

GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİNİN TAM SAYILAR KONUSUNDAKİ BAŞARI VE KALICILIĞA ETKİSİ *

HAŞİM İŞİTAN **, MEVLÜDE DOĞAN ***

ÖZET

Bu araştırma, Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) ile desteklenen Tam Sayılar öğretiminde öğrenci başarısı ve başarının kalıcılığına etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Yarı deneysel yöntemin kullanıldığı bu araştırma deney ve kontrol grubunda 33'er öğrenci olan 6. Sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Araştırma verileri, araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan Matematik Başarı Testi (MBT) uygulanarak toplanmıştır. Bu test tüm deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulama öncesi ve uygulama sonrası ön test, son test olarak uygulanmıştır. Son testten 3 ay sonra da kalıcılık testi gerçekleştirilmiştir. Uygulamaların sonucunda ortaya çıkan veriler SPSS 17.0 paket programında yer alan Bağımlı Gruplar t-Testi ve Bağımsız Gruplar t-Testi ile analiz edilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre GME ile desteklenen matematik öğretimin öğrencilerin başarısı ve başarısının kalıcılığına olumlu etkide bulunduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME), Tam sayılar, Başarı, Kalıcılık

THE EFFECT OF REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION ON ACHIEVEMENT AND RECALL IN INTEGERS

ABSTRACT

The purpose of this study is to evaluate the effect of the education supported by realistic mathematical education to mathematical success and permanence on the subject of integers at sixth grade. The experimental and control groups of the study consisted of 33. For collecting data of the research, mathematical success test developed by the researcher was used. This test was applied to all students in experiment and control group as pre-test before application, as post-test after application and as persistence test three months later than the application of post-test. The obtained data were analyzed by using the techniques of Dependent Group t-test and Independent Group t-test taking place in SPSS 17.0 program. According to the findings of the research, it has been concluded that education supported by realistic mathematical education has positive impact on the mathematical success of students and the persistence.

Keywords: Realistic Mathematics Education (RME), Integers, Achievement, Permanency

Giriş

Matematiğin zor olduğunu düşünmek düşük benlik algısına, kaygıya ve matematiğe karşı olumsuz tutum geliştirilmesine sebep olmakta, bu da öğrencileri başarısızlığa itmektedir. Matematik alanında başarısız olma nedenleri arasında öğretimde işleme önem verilip kavramın ihmal edilmesi ve kavramla işlem arasındaki bağın yeterince kurulamaması da yer almaktadır (Baykul, 2009). Gerek ulusal gerekse PISA, TIMSS gibi uluslararası düzeyde yapılan sınavların sonuçları matematik alanındaki başarısızlığı ortaya koymaktadır. Öğrenciler, bu sınavlarda doğrudan çıkarım yapılan durumları tanımlama, ayırt etme, temel işlem ve formülleri kullanabilme becerilerine kısmen sahip olsa da yorum yapabilme becerileri bakımından oldukça düşük düzeydedir (MEB, 2013). Bu başarısızlığın en önemli nedenlerinden biri matematiğin temel konularının tam anlamıyla öğrenilememesidir. Matematik dersinde diğer konular için temel olan konulardan biri tam sayılar olup bu konudaki eksik öğrenme diğer matematik konularının öğrenilmesinde güçlükler yaşanmasına neden olacaktır (İşgüden, 2008).

Sayılar ve sayılarla işlemlerin öğretimi okul öncesinden başlayarak ortaöğretimde de devam eden bir süreçtir ve öğretim programlarında yer alan konular çoğunlukla sayı çeşitleri (doğal sayı, tam sayı, rasyonel sayı, üslü sayı, köklü sayı, karmaşık sayı vs.) ve sayılarla yapılan işlemlerdir (Özmantar, Bingölbali, ve

* Bu makale Gerçekçi Matematik Eğitiminin Tam Sayılar Konusunda Başarı ve Kalıcılığa Etkisi tez çalışmasının bir parçasından üretilmiştir.

** Öğretmen, Yıldırım Beyazıt Ortaokulu, hasimisitan@hotmail.com

*** Dr. Öğr. Üyesi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, mdogan@omu.edu.tr

Akkoç, 2010). Sayılar öğrenme alanında öğrencilerin öğrenmekte güçlük çektikleri ve 6. sınıfta ilk kez karşılaştıkları konu tam sayılardır (MEB, 2009). Bu öğrenme güçlüğü'nün sebeplerinden biri tam sayıların öğretiminde kullanılacak materyal bulmanın, doğal sayılardaki kadar kolay olmamasıdır (Altun, 1999). Sayılar konusunun yeterince öğrenilememesi, matematiğin diğer konularının öğretiminde güçlükler yaşanmasına neden olacaktır. İlgili literatür, ülkemizdeki öğrencilerin tam sayılar konusunun temel kazanımları ile ilgili birtakım öğrenme güçlükleri yaşadıklarını ve kavram yanlışları içinde olduklarını göstermektedir (İşgüden, 2008; Ercan, 2010; Sevim-Atayev, 2015).

