbali, S. Arslan, & İ. Ö. Zembat (Ed.), *Matematik eğitiminde teoriler içinde* (s. 341-353). Ankara: Pegem Akademi.
- Altun, M. (2006). Matematik öğretiminde gelişmeler. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 223-238.
- Aydın-Ünal, Z., & İpek, A. S. (2010). Gerçekçi matematik eğitiminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin tam sayılarla çarpma konusundaki başarılarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 34(152), 60-70.
- Bajaj, R., & Kumar, R. S. (2012). A teaching learning sequence for integers based on real life context: A dream mall for children. M. Kharatmal, A. Kanhere, & K. Subramaniam (Eds.). *Proceedings of National Conference on Mathematics Education içinde* (s. 86-89). Mumbai: HBCSE.
- Baki, A. (1996). Okul matematiğinde ne öğretilim nasıl öğretilim? *Matematik Dünyası*, 3, 11-15.
- Başar, M., Ünal, M., & Yalçın, M. (2002, Eylül). *İlköğretim kademesiyle başlayan matematik korkusunun nedenleri*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulmuş bildiri, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Berberoğlu, G., & Kalender, İ. (2005). Öğrenci başarısının yıllara, okul türlerine, bölgelere göre incelenmesi: ÖSS ve PISA analizi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 4(7), 21-35.
- Berkant, H. G., & Yaren, R. (2020). Altıncı sınıf tam sayılar konusunda uygulanan gerçekçi matematik eğitiminin öğrencilerin matematik motivasyonlarına etkisi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(2), 543-571.
- Bıldırın, V. (2012). *Gerçekçi matematik eğitimi (GME) yaklaşımının ilköğretim beşinci sınıflarda uzunluk alan ve hacim kavramlarının öğretimine etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Bingölbali, E., & Coşkun, M. (2016). İlişkilendirme becerisinin matematik öğretiminde kullanımının geliştirilmesi için kavramsal çerçeve önerisi. *Eğitim ve Bilim*, 41(183), 233-249.

- Boz, N. (2008). Matematik neden zor? *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 2(2), 52-65.
- Carraher, D. W., & Schliemann, A. D. (2002). Is everyday mathematics truly relevant to mathematics education? J. Moshkovich, & M. Brenner (Ed.) *Everyday and academic mathematics in the classroom*. Monographs of the Journal for Research in Mathematics Education.
- Coştu, S. (2020). Matematik derslerinde ilişkilendirmenin önemi hakkında 6. sınıf öğrencileri ne söylüyor, ne düşünüyor? *Eğitim Bilim ve Araştırma Dergisi*, 1(2), 40-63.
- Çakır, Z. (2011). *Gerçekçi matematik eğitimi yönteminin ilköğretim 6. sınıf düzeyinde cebir ve alan konularında öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Çetin, R. (2018). *Ortaokul altıncı sınıf tam sayılar konusunda uygulanan gerçekçi matematik eğitiminin öğrencilerin motivasyonlarına etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Demirdöğen, N., & Kaçar, A. (2010). İlköğretim 6. sınıfta kesir kavramının öğretiminde gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının öğrenci başarısına etkisi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 57-74.
- Durmuş, S. (2004). Matematikte öğrenme güçlüklerinin saptanması üzerine bir çalışma. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1), 125-128.
- Ercan, B. (2010). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin tam sayı kavramı ile ilgili bilgilerinin değerlendirilmesi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Erdem, E., Başbüyük, K., Gökurt, B., Şahin, Ö., & Soylu, Y. (2015). Tam sayılar konusunun öğretiminde yaşanan zorluklar ve çözüm önerileri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 97-117.
- Erdoğan, H. (2018). *Gerçekçi matematik eğitimine dayalı matematik öğretiminin akademik başarı, kalıcılık ve yansıtıcı düşünme becerisine etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Ersoy, Y. (2003). Matematik okuryazarlığı-II: hedefler, geliştirilecek yetiler ve beceriler. *Matematikçiler Derneği*. <http://www.matder.org.tr/matematik-okur-yazarligi-iihedefler-gelistirilecek-yetiler-ve-beceriler/> sayfasından erişilmiştir.
- Ersözlü, Z. N., & Çoban, H. (2012). The relationship between candidate teachers' mathematical reasoning skills and their levels of using metacognitive learning strategies. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(19), 205-221.

