T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Matematik Eğitimi Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİ YAKLAŞIMININ TAM SAYILARLA İŞLEMLER KONUSUNDAKİ ÖĞRENCİ BAŞARISINA VE MATEMATİK KAYGISINA ETKİSİ

Merve AYHAN
ORCID: 0000-0002-5177-874X

Danışman
Prof. Dr. Eşref HATIR
ORCID: 0000-0001-5643-2636

Konya – 2025

ÖN SÖZ

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinin her aşamasında bana yardımcı olan, kendisine danışmam gereken konular olduğunda sabırla cevaplayan, ılımlı ve yapıcı tavrıyla cesaret verip desteklerini esirgemeyen kıymetli hocam Prof. Dr. Eşref HATIR'a çok teşekkür ediyorum.

Yüksek lisans eğitimime başlamama vesile olan ve bu sürecin her anında yanımda olan değerli arkadaşım Merve Nur YAŞAR'a ve bana olan inancını her daim hatırlatarak destek veren sevgili yengem Sema KESKİN'e sonsuz minnettarım. Her daim yanımda olan, beni koşulsuz sevgi ve anlayışlarıyla destekleyen ihtiyacım olan motivasyonu en üst düzeyde verip bu süreç içerisinde yaşadığım her zorluğu aşmamda en büyük güç kaynaklarım olan canım babam Muammer AYHAN ve canım annem Sebahat AYHAN'a sonsuz kez teşekkür ediyor tüm sevgilerimi sunuyorum.

Merve AYHAN

Temmuz 2025

İÇİNDEKİLER

TEZ ÇALIŞMASI ORİJİNALLİK RAPORU

Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının Tam Sayılarla İşlemler Konusundaki Öğrenci Başarısına ve Matematik Kaygısına Etkisi başlıklı tez çalışmamın toplam **108** sayfalık kısmına ilişkin, 28/07/2025 tarihinde tez danışmanım tarafından **Turnitin** adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı **%13** olarak belirlenmiştir.

Uygulanan filtrelemeler:

1. Tez çalışması orijinallik raporu sayfası hariç
2. Bilimsel etik beyannamesi sayfası hariç
3. Önsöz hariç
4. İçindekiler hariç
5. Simgeler ve kısaltmalar hariç
6. Kaynaklar hariç
7. Alıntılar dahil
8. 7 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Necmettin Erbakan Üniversitesi Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esaslarını inceledim ve tez çalışmamın, bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranının (%30) altında olduğunu ve intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

28/07/2025

Merve AYHAN

Prof. Dr. Eşref HATIR

BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ

Bu tezin tamamının kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar tüm aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez hazırlama kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını ve bu kaynakların kaynaklar listesine eklendiğini beyan ederim.

28/07/2025

Merve AYHAN

ŞEKİLLER DİZİNİ

TABLOLAR DİZİNİ

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

N: Denek (Katılımcı Sayısı)

P: Anlamlılık Düzeyi

$\bar{x}$: Aritmetik Ortalama

Kısaltmalar

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

GME: Gerçekçi Matematik Eğitimi

RME: Realistic Mathematics Education

ABT: Akademik Başarı Testi

MKEÖ: Matematik Kaygısı- Endişesi Ölçeği

DG: Deney Grubu

KG: Kontrol Grubu

SPSS: Statistical Package fort he Social Sciences (Sosyal Bilimler için İstatistik Programı)

EBA: Eğitim Bilişim Ağı

ÖZET

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Matematik Eğitimi Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİ YAKLAŞIMININ TAM SAYILARLA İŞLEMLER KONUSUNDAKİ ÖĞRENCİ BAŞARISINA VE MATEMATİK KAYGISINA ETKİSİ

Merve AYHAN

Bu araştırma, Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımının, 7. sınıf öğrencilerinin “Tam Sayılarla İşlemler” konusundaki akademik başarıları ve matematik kaygıları üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışma, nicel araştırma yöntemlerinden biri olan öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen ile yürütülmüştür. Araştırmanın çalışma grubu, 2024-2025 eğitim-öğretim yılında Konya ili Kulu ilçesine bağlı bir devlet okulunda öğrenim gören toplam 41 öğrenciden oluşmaktadır. Katılımcılar, rastgele atama yöntemiyle 23 kişilik kontrol ve 18 kişilik deney grubu olacak şekilde belirlenmiştir.