Geçmişte yapılan çalışmalar incelendiğinde tam sayılar konusu ile ilgili birtakım sıkıntıların olduğu görülmektedir. Öğrencilerin pozitif ve negatif tam sayıları yorumlamada, sayı doğrusu üzerine negatif tam sayıları yerleştirmede, mutlak değeri anlamlandırmada, negatif tam sayıların kuvvetini almada, tam sayılar kümesinin '0' sayısını içerip içermediğini bilmede, negatif sayıları karşılaştırmada güçlükler yaşandığı görülmüştür (İşgüden, 2008). Ayrıca, tam sayıları kavramada eksik çözüm stratejisi uygulama, yanlış sembol kullanımı, pozitif ve negatif işaretlerin karıştırılması; sıralamada ise ters sıralama, rastgele sıralama, yanlış referans noktası alma hatalarının yapıldığı ortaya çıkmıştır (Sevim-Atayev, 2015). Tam sayılarla ilgili bu temel sıkıntılar dikkate alındığında mevcut yaklaşım ve yöntemlerin yetersiz kaldığı söylenebilir. Dolayısıyla tam sayıların öğretiminde yeni yaklaşımlar doğrultusunda hazırlanmış yöntemlerin denenmesi faydalı olacaktır.

Matematik öğretiminde önemli kuramlardan biri Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME)'dir. Kuramın kurucusu olan Hans Freudenthal (1991), matematik öğretiminde temel ilkenin matematik yapma gereksinimi olması gerektiğini ve bu nedenle matematik öğretimine gerçek hayat problemleri ile başlaması gerektiğini ifade etmiştir. Bu kurama göre öğrencinin üzerinde çalışabileceği gerçek hayat problemlerine uygun ortamların öğretmen tarafından hazırlanması gerekmektedir. Öğrenme şekli ise bu problemde yola çıkarak sürecin öğrenci tarafından yeniden keşfedilmesi şeklinde olmaktadır.

Tam sayılar ile ilgili ilk kazanımlarda yaşanan olumsuzluk sonraki yıllarda bu konu ile ilgili diğer kazanımlarda da öğrencilerin sıkıntı yaşamalarına neden olmaktadır. Tam sayıların öğretiminde etkili olabilmesi için günlük hayatla ve öğrencinin önceki öğrenmeleri ile ilişkilendirilmesi önem arz etmektedir. Öğrencilerin tam sayılara ihtiyaç duyacağı öğrenme ortamlarının yaratılması açısından GME temelli etkinliklerin kullanılması uygun olacaktır. GME temelli etkinliklerle öğrencilerin problem çözme sürecinde önceden vakıf oldukları bilgileri kullanarak etkileşimli ve aktif katılımlarla kendi bilgilerini oluştururlar, bu esnada zihinlerinde matematiksel süreci anlamlandırmaları ve kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesi sağlanmaya çalışılır. Bu nedenle, GME'nin tam sayılar konusu ile ilgili yaşanan temel sorunların giderilmesinde, başarıyı arttırmada ve kalıcı öğrenmede etkili olacağı düşünülmektedir. Ülkemiz matematik eğitiminde tam sayılar ve GME yöntemi ile ilgili araştırmalar yapılmasına rağmen başarının kalıcılığı ile ilgili yeterli sayıda çalışmaya rastlanmamıştır. Ayrıca çalışmalardan elde edilen olumlu sonuçların alan içindeki bireylerle paylaşımında yeterli düzeye gelinebilmiştir. Bu çalışma, öğrencilerin etkinlikte doğrudan görev almaları nedeni ile matematik dersi ve özellikle tam sayılar konusunda başarıyı arttıracak, matematik öğreniminde yaşanan sorunları gidermeye destek olacağı ve başarının kalıcılığına etkisinin araştırılmasıyla ilgili literatüre katkı sağlayacağı düşünüldüğünden önem taşımaktadır.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, GME yaklaşımı ile matematik dersini gerçek hayatla ilişkilendirmek ve bu yaklaşımın öğrencilerin 6. sınıf tam sayılarda "Tam sayıları yorumlar ve sayı doğrusunda gösterir", "Bir tam sayının mutlak değerini belirler ve anlamlandırır" ve "Tam sayıları karşılaştırır ve sıralar" kazanımlarını elde etmede ne tür katkısı olduğunu ortaya çıkarmaktır. Bu amaç doğrultusunda, deney ve kontrol grubu arasında öğrencilerin ön test son test başarı puanlarında ve başarı puanlarının kalıcılığında anlamlı farklılık olup olmadığını tespit etmeye çalışılmıştır.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Araştırmada birbirine benzer grupların seçkisiz olarak belirlenmesi, gruplara farklı yöntemler uygulanması ve uygulanan yöntemlerin gruplara olan etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu sebeple nicel araştırma yöntemlerinin içerisinde yer alan deneysel araştırma türlerinden yarı deneysel desenlerden biri olan ön test ve son test eşleştirilmiş kontrol gruplu model kullanılmıştır (Karasar, 2014).