- Fauzan, A., Slettenhaar, D., & Plomp, T. (2002). Traditional mathematics education vs. realistic mathematics education: Hoping for changes. P. Valero, & O. Skovmose (Ed.). *Proceedings of the 3rd International Mathematics Education and Society Conference*. Copenhagen, Denmark: Center for Research in Learning Mathematics.
- Ginanjar, D. (2018). Improving mathematics learning outcome through realistic mathematical learning at 5th grade students. *Proceeding International Seminar*, 1-9.
- Gravemeijer, K. (1994). *Developing realistic mathematics education*. Utrecht: CD Beta.
- Gravemeijer, K., & Doorman, M. (1999). Context problems in realistic mathematics education: a calculus course as an example. *Educational Studies in Mathematics*, 39(1), 111-129.
- Hefendehl-Hebeker, L. (1991). Negative numbers: Obstacles in their evolution from intuitive to intellectual constructs. *For the Learning of Mathematics* 11(1), 26-32.
- Işıksal-Bostan, M. (2015). Negatif sayılara ilişkin zorluklar, kavram yanılgıları ve bu yanılgıların giderilmesine yönelik öneriler. E. Bingölbali, & M. F. Özmantar (Ed.), *İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri içinde* (s. 155-186). Ankara: Pegem Akademi.
- Işıtan, H., & Doğan, M. (2018). Gerçekçi matematik eğitiminin tam sayılar konusundaki başarı ve kalıcılığa etkisi. *Medeniyet Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 1-9.
- İlgar, L., & Gülten, D. Ç. (2013). Matematik konularının günlük yaşamda kullanımının öğrencilere öğretilmesinin gerekliliği ve önemi. *İZÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(3), 119-128.
- İşgüden, E. (2008). *7. ve 8. sınıf öğrencilerinin tam sayılar konusunda karşılaştıkları güçlükler*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Kent, L. B. (2000). Connecting integers to meaningful contexts. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 6(1), 62-66.
- Korkmaz, E., & Korkmaz, C. (2017). EBOB-EKOK konusunun gerçekçi matematik eğitimi etkinlikleriyle öğretiminin başarı ve tutuma etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(39), 504-523.
- Köroğlu, H., & Yeşildere, S. (2004). İlköğretim yedinci sınıf matematik dersi tamsayılar ünitesinde çoklu zeka teorisi tabanlı öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 25-41.
- Köseoğlu, K. (1994). *İlköğretime öğretmen yetiştiren kurumlarda öğretim elemanı yeterliklerinin değerlendirilmesi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Kurt, A., & Özel, M. E. (2013). İlköğretimde matematik kaygısına karşı “gerçekçi matematik eğitimi” yaklaşımı ve “geometri bahçesi”nin rolü. *Çağ University Journal of Social Sciences*, 10(1), 144-151.

- Milli Eğitim Bakanlığı. (2008). İlköğretim Matematik Öğretmeni Özel Alan Yeterlikleri. Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2009). İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2016). PISA 2015 Ulusal Raporu. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2017). Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- Özdemir, E., & Üzel, D. (2011). Gerçekçi matematik eğitiminin öğrenci başarısına etkisi ve öğretime yönelik öğrenci görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 332-343.
- Saban, A. (2000). *Öğrenme öğretme süreci*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Sawatzki, C. (2014). *Connecting social and mathematical thinking: the use of "real life" contexts*. Annual Meeting of the Mathematics Education Research Group of Australasia (MERGA)'da sunulmuş bildiri. 37th, Sydney, New South Wales, Australia, 2014.
- Senemoğlu, N. (2015). *Gelişim, öğrenme ve öğretim (Kuramdan uygulamaya)*. Ankara: Yargı.
- Sevim-Atayev, G. (2015). *Sixth grade students' achievement levels, errors and reasons of the errors regarding comprehension and ordering of integers*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Siregar, N. D., & Surya, E. (2017). Analysis of students' junior high school mathematical connection ability. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*, 33(2), 309-320.
- Smith, C., & Morgan, C. (2016). Curricular orientations to real-world contexts in mathematics. *The Curriculum Journal*, 27(1), 24-45.
- Soylu, Y., & Soylu, C. (2005). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki öğrenme güçlükleri: kesirlerde sıralama, toplama, çıkarma, çarpma ve kesirlerle ilgili problemler. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 101-117.
- Sönmez, V., & Alacapınar, F. G. (2014). *Örneklendirilmiş bilimsel araştırma yöntemleri* (3. Baskı). Ankara: Anı.
- Sparrow, L. (2008). Real and relevant mathematics: Is it realistic in the classroom? *Australian Primary Mathematics Classroom*, 13(2), 4-8.
- Şen, Ö. (2017). Matematik dersi ortaokul öğretim programlarının karşılaştırılması: 2009-2013-2017. *Current Research in Education*, 3(3), 116-128.