Araştırmada veri toplama aracı olarak, akademik başarı testi ile matematik kaygısı-endişesi ölçeği kullanılmıştır. Deney grubuna, GME yaklaşımına dayalı olarak hazırlanan öğretim etkinlikleri uygulanırken; kontrol grubuna, mevcut Millî Eğitim Bakanlığı müfredatına uygun öğretim yapılmıştır. Yapılan bu uygulama yaklaşık altı hafta süresince toplam 30 ders saati boyunca gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler SPSS programında analiz edilmiş, gruplar arası farkların belirlenmesinde parametrik testlerden t testi kullanılmıştır.

Araştırma bulgularında, deney grubu öğrencilerinin ön test-son test akademik başarı puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ancak deney grubu ile kontrol grubu son test puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı belirlenmekle birlikte başarı puanlar ortalaması olarak deney grubunun daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu bağlamda, GME yaklaşımına uygun öğretim etkinlikleri öğrencilerin akademik başarılarını artırmada etkili olmuş ancak bu etki kontrol grubuyla karşılaştırıldığında istatistiksel üstünlük düzeyine ulaşamamıştır. Matematik kaygısı verilerine ait analiz sonuçları incelendiğinde, deney grubunun matematik kaygı son test puanlarında anlamlı bir fark bulunmazken, kontrol grubunun kaygı puanları arasında anlamlı bir artış olduğu tespit edilmiş böylelikle kontrol grubunun matematik kaygı düzeylerinin mevcut öğretim yönteminden sonra artış gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Deney grubu ve kontrol grubu son test kaygı puanlarında ise deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. GME uygulaması öğrencilerin matematik kaygısının yükselmesini önleyerek onları psikolojik olarak desteklemiş ve kontrol grubuna kıyasla anlamlı ölçüde daha düşük kaygı düzeyine sahip olmalarını sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Gerçekçi Matematik Eğitimi, Akademik Başarı, Matematik Kaygısı, Tam Sayılar

ABSTRACT

Necmettin Erbakan University, Graduate School of Educational Sciences
Department of Mathematics and Sciences Education
Mathematics Education Program
Master Thesis

The Effect of the Realistic Mathematics Education Approach on Students' Achievement and Mathematics Anxiety in the Topic of Operations with Integers

Merve AYHAN

This research aims to examine the effects of the Realistic Mathematics Education (RME) approach on the academic achievement and mathematics anxiety of 7th-grade students in the subject "Operations with Whole Numbers." The study was conducted using a quasi-experimental design with a pretest-posttest control group, one of the quantitative research methods. The study group consisted of 41 students attending a public school in the Kulu district of Konya province during the 2024-2025 academic year. Participants were randomly assigned to a control group of 23 and an experimental group of 18.

The academic achievement test and the mathematics anxiety/worry scale were used as data collection tools in the study. Teaching activities based on the RME approach were applied to the experimental group, while the control group received instruction consistent with the current Ministry of National Education curriculum. This implementation was carried out for a total of 30 lesson hours over approximately six weeks. The data obtained were analyzed using SPSS and a parametric t-test was used to determine differences between the groups. The research findings concluded that there was a statistically significant increase in the pretest and posttest academic achievement scores of the experimental group students. However, while no significant difference was found between the posttest scores of the experimental and control groups, the experimental group had higher average achievement scores. In this context, teaching activities aligned with the RME approach were effective in increasing students' academic achievement, but this effect did not reach statistical superiority levels when compared to the control group. When the analysis results of the mathematics anxiety data were examined, no significant difference was found in the posttest mathematics anxiety scores of the experimental group, while a significant increase was found between the anxiety scores of the control group. Thus, it was concluded that the mathematics anxiety levels of the control group increased after the current teaching method. A significant difference was found between the posttest anxiety scores of the experimental and control groups in favor of the experimental group. The RME application prevented the rise in mathematics anxiety in the students, supporting them psychologically and resulting in significantly lower anxiety levels compared to the control group.