Çalışma Grubu

Araştırma, 2014-2015 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Samsun İlkadım Yıldırım Beyazıt Ortaokulunda öğrenim görmekte olan 33'er kişilik iki sınıf ile yürütülmüştür. Yarı deneysel bir desen

kullanıldığı için evren ve örneklem seçimi yapılmamış, çalışma grupları alınarak grupların denklığı incelenmiştir.

Araştırmada, sınıflardaki öğrencilerin yansız atama ile oluşturulmadığı gerçek sınıf ortamları ile araştırma yapılması gerektiğinden yarı deneysel modelden ön test ve son test eşleştirilmiş kontrol gruplu model tercih edilmiştir. Bu durumda denekler yansız atama ile denkleştirilemeye bile grupların olabildiğince benzer nitelikte olması sağlanır (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2014; Karasar, 2014). Bu araştırmaya katılacak bireyler yansız atama ile gruplara ayıramadıkları için hazır gruplardan ikisi 6. sınıf ilk dönem karne notlarına göre denkleştirilmiştir. Araştırmacının dersine girdiği 6/C, 6/D ve 6/E şubelerinin ilk dönem matematik not ortalamaları arasında ikişerli yapılan bağımsız gruplar t testiyle analiz edilmiştir.

Tablo 1. 6. Sınıf 1.Dönem Matematik Karne Notlarına Ait Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	s.s.	s.d.	t	p
6/C	36	56,1	22,08	67	0,36	0,72
6/D	33	50,12	18,70			
Gruplar	N	\bar{X}	s.s.	s.d.	t	p
6/C	36	56,71	22,08	67	0,82	0,41
6/E	33	52,65	18,66			
Gruplar	N	\bar{X}	s.s.	s.d.	t	p
6/C(Deney Grubu)	33	54,93	18,71	64	0,49	0,62
6/E(Kontrol Grubu)	33	52,65	18,66			

Tablo 1.'de görüldüğü gibi 6/C, 6/D ve 6/E şubeleri arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır ($p>0,05$). Bu sonuç göz önüne alınarak rastlantısal olarak 6/D şubesi deney grubu ve 6/E şubesi kontrol grubu olarak seçilmiştir.

Veri Toplama Aracı

Araştırmada veri toplanmasında MBT kullanılmıştır. Bu testte 6. sınıf tam sayılar alt öğrenme alanına ait "Tam sayıları yorumlar ve sayı doğrusunda gösterir.", "Bir tam sayının mutlak değerini belirler ve anlamlandırır." ve "Tam sayıları karşılaştırır ve sıralar." kazanımları dikkate alınarak hazırlanmış olup öğrencilerinin tam sayılar konusundaki başarı düzeylerini ölçmek hedeflenmiştir. Araştırmacı tarafından hazırlanan başarı testi geliştirilirken her bir kazanımı kapsayan en az iki soru olmak üzere 50 kapalı uçlu çoktan seçmeli soru maddesi hazırlanmış ve 5'i öğretim üyesi, 4'ü ortaokul matematik öğretmeni olmak üzere 9 uzmana danışılarak görüşleri alınmıştır. Bu aşamada hazırlanan soruların soru kökü, sorularda yer alan çeldiriciler, soruların kazanımları kapsama durumu uzmanlar tarafından incelenmiş, görüşleri doğrultusunda sorular kazanımlara göre sıralanmıştır. Aynı kazanıma ait hem olumlu hem de olumsuz soru köküne sahip maddelere yer verilmiş ve bu maddelerin alt alta ya da yan yana gelmemesine dikkat edilmiş, soru kökleri koyulaştırılıp, altı çizilerek öğrencinin dikkatini çekmesi amaçlanmıştır. Sorulardan bir tanesi farklı bir kazanım içerdiği, bir diğeri de aynı kazanıma ait soru sayısı fazla olduğu için uzman görüşü doğrultusunda testten çıkarılarak soru sayısı 50'den 48'e düşürülmüş, böylece taslak MBT oluşturulmuş, 7. sınıfta okumakta olan 350 öğrenciye uygulanarak pilot uygulaması yapılmıştır. Doğru cevaplar 1, yanlış cevaplar 0 olarak puanlanmıştır. Maddeler iki değerli [0,1] ölçümlendiğinde, KR-20, Cronbach Alphas Hoyt'un varyans analizi formülleri aynı sonuçları vereceğinden (Bademci, 2011), Cronbach's α değeri hesaplanmış ve 0,889 olarak bulunmuştur.