- Tatar, E., & Dikici, R. (2008). Matematik eğitiminde öğrenme güçlükleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(9), 183-193.
- Üzel, D. (2007). *Gerçekçi matematik eğitimi (RME) destekli eğitimin ilköğretim 7. sınıf matematik öğretiminde öğrenci başarısına etkisi.* (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2010). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally* (7th ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (1996). *Assessment and realistic mathematics education*. Utrecht, the Netherlands: CD Beta.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2000). *Mathematics education in the Netherlands: A guided tour. Freudenthal Institute Cd-rom for ICME9*. Utrecht: Utrecht University.
- Whitacre, I., Bishop, J. P., Lamb, L. L. C., Philipp, R. A., Schappelle, B. P., & Lewis, W. (2011). Integers: history, textbook approaches, and children's productive mathematical intuitions. *Proceedings of the 33rd annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, At Reno, NV.
- Widjaja, W., Fauzan, A., & Dolk, M. (2010). The role of contexts and teacher's questioning to enhance students' thinking. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 33(2), 168-186.
- Yağcı, E., & Arseven, A. (2010, Kasım). *Gerçekçi matematik öğretimi yaklaşımı*. International Conference on New Trends in Education and Their Implications Kongresi'nde sunulmuş bildiri. Antalya.
- Yavuz, H. Ç., İlgün-Dibek, M., & Yalçın, S. (2017). Türk ve Vietnamlı öğrencilerin PISA 2012 matematik okuryazarlığı ile dürtü ve güdülenme özellikleri arasındaki ilişkiler. *İlköğretim Online*, 16(1), 178-196.
- Yenilmez, K., & Bağdat, O. (2014). *Yedinci sınıf öğrencilerinin tam sayılarla işlemler konusundaki öğrenme güçlükleri*. I. Avrasya Eğitim Araştırmaları Kongresinde sunulan bildiri, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (10. Baskı). Ankara: Seçkin.
- Yuberta, K. R., Zulkardi, Z., Hartono, Y., & Galen, F. V. (2011). Developing student's notion of measurement unit for area. *Indonesian Mathematical Society Journal on Mathematics Education*, 2(2), 173-184.

Extended Summary

One of the fields in which students have difficulty in understanding is the operations with whole numbers (Ministry of National Education [MNE], 2009). In order to make the mathematics course meaningful especially for students at primary education level, it has importance to treat the subject of integers by concretizing them with several tools and materials and correlating them with

real life (Bildircin, 2012). One of the important theories in mathematics education that combines formal mathematics with real life situations is “realistic mathematics education (RME)”. The essential point emphasized by the realistic mathematics education is to make mathematics subjects a part of life (Kurt & Özel, 2013).

The subject of integers takes place in the mathematics curriculum as from the 6th grade (MNE, 2018). In other words, students meet negative integers in the sixth grade for the first time in the classroom environment. The first negative experiences of the students about the integers that cause them to have problems in their achievements in the following years, reveals the importance of efficient teaching the negative numbers that students will encounter for the first time in the program. Based on these data, the aim of this study is to examine the effect of realistic mathematics education applied to the sixth grade students in teaching the theme of "Integers" on the students' achievement and opinions about course. For this purpose, it was sought answers to the following questions;

- Is there a significant difference between the pretest and posttest mean scores of the experimental group students?
- Is there a significant difference between the pretest and posttest mean scores of the control group students?
- Is there a significant difference between the achievement mean scores of the experimental and control group students?
- What are the opinions of the experimental group students about realistic mathematics education?

The control group pretest and posttest design of the experimental design was used in the quantitative dimension of this study. In accordance with this design, the effect of realistic mathematics education and the effect of ongoing education on achievement scores were established. In addition, in the qualitative dimension of the study, semi-structured interviews were conducted with the students in the experimental group. The working group of the study consists of two different groups of 6th grade students studying at two different secondary schools at the similar socio-economic level in city of Konya in the 2019-2020 academic year. The courses in the experimental group were carried out with the RME approach, and the courses in the control group were carried out in line with the practices in the MNE (Ministry of National Education) secondary school mathematics curriculum.