Keywords: Realistic Mathematics Education (RME), Academic Achievement, Mathematics Anxiety, Integers

BÖLÜM 1

1. GİRİŞ

Matematik, terminolojik açıdan değerlendirildiğinde; sayı ve ölçü temelli yapısıyla, aritmetik, cebir ve geometri gibi alt alanlar aracılığıyla nicel özellikleri inceleyen bilim dallarının ortak çatısı olarak kabul edilmektedir. Büyük Larousse "tümden gelimi akıl yürütme yoluyla, soyut varlıkların (sayılar, geometrik şekiller, fonksiyonlar, uzaylar v.b.) özelliklerini ve bunlar arasında kurulan bağıntıları inceleyen bilim" ya da "orta dereceli okullarda bazı yüksek öğretim kurumlarında öğrencilere biçim, sayı ve çoklukların yapıları, özellikleri ve aralarındaki bağıntılar üzerinde uygulamaya dayalı olarak belli bilgi ve anlayışları kazandırmak amacıyla verilen ders" (Büyük Larousse: 7860) olarak tanımlamaktadır (Yıldızlar, 2020).

Matematik eğitimi ise bireylerin hem çevrelerindeki fiziksel dünyayı hem de sosyal ilişkilerini daha iyi anlamalarına olanak sağlayan geniş bir bilgi ve beceri yelpazesi sunar. Bu süreç öğrencilere çeşitli deneyimlerde karşılaştıkları sorunları analiz edebilecekleri, açıklayabilecekleri, tahmin edebilecekleri ve çözebilecekleri yapılandırılmış bir temel ve bir akıl yürütme dili sağlar. Matematiksel düşünme, sadece sayılarla ve aritmetik işlemlerle sınırlı değil, öğrencilerin soyut düşünme becerilerini kullanarak daha derin anlayış kazanmalarını sağlayan bir düşünme çeşididir. Ayrıca matematik dersleri öğrencileri, alışılmışın dışında çözümler bulmaya teşvik ederek yaratıcı düşünme becerilerini harekete geçirir ve estetik duygularının gelişimine katkıda bulunur. Matematiksel kavramların farklı bağlamlarda tartışılması mantıksal akıl yürütme, analitik düşünme ve esnek problem çözme becerilerinin gelişimini destekleyerek öğrencilerin soyut kavramları somutlaştırmalarını, mantıksal sonuçlar çıkarmalarını ve etkili düşünme yeteneklerini güçlendirmelerini sağlar. (MEB, 2009). Böylesine çok boyutlu olan bir ders ile karşı karşıya kalmak derse karşı endişeleri artırarak önyargıların oluşmasını da beraberinde getirmiştir.

Matematiğin anlaşılması için gerekli olan zihinsel süreçlere odaklanmamak ve duruma sadece nicel olarak bakmak bireylerde matematiğin yapılamaz bir ders olarak görülmesine sebep olmaktadır. Yani matematik denildiğinde akla bir dizi kurallar ve formüllerden ibaret olduğunun gelmesi bu algılayış ile birlikte matematiğe karşı olan genel inanışın da bir araya getirilmesi matematik kaygısının oluşumuna neden olabilmektedir (Kogelman ve Warren, 1978; Ertekin, Kurnaz ve Dilmaç, 2021). Matematik kaygısının, matematik eğitimi veren eğitimciler tarafından ciddi bir engel unsuru olarak görülmesi bu konunun derinlemesine incelenmesine ve tartışmaların etkili bir nesnesi haline gelmesine sebep olmuştur (Sherard, 1981).

Matematik kaygısının öğrencilerdeki yansımalarına bakıldığında sayıları yönlendirmeleri gerektiği zamanlarda problem çözme aşamasında kalmaları ya da matematikle ilişkili bir durum ile karşı karşıya kaldıklarında yaşadıkları endişe, korku, huzursuzluk, kuşku ve bedenin birtakım reaksiyonlar gösterip tepki vermesi olarak açıklanmaktadır (Luttenberger, Wimmer ve Paechter, 2018). Matematiğin kullanıldığı sahanın artması öğrencilerin matematik ile ilgili yaşadıkları sıkıntıları derinlemesine incelemeyi gerektirmiştir. Bu yaşanan sıkıntıların en büyük payını ise matematik kaygısı almaktadır (Richardson ve Suinn, 1973; Alkan, 2019). Matematik kaygısının tarifi hakkında, birçok araştırmacı tarafından yapılmış tanımlar olmakla birlikte çoğunlukla, matematikle veya matematik yapma fikriyle karşılaşıldığında ortaya çıkan bir korku veya rahatsızlık belirtileri olarak anlaşıldığı fikri en çok hem fikir olunan tanımlamalar arasındadır (Ashcraft, 2002). Bu tanımlamalardan yola çıkıldığında araştırmacılar için bir sonraki basamakta buna etki eden sebeplerin irdelenmesine ihtiyaç duyulmuştur.