Tablo 2. Taslak MBT'nin Madde Ayırıcılık ve Madde Güçlük İndeksleri

Soru no	r_{jx}	P_j	Soru no	r_{jx}	P_j	Soru no	r_{jx}	P_j
s1	0,55	0,61	s17	0,00	0,26	s33	0,66	0,66
s2	0,34	0,80	s18	0,02	0,25	s34	-0,04	0,15
s3	0,64	0,55	s19	0,55	0,35	s35	0,52	0,51
s4	0,57	0,69	s20	0,61	0,61	s36	0,53	0,66
s5	0,19	0,36	s21	0,59	0,57	s37	0,49	0,36
s6	0,47	0,45	s22	0,44	0,40	s38	0,54	0,58
s7	0,57	0,54	s23	0,13	0,33	s39	0,72	0,62
s8	0,61	0,67	s24	0,60	0,61	s40	0,51	0,42

s9	0,28	0,44	s25	0,14	0,26	s41	0,26	0,42
s10	0,19	0,26	s26	0,60	0,64	s42	0,66	0,58
s11	0,62	0,66	s27	0,69	0,47	s43	0,62	0,56
s12	0,75	0,62	s28	0,33	0,38	s44	0,47	0,45
s13	0,48	0,71	s29	0,53	0,43	s45	0,63	0,49
s14	0,56	0,71	s30	0,68	0,62	s46	0,56	0,41
s15	0,56	0,48	s31	0,78	0,57	s47	0,07	0,28
s16	0,63	0,56	s32	0,79	0,55	s48	0,07	0,23

Güvenirliliği artırmak için toplam varyansla tutarlılığı düşük maddeler tespit edilerek eleme yoluna gidilmiş, 0,01-0,29 aralığında yer alan toplam 13 madde testten çıkarılarak soru sayısı 35'e indirgenmiştir. Testin bu hali SPSS 17.0 paket programında veriler değerlendirilmiş ve Cronbach Alpha değeri 0,902 olarak bulunmuştur. Bu işlemle birlikte MBT nihai halini almıştır.

Uygulama

Uygulama süreci 2014-2015 eğitim öğretim yılında Samsun İlkadım Yıldırım Beyazıt Ortaokulu 6. sınıfa gitmekte olan 66 öğrencileriyle yürütülmüştür. Deneysel uygulamadan önce MBT'nin ve GME'ye uygun olarak hazırlanan etkinliklerin pilot uygulaması Samsun ilinde bulunan Samsun Tekkeköy Lütüfiye- Dr. Kenan Yılmaz Ortaokulunda gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulamayı gerçekleştiren kişi, pilot uygulamanın yapıldığı sınıfın matematik dersinde görevli, 6 yıl tecrübeye sahip, alanında yüksek lisans yapmış, etkinliklerin oluşum sürecinde bulunmuş ve GME hakkında bilgilendirilmiş bir öğretmendir. Pilot uygulama sırasında karşılaşılan sorunlar, etkinliklerin uygulanmasında öğrencilerin zorlandığı noktalar, etkinliklerin gerçekleştirilme süreleri hakkında tecrübe edinilmiş, deneysel uygulamadan önce ve uygulama sürecinde gerekli tedbirler alınmıştır. Uygulama, yapılacak şubelerde öğretmen değişikliğiyle ortaya çıkabilecek riskleri ortadan kaldırmak ve araştırmanın iç ve dış geçerliliğini artırmak için araştırmacı tarafından, öğretmeni olduğu şubelerde gerçekleştirilmiştir. Uygulama sürecinde kontrol ve deney grubundaki öğretim eş zamanlı gerçekleştirilmiştir.

Tablo 3. Uygulama Süreci

Hafta	Süre	Kazanımlar/Uygulamalar	
Uygulama öncesi	1 ders	Taslak Matematik Başarı Testinin iki farklı ortaokulda 350 öğrenciye uygulanması, Geçerlilik ve Güvenirlilik Çalışmaları	
	Pilot Uygulama	1 ders	Matematik Başarı Testinin ön test olarak uygulanması
		2 ders	" <i>Tam sayıları yorumlar ve sayı doğrusunda gösterir</i> " kazanımının " Sıcaklık Ölçelim " ve " Tarih Şeridi " etkinlikleri ile kazandırılması
		1 ders	" <i>Bir tam sayının mutlak değerini belirler ve anlamlandırır</i> " kazanımının " Mutlak Değeri Öğreniyorum " etkinliği ile kazandırılması
		2 ders	" <i>Tam sayıları karşılaştırır ve sıralar</i> " kazanımının " Hadi Oynayalım " ve " Bu Yarışın Kazananı Kim? " etkinlikleri ile kazandırılması
		1 ders	Matematik Başarı Testinin son test olarak uygulanması
		1 ders	Matematik Başarı Testinin kalıcılık testi olarak uygulanması
1		DENEY GRUBU	KONTROL GRUBU
	1 ders	Matematik Başarı Testinin ön test uygulaması	Matematik Başarı Testinin ön test uygulaması
2	2 ders	" <i>Tam sayıları yorumlar ve sayı doğrusunda gösterir</i> " kazanımının " Sıcaklık Ölçelim " ve " Tarih Şeridi " etkinlikleri ile kazandırılması	" <i>Tam sayıları yorumlar ve sayı doğrusunda gösterir</i> " kazanımının ders kitabında yer alan etkinliklerle kazandırılması
		" <i>Bir tam sayının mutlak değerini belirler ve anlamlandırır</i> " kazanımının " Mutlak Değeri Öğreniyorum " etkinliği ile kazandırılması	" <i>Bir tam sayının mutlak değerini belirler ve anlamlandırır</i> " kazanımının ders kitabında yer alan etkinliklerle kazandırılması
	2 ders	" <i>Tam sayıları karşılaştırır ve sıralar</i> " kazanımının " Hadi Oynayalım " ve " Bu Yarışın Kazananı Kim? " etkinlikleri ile kazandırılması	" <i>Tam sayıları karşılaştırır ve sıralar</i> " kazanımının ders kitabında yer alan etkinliklerle kazandırılması
3	1 ders	Matematik Başarı Testinin son test olarak uygulanması	Matematik Başarı Testinin son test olarak uygulanması
3 ay sonra	1 ders	Matematik Başarı Testinin kalıcılık testi olarak uygulanması	Matematik Başarı Testinin kalıcılık testi olarak uygulanması

Araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testi, sınıf içi uygulamalar öncesinde, deney ve kontrol grubuna eş zamanlı olarak yapılmıştır. Tam sayılar konusundaki kazanımlara yönelik GME'ye uygun olarak araştırmacı tarafından tasarlanan etkinlikler deney grubuna 5 ders saati süresince uygulanmıştır. 6. sınıf matematik dersi tam sayılar alt öğrenme alanı ile ilgili öğrencilere 5 adet etkinlik uygulanmıştır. Bu etkinlikler Streffland (1991)'ın GME ilkelerine göre uyarladığı GME dersinin 3 seviyesine göre yapılandırılmıştır. Etkinlikler uygulanırken gerçek hayat problemlerinden yola çıkarak kazandırılması istenen kazanıma ihtiyaç duyulması sağlanmış, öğrencilerin ön öğrenmelerini kullanarak kendi çözüm yollarını geliştirmelerine ve sınıfla paylaşımları ile genel çözüme ulaşmalarına imkân sağlanmıştır. Uygulama sürecinin sonunda grupların her ikisine de son test olarak MBT ve uygulamadan 3 ay sonra da kalıcılık testi uygulanmıştır.

Etkinlik Örneği

Sıcaklık Ölçelim

Materyal: Termometre, dondurulmuş gıda, ılık su, dondurma

Süre: 1 Ders Saati

Öğrenme Alanı: Sayılar

Alt Öğrenme Alanı: Tam sayılar

Kazanım: Tam sayıları yorumlar ve sayı doğrusunda gösterir.

İşlemler: GME dersinin tasarlanmasında kullanılan üç düzey aşağıdaki gibidir:

Etkinlik	Termometre ile sıcaklıkları farklı nesnelerin sıcaklık ölçümlerinin yapılarak tam sayılarla ifade edilmesi ve ifade edilen tam sayıların sayı doğrusunda gösterilmesi istenir. Öğrencilerden; a) Vücut sıcaklığın kaç derecedir? b) Dondurulmuş gıdanın sıcaklığı kaç derecedir? c) Bu iki ölçüm arasındaki farkı nasıl ifade edersin? d) Bu farkı belirtmek için ne gibi bir yol/sembol seçersin? e) Belirttiğin bu sayıları sayı doğrusuna nasıl yerleştirirsin?... gibi sorularla tam sayılar yorumlanarak sayı doğrusunda göstermesi istenmiştir.
Kazanım	Tam sayıları yorumlar ve sayı doğrusunda gösterir.
Sınıf Seviyesi	Önceki Öğrenmeler Doğal sayıları tanır, doğal sayıları sayı doğrusunda gösterir, doğal sayıları karşılaştırır ve sıralar. Termometre ile vücut sıcaklıklarını ve dondurulmuş gıdanın sıcaklığını ölçerek bu ölçümleri tam sayı ile ifade etmeleri istenir. Elde edilen tam sayılar sayı doğrusunda gösterilir.
Ders Seviyesi	Öğrencilerden oda sıcaklığını, dışarıdaki havanın sıcaklığını, dondurmanın sıcaklığını, ılık suyun sıcaklığını ölçmeleri ve ölçülen değerlerin tam sayı ile ifade edilmesi istenir. Elde edilen tam sayılar sayı doğrusunda gösterilir.
Kuramsal Seviye	Sayıların önüne konulan '+' ve '-' işaretleri sayının yönünü belirler. Önünde "+" işareti olan sayılara pozitif tam sayılar denir. Önünde "-" işareti olan sayılara negatif tam sayılar denir. 0 (sıfır) sayısının işareti yoktur. 0 (sıfır) sayı doğrusunda başlangıç noktasıdır.