Two different data collection tools were used in this study. In the quantitative dimension of the study, data were collected with the "Integers Test" consisting of 26 items for which the validity and the reliability were calculated by the practitioner. In the qualitative dimension of the study, “Student Feedback Form” consisting of five items was applied in order to take the opinions of the experimental group students at the end of the implementation process. The paired sample t-test was used for

distributions in comparing the means according to the pretest and posttest within the working groups and the independent samples t-test in comparing the means between groups. Content analysis was used in the analysis of the qualitative data collected from the interviews with the students.

The "Integers Test" was developed in order to measure the achievements within the scope of the "integers" theme included in the 6th grade mathematics program of secondary school. While creating an item pool, a table of specifications was prepared to provide the content validity. Because the test items were prepared in such a manner that they will cover all of the target behaviors prepared by the practitioner, it was accepted that the content validity of the assessment tool was provided. In consideration of the opinions and suggestions by the two experts, the necessary corrections were made, and the test was finalized. As a result of the pilot scheme, the reliability of the 26-item assessment tool developed was found to be .91. As a result of the item analysis, the mean distinctiveness value of the assessment tool was calculated as .47 and the mean difficulty value as .65. In order to learn the opinions of the experimental group students related to the process, a "Student Feedback Form" consisting of 5 open-ended questions was prepared, in which the opinions of both experts were taken. Feedback form consists of questions to learn thoughts of students about activities designed according to the RME approach, to identify their likes and dislikes related to the process, and to compare the process with previous courses from the points of students' views.

As a result of the analysis, it was found that the posttest scores of the experimental group taught with realistic mathematics education were significantly higher than their pretest scores. Similarly, the posttest scores of the control group, in which the process was managed according to the current curriculum, were determined to be significantly higher than the pretest scores. Expectedly, it is possible to say that both methods have a positive effect on student success. At the end of the implementation carried out with two identical groups, it was found that the mathematics achievement scores of the group in which the teaching was carried out with realistic mathematics education was significantly higher than the mathematics achievement scores of the group in which it was taught with the current teaching. Hence, it can be concluded that the RME approach applied within the scope of integers is more effective on students than the current teaching in which direct instruction method and question-answer technique are used extensively. In literature, in their study, Aydın-Ünal and İpek (2010), who used control group pretest-posttest design, observed that seventh-grade students to whom realistic mathematics education-based activities were applied are more successful in multiplying with integers.

In the qualitative dimension of the study, it was determined that RME contributed positively to students' cognitive and affective skills as a result of the interview with the experimental group. The students mentioned that they liked teaching based on realistic mathematics education, had a great

time in the courses, and this approach facilitated their understanding of the lesson. In parallel with this finding, Özdemir and Üzel (2011) found that teaching based on realistic mathematics education was effective on student success, and students also expressed the opinions supporting this education. Fauzan, Slettenhaar, and Plomp (2002) found that students who were taught with the traditional method had firm positions towards RME, and they didn't use group work and had lack of reasoning. However, as the process progressed, it was seen that the students liked the RME approach. In light of the above-mentioned results obtained from the study, the following suggestions are presented:

- Realistic mathematics education may also be applied to different levels of grade and different mathematics subjects.
- Qualitative studies can be performed for in-depth examinations on realistic mathematics education approach.