Matematik kaygısına sebep olan birçok faktör vardır. Bunların başında nitekim ilk akla sınıf ortamlarında edinilen kaygı gelir. Öğrencilerin benimsediği çalışma yaklaşımını nasıl elde ettikleri genellikle bir sınıf veya kurs ortamında öğrendikleri deneyimler sonrasında kazandıkları beceriler ile açıklanmaktadır. Bu nedenle sınıf ortamında bu bilgiyi aktaran eğitimcilerin eğitimi, öğrenciler için büyük önem taşımaktadır. Bunun gibi öğrencilerin öğrenme sürecinin doğasını keşfetmeye çalışmak birçok araştırmacının bu süreçte öğrencilerin motivasyon ve inançlarını etkileyen etkenleri incelemeye yöneltmiştir (Chan, 2003). Özellikle sınıf ortamlarında, soyut ve anlaşılamaz olarak görülen bu dersin günlük yaşamdan kopuk bir şekilde öğrencilere sunulması, gerçek hayatta matematiğin nerelerde olduğunun farkına varılmasına yardımcı olmadan sadece formüllere dayalı şekilde gösterilmesi öğrencilerin bu derse karşı olan kaygılarının artmasına neden olmaktadır.

Matematik sadece formüller ve kurallar bütünü değil, bireyin günlük yaşamındaki sorunlarını çözmede merkezi rol üstlenen bir düşünce sistemidir. Tarih boyunca matematiğe yönelik yaklaşımlar, insanların gerçek yaşamla bağını koparmadan, bu bilimi daha anlaşılır ve uygulanabilir bir duruma getirmeyi amaçlamıştır. Özellikle 20. yüzyılın ikinci yarısında ortaya çıkmış olan alternatif öğretim yaklaşımları öğrencilerin matematiksel bilgiyi öğrenme yollarını derinden değiştirmiştir (Freudenthal, 1968). Matematik eğitimi üzerine gelişen yaklaşımların hepsi matematiği daha iyi anlamanın, anlamlandırmanın ve aktarmanın çarelerini bulma gayesi ile ortaya çıkmıştır. Matematiğe karşı oluşan kaygı ve beraberinde gelen ders başarısındaki olumsuz sonuçların en aza indirgenmesi de bu öğretim yaklaşımlarından beklenilmiştir. 1970'li yıllarda ortaya çıkan gerçekçi matematik eğitimi de bu beklenti doğrultusunda geliştirilen, matematiğin faydalı olacak şekilde öğretilmesini amaçlayan ve bunun için matematik öğretiminin gerçek hayat problemi ile başlaması gerektiğini savunan bir yaklaşımdır. Bu bağlamda Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME), matematiği birey için anlamlı hale getirmeyi ve öğrenme sürecinde aktif rol almalarını teşvik etmeyi temele alan etkili bir öğretim modelini temsil etmektedir (Gravemeijer, 1994; Van den Heuvel-Panhuizen, 2001). GME'de çocuk için matematik anlamlandırma ile başlar çünkü ölçme, ihtiyaçlarımız sonrasında icat edilmiş bir olgudur. Gerçek hayat problemi ile karşılaşan öğrencinin matematik yapma ihtiyacı duyması sonrasında formal bilgiye ulaşması, matematiği anlamlandırmasına olanak sağlamış olacaktır (Freudenthal, 1968).

Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME), matematiksel kavramların öğrenciler tarafından gerçek yaşam problemleriyle ilişkilendirilerek bağımsız olarak oluşturulması fikrine dayanmaktadır. Bu yaklaşımla birlikte öğrenciler artık öğrenme ortamlarında hazır olarak edindikleri bilginin pasif alıcıları değil, matematiksel düşüncenin aktif üreticileri haline gelmektedir (Treffers, 1987). Böylelikle öğrenme süreci, bireyin kendi yaşam ilişkisi içinde matematiksel yapılarla temas kurduğu, onları yorumladığı ve yeniden inşa ettiği canlı bir yapı haline gelmektedir (Gravemeijer ve Doorman, 1999). Bu yaklaşım sadece bilişsel öğrenme verilerini değil, aynı zamanda öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları, kaygı düzeyleri ve motivasyonları gibi önemli ölçüde etkilenebilen duygusal boyutları da dikkate almaktadır (De Lange, 1987).

Nitekim Türkiye'de de son yıllarda GME'ye dayalı çalışmalar giderek artış göstermektedir. Özellikle ülkemizde ortaöğretim ve yükseköğretime geçiş sınavlarına ait matematik testleri başarı düzeyleri ortalamasının oldukça düşük olduğu dikkat çekmektedir. Bu durum, matematik öğretiminde farklı yöntem ve yaklaşımların kullanımını gerekli kıldığının bir göstergesidir (Kaylak, 2014). Öte yandan, Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin (GME) Türkiye'de uygulanabilirliğine ilişkin yapılan çalışmalar, bu yaklaşımın öğrencilerin matematiksel muhakeme becerileri, kavramsal farkındalıkları ve duyuşsal özellikleri açısından etkili sonuçlar ürettiğini göstermektedir. Arslan (2024), GME'nin öğrencilerin günlük yaşamla bağlantı kurarak anlamlı öğrenme elde etmelerini sağladığını belirtirken Ericek (2020), GME yaklaşımının öğrenci merkezli yapısının katılımı artırdığını ve özellikle düşük akademik performans gösteren öğrenciler içerisinde olumlu duygusal tepkileri teşvik ettiğini gösterdiğini ifade etmiştir. Atabek (2024) ve Gübbük (2021) tarafından yapılmış olan çalışmalar da öğrencilerin matematiksel kavramları daha eleştirel ve yaratıcı bir şekilde sorguladıklarını ve süreç odaklı strateji becerilerinin kuvvetlendiğini göstermektedir.

Bu bağlamda, gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının hem teorik hem de uygulama düzeyinde etkililiğini ayrıntılı olarak analiz etmek amacıyla tasarlanmış olan bu çalışmanın amacı, ortaokul 7. sınıf "Tam Sayılarla İşlemler" konusunda geliştirilen GME yaklaşımına uygun öğretim etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve matematik kaygılarına olan etkisini incelemektir. Böylelikle araştırma, hem öğretim sürecine yenilikçi bir katkı sunmakta hem de öğrenme sürecine pedagojik bir bakış açısı getirmektedir.

1.1. Problem Durumu

Modern toplumun değişken ihtiyaçları ve koşulları, bu değişimlere uyum sağlayabilen, problem çözme becerisine sahip kişilere olan ihtiyacı ortaya çıkarmıştır. Bu ihtiyacı karşılamak amacıyla eğitim alanında çeşitli yaklaşımlar izlenmiş ve çok sayıda yeni yaklaşım benimsenmeye çalışılmıştır.

Ülkemizde geleneksel öğretmen merkezli eğitim anlayışının yerini, öğrenci merkezli araştıran, sorgulayan, yaşam boyu öğrenen, eleştirel niteliklere sahip insan yetiştirmeyi amaç edinen öğretim sistemi almıştır. Millî Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen matematik eğitimi programında, hedeflenen matematiksel yeterlilik; günlük hayatta karşılaşılan problemleri çözebilmek için matematiksel düşünme becerisini geliştirebilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Program, girişimci, kararlı, problem çözebilen ve iletişim kurabilen bireyler yetiştirmeyi hedefleyen bir bakış açısına sahiptir (MEB, 2018).