Birinci etkinlikte öğrencilere sıcaklıkları farklı nesnelerle birlikte termometre verildi. Öğrencilerden bu nesnelerin sıcaklık ölçümlerinin yapılması istendi. Öncelikle öğrencilerden vücut sıcaklığını ölçmeleri istendi. Vücut sıcaklığının sıfırın üstünde bir değer olduğu görüldü. Daha sonra termometre ile dondurulmuş gıdanın sıcaklığı ölçüldü. Bu sefer sıcaklığın sıfırın altında olduğu görüldü. İki ölçüm arasındaki farkı belirtmek için sayıları nasıl ifade etmemiz gerektiği sorusu öğrencilere yöneltildi. Öğrenciler gündelik hayattaki kazanımlarından yararlanarak dondurulmuş gıdanın sıcaklığını (-), vücut sıcaklığını ise (+) olarak ifade edilmesi gerektiğini söylediler. Bu arada sıfırın işareti konusunda öğrenciler sınıf içinde fikirlerini paylaştılar. Sonuçta sıfırın işaretinin olmadığı sonucuna varıldı. Daha sonra öğrenciler ılık su, dondurma, sınıf ortamı (oda sıcaklığı) ve dışarıdaki havanın sıcaklığını ölçtüler. Öğrenciler buldukları sıcaklık değerlerini tam sayılarla ifade ettiler, daha sonra sayı doğrusunda gösterdiler. Öğrenciler arası tartışma, görüş alışverişi sonucu ortak karar olarak pozitif tam sayılar (+), negatif tam sayılar (-) sembolü ile gösterildi.

Vücut Sıcaklığı: Sıfırın üstünde 35 C+35

Dondurmanın Sıcaklığı: Sıfırın altında 6 C - 6 gibi.

Öğrenciler tarafından sıfır başlangıç noktası olarak alınmıştır. Sayı doğrusunda negatif tam sayılar sıfırın soluna, pozitif tam sayılar sıfırın sağına yerleştirilmiştir.

Oda Sıcaklığı	20
Dışarıdaki Hava Sıcaklığı	10
Dondurma	-6
Ilık Su	42
Dondurulmuş Gıda	-5
Vücut Sıcaklığı	36

✓ Bu ölçümleri sayı doğrusuna yerleştirmeye çalış.

Resim 1: Öğrenci Sıcaklık Ölçme Etkinliği Örneği

Sayıların termometredeki konumları dikkate alınarak sayı doğrusundaki yerleri tespit edilmiştir. Böylece gerçek hayat modelinden soyut matematiksel modele geçilmiştir.

Etkinlikler uygulanırken gerçek hayat problemlerinden yola çıkarak kazandırılması istenen kazanıma ihtiyaç duyulması sağlanmış, öğrencilerin ön öğrenmelerini kullanarak kendi çözüm yollarını geliştirmelerine ve sınıfla paylaşımları ile genel çözüme ulaşılmasına imkân sağlanmıştır.

Verilerin Analizi

Bu araştırmada, verilerin analizi için denek sayısının 30'dan fazla olması sebebiyle aynı gruplar arasında tekrar yapılan testlerin ortalamalarını karşılaştırmak için bağımlı gruplar t-testi, farklı gruplar arasında yapılan testlerin ortalamalarını karşılaştırmak için yapılan analizde bağımsız gruplar t-testi kullanılmıştır.

Bulgular

GME ile gerçekleştirilen yaklaşımın 6. sınıf öğrencilerinin Tam Sayılarda belirlenen kazanımlarda başarı ve başarının kalıcılığa etkilerini ortaya çıkarmak amacıyla uygulanan ön test- son test ve kalıcılık testine ilişkin araştırmanın bulguları Tablo 4.'de verilmiştir.

Tablo 4. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test-Son Test ve Kalıcılık Testi Puanlarına Ait t-Testi Sonuçları

Testler	Gruplar	N	\bar{X}	S	sd	T	p
Ön Test	Deney Grubu	33	11,97	6,5	57	0,88	0,38
	Kontrol Grubu		10,76	4,53			
Son Test	Deney Grubu	33	20,23	8,44	64	2,17	*0,03
	Kontrol Grubu		15,85	7,16			
Kalıcılık Testi	Deney Grubu	33	18,00	8,33	64	2,03	*0,047
	Kontrol Grubu		14,15	7,03			

*p<0.05

Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin ön testten aldıkları puanlar bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiş, gruplar arasında tam sayılarda ilgili kazanımlara yönelik MBT ön test sonuçları bakımından deney grubu lehine bulunan 1,21'lik bir farkın istatistikî açıdan anlamlı fark olmadığı görülmüştür (p>0,05). Buna göre uygulama öncesi MBT'den deney grubu öğrencilerine ait puanların ortalamasının, kontrol grubu öğrencilerine ait puanların ortalamasından yüksek olduğu ancak oluşan bu farklılığın anlamlı düzeyde olmadığı anlaşılmaktadır. Mevcut farklılığın grup değişkeninden kaynaklanmış olabileceği düşünülebilir.

Grupların ön test ve son test puanları bağımlı gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. Hem deney hem de kontrol grubunun ön test son test MBT puanları arasında istatistiksel olarak son test lehine anlamlı fark bulunmuştur. Böylece 6. sınıf öğrencilerin tam sayılara ilişkin kazanımları edinmelerinde her iki uygulamanın da etkili olduğu ve başarı düzeyini artırdığı, ancak bu artışın deney grubunda kontrol grubuna göre daha güçlü olduğu görülmüştür.