Ek 1. "Tam Sayılar" Temasına İlişkin Hazırlanan Test Örnek Soruları

<p>S1. $-4 < 0 < +7 < +13$ şeklinde küçükten büyüğe doğru sıralanmış olan tam sayılar sizce günlük hayatta karşılaştığımız hangi duruma örnek olabilir? Açıklayınız.</p>															
<p>S2. Başlangıç noktası +2 olarak hazırlanmış özel bir sayı doğrusunda +4'ün mutlak değeri aşağıdakilerden hangisidir? A) +4 B) +2 C) 0 D) -2</p>															
<p>S3. Solda verilen kümeler ve kavramlarla sağdaki sembolleri eşleştiriniz.</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Doğal sayılar kümesi</td> <td style="width: 50%;">Z</td> </tr> <tr> <td>Mutlak değer</td> <td>></td> </tr> <tr> <td>Büyüktür</td> <td>N</td> </tr> <tr> <td>Pozitif tam sayılar kümesi</td> <td> a </td> </tr> <tr> <td>Tam sayılar kümesi</td> <td>Z-</td> </tr> <tr> <td>Küçüktür</td> <td>Z+</td> </tr> <tr> <td>Negatif tam sayılar kümesi</td> <td><</td> </tr> </table>		Doğal sayılar kümesi	Z	Mutlak değer	>	Büyüktür	N	Pozitif tam sayılar kümesi	a	Tam sayılar kümesi	Z-	Küçüktür	Z+	Negatif tam sayılar kümesi	<
Doğal sayılar kümesi	Z														
Mutlak değer	>														
Büyüktür	N														
Pozitif tam sayılar kümesi	a														
Tam sayılar kümesi	Z-														
Küçüktür	Z+														
Negatif tam sayılar kümesi	<														
<p>S4. Aşağıdaki cümlelerin başına doğruysa (D), yanlışsa (Y) harfi yazınız. (.....) Pozitif tam sayıların değeri sifıra yaklaştıkça küçülür. (.....) $-5 < -4$ ifadesi "-5 büyüktür -4" şeklinde okunur. (.....) 0 (sıfır), sayı doğrusunun referans noktasıdır. (.....) -14'ten büyük en küçük tam sayı -13'tür.</p>															
<p>S5. Boşlukları parantez içinde yer alan uygun kelimelerle doldurunuz (tam sayılar, mutlak değer, başlangıç noktası, doğal sayılar)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Doğal sayılar ve sayma sayılarını da kapsayan, kesirli olarak ifade edilmeyen, önünde + veya - bulunabilen sayılara denir. • Sayı doğrusunda sıfır sayısına denir. • Bir sayının sayı doğrusunda 0 noktasına olan uzaklığına denir. • 0'dan başlayıp sonsuza kadar devam eden sayma sayıları kümesine denir. 															

Ek 2. Deney Grubunda Uygulanan GME'ye Göre Tasarlanmış Bir Etkinlik Örneği

EN SOĞUK VE EN SICAK GÜNLER

Aşağıdaki tabloda Konya ilinin 7 Şubat 2019 ile 13 Şubat 2019 tarihleri arasındaki Meteoroloji Genel Müdürlüğünden alınan bir haftalık sıcaklık değerleri gösterilmiştir. Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

Sıcaklık Günler	En düşük sıcaklık (°C)	En yüksek sıcaklık (°C)
Pazartesi	0	9
Salı	-1	11
Çarşamba	-3	12
Perşembe	-2	10
Cuma	-1	10
Cumartesi	3	10
Pazar	4	13



- 1) Tablodaki "+" ve "-" işaretlerinin ne anlama geldiğini açıklayınız.
- 2) Konya'da en yüksek sıcaklık hangi gün yaşanmıştır?
- 3) Konya'da en düşük sıcaklık hangi gün yaşanmıştır?
- 4) Konya'da en yüksek sıcaklıkları büyükten küçüğe doğru sembol kullanarak sıralayınız.
- 5) Konya'da en düşük sıcaklıkları büyükten küçüğe doğru sembol kullanarak sıralayınız.
- 6) Konya'da en yüksek sıcaklık değerlerini sayı doğrusunda gösteriniz.
- 7) Konya'da en düşük sıcaklık değerlerini sayı doğrusunda gösteriniz.
- 8) Sonuç olarak negatif bir sayı, pozitif bir sayı ve sıfırın karşılaştırılması durumunda ne söyleyebiliriz?

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Araştırmacılar makaleye eşit oranda katkı sağlamıştır.

Destek ve Teşekkür Beyanı

Makalenin ölçek hazırlama aşaması, veri analizi ve deney grubuna ilişkin ders planlarının oluşturulmasında desteğini esirgemeyen sayın Prof. Dr. Füsün Gülderen ALACAPINAR'a teşekkür ederiz.

Çatışma Beyanı

Araştırmacının araştırma ile ilgili diğer kişi ve kurumlarla herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması yoktur.

Etik Kurul Beyanı

Bu araştırma, Necmettin Erbakan Üniversitesi Rektörlüğü Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etiği Kurulunun 02.07.2020 tarih ve 2020/55 sayılı kararı ile yürütülmüştür.