Matematiğe soyut bir bilim ve nicel kurallar dizisi olarak bakılması, günlük hayat problemlerinden bağımsız olduğunun düşünülmesi ile birlikte devamlı olarak "matematik gerçek hayatta ne işimize yarayacak?" sorgulaması, matematiğe karşı olumsuz tutum sergilenmesine, derse yönelik kaygı oluşmasına ve ders başarısının olumsuz yönde etkilenmesine neden olmaktadır. Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME), 1960'lı yıllarda Hollanda'da Hans Freudenthal tarafından geliştirilen didaktik bir yaklaşımdır ve "modern matematik" hareketine benzerlikler taşır. Bu yaklaşımın amacı, işlemsel bilgiye daha az odaklanmak ve matematiği bir insan etkinliği olarak anlamaktır. Gerçek yaşam problemlerinin kullanılmasının, öğrencilerin matematikleştirme sürecinde öğrendiklerini daha anlamlı hale getirebilecekleri fikri vurgulanmaktadır. Ancak, kişi mutlaka gerçek yaşam problemlerine güvenmek zorunda değildir. Çünkü bu tür problemlerle sınırlarsa, matematiğin soyut yapısı nedeniyle temel kavramlar dışarıda kalabilir. Önemli olan öğrencilerin problemi içsel olarak hayal edebilmeleri, zihinsel olarak yapılandırabilmeleri ve kendileri için mantıklı bir anlam yükleyebilmeleridir (Baki, 2014).

Bu bağlamda yapılan bu çalışmada, 7.sınıf öğrencilerinde tam sayılarla işlemler konusunun GME yaklaşımına uygun ders içi etkinliklerinin, öğrencilerin ders başarısına ve matematik kaygısına olan etkisi araştırılmak istenmektedir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın temel amacı, 7.sınıf tam sayılarla işlemler konusunda Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımına dayalı öğrenme ortamında eğitim alan öğrenciler ile mevcut müfredat çerçevesinde eğitim alan öğrenciler arasında akademik başarı ve matematik kaygı düzeylerinde anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemektir.

Alan yazında yapılan incelemeler doğrultusunda GME yaklaşımı ders etkinliklerinin öğrencinin ders başarısına olan etkilerine dair çalışmalara çoğunlukla rastlanılmakla beraber bu etkinliklerin öğrencilerin matematik kaygısına olan etkisi üzerine olan çalışmaların sınırlı olduğu tespit edilmiştir. Bu bağlamda GME destekli öğretim etkinliklerinin öğrencilerin matematik ders başarısı ve matematik kaygısı üzerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmada şu sorulara cevap aranmaya çalışılmaktadır:

1) 7.sınıf “tam sayılarla işlemler” konusunda GME destekli öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin matematik başarı puanlarının ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2) 7.sınıf “tam sayılarla işlemler” konusunda MEB’in mevcut öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarı puanlarının ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3) 7.sınıf “tam sayılarla işlemler” konusunda GME destekli öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ve MEB’in mevcut öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarı puanlarının ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4) 7.sınıf “tam sayılarla işlemler” konusunda GME destekli öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin matematik kaygı ölçeği ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5) 7.sınıf “tam sayılarla işlemler” konusunda MEB’in mevcut öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin matematik kaygı ölçeği ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

6) 7.sınıf “tam sayılarla işlemler” konusunda GME destekli öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ve MEB’in mevcut öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin matematik kaygı ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.3. Araştırmanın Önemi

Matematiğin temel amacı insanı gerçek dünyadan soyutlamak değil, hayatı daha anlaşılır kılmak, günlük problemleri çözebilecek zihinsel yetenekleri geliştirmek ve böylece insan hayatını kolaylaştırmaktır. Ancak özellikle de gerçek yaşam problemlerine mevcut müfredatta yeterince değinilmemesi ve öğrencilerin matematiksel kavramları bilişsel düzeyde kavrama ve anlamlı şekilde yorumlama konusunda zorluk çekmesi nedeniyle matematiğin bu temel işlevi sıklıkla ihmal edilmektedir. Bu sorunlar çoğu zaman matematik eğitimine karşı olumsuz tutumların oluşmasına, matematik kaygısının gelişmesine ve en nihayetinde akademik başarının düşmesine yol açmaktadır.