Grupların uygulama sonrası MBT puanları karşılaştırılmış, grupların son testten aldıkları puanlar bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiş, deney grubu ve kontrol grubunun uygulama sonrası MBT puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmuştur (* $p < 0.05$). Ortalamalar dikkate alındığında bu 4,18'lik farklılık deney grubu lehinedir. GME'nin, 6. sınıf tam sayılar konusunda araştırma için belirlenen kazanımların kazandırılmasında ve bu konudaki başarı düzeylerinin artırılmasında 6. sınıf matematik öğretim programına göre daha başarılı olduğu anlaşılmaktadır.

Grupların son test MBT puanları ile kalıcılık testi puanları bağımlı gruplar t-testi ile analiz edilmiş, grupların son test MBT puanları ile kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak son test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur (* $p < 0.05$). Her iki grubun kalıcılık testi başarısı son test başarısına göre azalmıştır; ancak, GME'nin uygulandığı deney grubu ile 6. sınıf matematik öğretim programına göre derslerin işlendiği kontrol grubunun uygulama sonrası kalıcılık testi puanları bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (* $p < 0.05$). Bu 3,85'lik farkla deney grubu lehinedir. GME'nin, 6. sınıf tam sayılar konusunda uygulama sürecinde edinilmiş kazanımların kalıcılığında 6. sınıf matematik öğretim programına göre daha başarılı olduğu anlaşılmaktadır.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

İlkokul düzeyinde doğal sayılar ile işlem yapabilen öğrenciler ortaokula geldiklerinde karşılaştıkları tam sayılar ile ilgili olarak özellikle negatif işlemler ile ilgili sıklıkla zorluklar yaşamaktadırlar. Özellikle mutlak değer kavramını anlamlandırmada ve sayıları sıralamada yanlışlara düştükleri görülmektedir. Bu yanlış genellikle negatif sayılarla ilgili olmaktadır. Öğretmenler bu kazanımların öğretiminde alternatif öğretim yöntemleri kullanarak öğrencilerin bu kavramları anlamlandırmalarında etkin rol oynayabilecektir. Bu süreçte GME ile öğrenci doğrudan sürecin içinde olması nedeniyle bilgiyi yapılandırırken mevcut bilgilerini kullanarak genellemelere ulaşacağından edinilen bu bilgilerin daha sonra hatırlaması ve kullanmasının mümkün olabileceği düşünülmüştür. Bu düşünceden yola çıkarak yürütülen çalışmada, GME'nin tam sayılar konusunun öğretimindeki başarıya ve bu başarının kalıcılığına olan etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla konunun kazanımlarına yönelik hazırlanan etkinliklerle deney grubu üzerinde yapılan uygulamalar, GME'nin öğrenci başarısını ve başarının kalıcılığını arttırdığını göstermiştir.

Birbirine denk gruplarla gerçekleştirilen uygulama sonunda grupların son test başarı puanlarında deney grubu lehine anlamlı farklar bulunmuştur. Çalışmanın sonuçları, daha önce yürütülen ve sonuçlandırılan çalışmalarla paralellik göstermektedir (Akyüz 2010, Aydın Ünal 2008, Bildircin 2012, Çakır 2011, Çakır 2013, Kaylak 2014, Keijzer 2003 ve Uygur 2012). Bunun yanı sıra MBT son test ve kalıcılık testi puanları arasında gruplarda görülen azalmada başarının kalıcılığının sağlanmasında hem GME, hem de 2014-2015 eğitim-öğretim yılı 6. sınıf matematik öğretim programının etkinliklerinin zayıf kaldığı, ancak GME'nin öğrencilerde başarının kalıcılığını daha iyi sağladığını göstermektedir.

Uygulama sonrasında gruplarda gerçekleştirilen MBT'de başarının kalıcılığı açısından deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark oluşmuştur. GME'nin öğrenci başarılarının kalıcılığı üzerinde daha etkili olduğunu gösteren bu bulgu, GME'nin başarının kalıcılığa etkisinin araştırıldığı Verschaffel ve De Corte (1997), Ersoy (2013), Aydın (2014), Kurt (2015) çalışmaları ile paralellik göstermektedir.

Sonuç olarak; gerçek hayat problemlerinden yola çıkılarak öğretime başlanması, öğrencinin bilgiyi oluşturma sürecinde aktif rol alması, öğretmen rehberliğinde etkileşimli bir sınıf ortamında öğretimin gerçekleştirilmesi öğretimin niteliğini artırarak öğrencilerin daha başarılı olmalarını sağlamaktadır. Öğrencilerin kavramları oluştururken kendi çözüm yollarını oluşturmaları derse daha fazla motive olmalarını sağlamış ve buldukları fikirleri arkadaşları ile paylaşarak tartışma ortamının oluşması sınıf içindeki etkileşimi artırmıştır. Öğrencilerin etkinliklerden elde ettikleri sonuçları tartışabilmeleri, olaylara farklı bakış açılarıyla yaklaşmalarını sağlamıştır.