Bu bağlamda, bu çalışmada ele alınan Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımı, matematiği yalnızca soyut sembolik bir dil olarak öğretmeyi değil, aynı zamanda onu gerçek yaşamla ilişkili anlamlı ve uygulanabilir bir insan etkinliği olarak anlamayı amaçlamaktadır. Bu yaklaşım matematiksel düşünmeye yönelik olumlu tutumları teşvik eder, öğrenme sürecinde aktif katılımı motive eder ve öğrenme başarısının artmasına katkıda bulunur. Ayrıca bu çalışma, matematik öğretiminde alternatif metodolojik yaklaşımları pratik olarak test etmek isteyen araştırmacılar için değerli bir başlangıç noktası sunmakta ve böylelikle bilimsel literatüre de katkı sağlamaktadır.

1.4. Sayıltılar

Araştırmanın yürütülmesinde dikkate alınan başlıca sayıltılar aşağıda belirtilmiştir:

- Katılımcı öğrencilerin kullanılan ölçme araçlarına içten ve dürüst yanıtlar verdikleri varsayılmaktadır.
- Araştırma sonucunu etkileyecek ve kontrol altına alınamayan değişkenlerin kontrol grubu ve deney grubunu aynı oranda etkilediği varsayılmaktadır.

- Araştırmacı tarafından hazırlanmış olan öğretim etkinliklerinin öğrenci seviyelerine uygun olduğu varsayılmaktadır.
- Eğitim ortamları açısından deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin eşit şartlar altında olduğu varsayılmaktadır.

1.5. Sınırlılıklar

- Bu çalışma Konya ili Kulu ilçesinde yer alan bir devlet okulunda öğrenim gören 7.sınıf öğrencilerinden elde edilen sonuçlarla sınırlıdır.
- Bu araştırma 2024-2025 eğitim öğretim yılı ortaokul 7.sınıf matematik ders programında yer alan tam sayılarla işlemler konusunun kazanımları ile sınırlıdır.
- Bu çalışmada kullanılan GME'ye dayalı ders etkinliklerinin uygunluğu başvurulan uzman görüşü ile sınırlıdır.
- 30 ders saati, yaklaşık 6 hafta ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Matematik: Matematik, düzenin ve ilişkilerin keşfedildiği bir alandır. Sayılar, şekiller, büyüklükler ve bunların birbiriyle olan etkileşimlerini inceleyen bir disiplindir. Ayrıca, matematik, semboller ve görsel ifadeler aracılığıyla evrensel bir dil oluşturan bir düşünme biçimidir. Bu alan, bilgiyi düzenleyip analiz etmeyi, anlamayı, yorumlamayı ve paylaşmayı; yenilikler yaratmayı, öngörüde bulunmayı ve bu dili kullanarak çözüm yolları üretmeyi kapsar (MEB, 2009).

Matematik Eğitimi: Matematik eğitimi, insanlara matematikle ilgili kavramları, yetkinlikleri ve çözüm odaklı düşünme becerilerini kazandırmayı hedefleyen bir öğrenme sürecidir.

Gerçekçi Matematik Eğitimi: 1970'li yıllarda Hollandalı matematikçi Hans Freudenthal ve çalışma arkadaşları tarafından geliştirilen bu yaklaşım, matematiksel öğrenmenin bireyin günlük yaşamındaki gerçek durumlarla başladığını ve bu durumların matematiksel bir yapıya dönüştürülerek soyut bilgiye ulaşıldığını savunmaktadır (Van Den Heuvel-Panhuizen, 2000).

Tam Sayılar: Bir sayı doğrusu üzerinde orta noktaya karşılık gelen orijin olarak adlandırılmış “0” noktası ile gerçek sayı doğrusu boyunca sabit aralıklarla bulunan sağda pozitif, solda negatif sayıların oluşturduğu nokta koleksiyonunu ifade eder (Epp, S. S, 2011).

Kaygı: Kaygı, bireyleri normal hayatında zaman zaman yaratıcı ve yapıcı durumlara teşvik eden bir durum olarak karşımıza çıkarken bazen de bu davranışları tam tersine engelleyen ve çoğunlukla bireyde yüksek oranda huzursuzluk ve gerginlik haline sebebiyet veren bir duygu olarak tanımlamaktadır (Başarır, 1990).