Bu sonuçlardan yola çıkılarak getirilebilecek öneriler şunlardır: GME yöntemi sadece tam sayılar öğretiminde değil, müfredattaki diğer konularda da kullanılabilir, matematik eğitiminde ve öğretiminde etkililiği konusunda öğretmenler bilinçlendirilebilir, etkinlik hazırlama hususunda seminerler düzenlenebilir, hizmet-içi eğitimlerinde öğretmenlerin birbirleri ile bu konuda etkileşime girmeleri sağlanabilir. Sınıf öğretmenliği ve matematik eğitimi alan öğretmen adaylarına bir öğretim yöntemi olarak GME hakkında bilgi verilip etkinlikler hazırlamaları sağlanabilir. Ayrıca, GME'nin öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarını, kaygılarını, öz yeterliliklerini nasıl etkilediğini inceleyen araştırmalar yapılabilir.

Kaynakça

Akyüz, M. C. (2010). *Gerçekçi Matematik Eğitimi Yönteminin Ortaöğretim 12. Sınıf Matematik (Integral Ünitesi) Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

Altun, M. (1999). “*Sayı Kavramı ve Öğretimi*”. Aynur ÖZDAŞ (Ed.), Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi İlköğretim Öğretmenliği Lisans Tamamlama Programı Matematik Eğitimi. Eskişehir: Açık Öğretim Fakültesi Yayınları, Yayın No:591, 119.

Aydın, G. N. (2014). *Gerçekçi Matematik Eğitiminin İlkokul 3. Sınıf Öğrencilerine Kesirlerin Öğretiminde Başarıya, Kalıcılığa ve Tutuma Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.

Aydın-Ünal, Z. (2008). *Gerçekçi Matematik Eğitiminin İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Başarılarına ve Matematiğe Karşı Tutumlarına Etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Atatürk Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Bademci, V. (2011). Kuder- Richardson 20, Cronbach’ın Alfası, Hoyt’un Varyans Analizi, Genellenirlik Kuramı ve Ölçüm Güvenirliği Üzerine Bir Çalışma, *Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 173-193.

Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde Matematik Öğretimi (6-8. Sınıflar İçin)*(1. Baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.

Bıldırın, V. (2012). *Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının (GME) İlköğretim Beşinci Sınıflarda Uzunluk, Hacim ve Alan Kavramlarının Öğretimine Etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Ahi Evran Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2014). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

Çakır, Z. (2011). *Gerçekçi Matematik Eğitimi Yönteminin İlköğretim 6. Sınıf Düzeyinde Cebir ve Alan Konularında Öğrenci Başarısına ve Tutumuna Etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Zonguldak Karaelmas Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.

Çakır, P. (2013). *Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının İlköğretim 4. Sınıf Öğrencilerinin Erişilerine ve Motivasyonlarına Etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Ercan, B. (2010). *İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Tam Sayı Kavramı ile İlgili Bilgilerinin Değerlendirilmesi*. (Yüksek Lisans Tezi), Çukurova Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Ersoy, E. (2013). *Gerçekçi Matematik Eğitimi Destekli Öğretimi Yönteminin 7. Sınıf Olasılık ve İstatistik Kazanımlarının Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi), Sakarya Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

Freudenthal, H. (1991). *Revisiting Mathematics Education*. China Lectures. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

İşgüden, E. (2008). *7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Tam Sayılar Konusunda Karşılaştıkları Güçlükler*. (Yüksek Lisans Tezi), Eskişehir Osmangazi Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Karasar, N. (2014). *Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar, İlkeler, Teknikler*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Kaylak, S. (2014). *Gerçekçi Matematik Eğitime Dayalı Ders Etkinliklerinin Öğrenci Başarısına Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi), Necmettin Erbakan Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Keijzer, R. (2003). *Teaching Formal Mathematics in Primary Education*. Utrecht: CD- Beta Press.

- Kurt, E. S. (2015). *Gerçekçi Matematik Eğitiminin Uzunluk Ölçme Konusunda Başarı ve Kalıcılığa Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi), Ondokuz Mayıs Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- MEB, (2009). *İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu*. Ankara: T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB, (2013). *PISA 2012 Projesi Ulusal Ön Raporu*. <http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2013/12/pisa2012-ulusal-on-raporu.pdf>. Erişim Tarihi: 29.03.2015
- Özmantar, M. F., Bingölbali, E. & Akkoç, H. (Ed.) (2010). *Matematiksel Kavram Yanılgıları ve Çözüm Önerileri*. Ankara: Pegem Yayınları.
- Sevim-Atayev, G. (2015). *Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Tam Sayıları Kavrama ve Sıralama Kavramlarındaki Başarı Düzeyleri, Yaptıkları Hatalar ve Bu Hataların Nedenleri*. (Yüksek Lisans Tezi), Orta Doğu Teknik Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Uygur, S. (2012). *6. Sınıf Kesirlerle Çarpma ve Bölme İşlemlerinin Öğretiminde Gerçekçi Matematik Eğitiminin Öğrenci Başarısına Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi), Atatürk Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Verschaffel, L. , De Corte, E. (1997). Teaching Realistic Mathematical Modeling And Problem Solving In The Elementary School. A Teaching Experiment With Fifth Graders. *Journal For Research In Mathematics Education*, 28, 577-601. doi: 10.2307/749692