Matematik Kaygısı: Matematik kaygısı, matematik problemi ile karşılaşıldığında ve onları çözme aşamasına gelindiğinde gözlemlenen sayılardankorkma, huzursuzluk, hayal kırıklığı, sinirlilik, gerginlik, kaygı ve matematik problemlerini okurken ve çözerken sayılardan korkma, öğrencileri matematiğe teşvik edecek okul içinde ve dışında çeşitli etkenlerden kaçınma, düşük matematik başarısı ve çalışma belleği alanında eksiklik anlamına gelmektedir (Aryal, 2022).

BÖLÜM 2
2. ARAŞTIRMANIN KURAMSAL TEMELİ VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

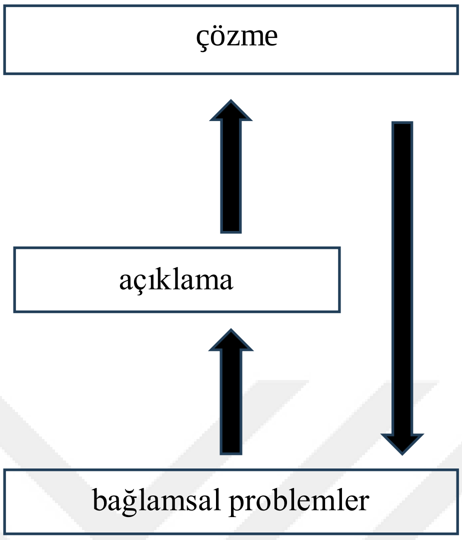
Araştırmanın bu bölümünde, GME yaklaşımının amacına uygun ilgili kuramsal bilgilere yer verilmiştir.

2.1. Gerçekçi Matematik Eğitimi Nedir?

Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME), 1970'li yıllarda Hollandalı matematikçi Hans Freudenthal'ın öncülüğünde geliştirilen ve matematik öğretiminde gerçek yaşam bağlamlarını merkeze alan bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım, matematiğin öncelikle bir süreç, yani dinamik, aktif bir insan etkinliği olarak değerlendirilmesi gerektiği fikrine dayanmaktadır. Freudenthal, matematiği, ezberlenip saklanacak bir bilgi birikimi olarak değil, öğrencilerin aktif bir şekilde katılım göstererek keşfetmesi ve yeniden yapılandırması gereken bir disiplin olarak görmüştür. Bu yöntem, matematiğin yalnızca soyut kavramlardan oluşan bir alan değil, öğrencilerin gerçek yaşam bağlamlarında anlamlandırabileceği somut bir öğrenme süreci olarak ele alınmasını hedeflemektedir. Bununla birlikte, matematiksel sürecin yalnızca keşif ve etkinliklerle sınırlı kalmaması, aynı zamanda kalıcı matematiksel ürünlere ulaşılması gerektiği de vurgulanmaktadır. Freudenthal, bu iki temel hedefi – matematiğin bir süreç olarak yaşanması ve somut sonuçlarla taçlanması – bir arada gerçekleştiren bir matematik eğitiminin nasıl tasarlanması gerektiği sorusunu önemli bir sorun olarak ele almıştır. Onun çalışmaları, bu soruna çözüm bulmaya yönelik bir dizi ilke ve yaklaşımla şekillenmiştir. Freudenthal'ın temel amacı, matematik öğretimini öğrencilerin etkin katılımını, anlamlı buluşlarını ve problem çözme becerilerini ön plana çıkaran bir yapıya dönüştürmektir (Gravemeijer ve Terwel, 2000).

Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME), öğrencilerin gerçek, günlük problemler aracılığıyla matematiksel kavramları keşfetmelerine ve anlamlandırmalarına olanak sağlayan bir yaklaşımdır. De Lange (1987), GME'yi matematiksel bilginin uygulama yoluyla edinilmesine dayalı bir unsur olarak tanımlamaktadır. Boaler (1993), GME'nin özellikle öğrencilerin motivasyonunu artırmada bağlam temelli öğrenme açısından büyük önem teşkil ettiğini vurgulamaktadır. Cobb, Wood ve Yackel (1990), öğrencilerin matematiksel anlayışını sosyal etkileşim yoluyla geliştirdiklerini böylelikle bu sürecin GME yaklaşımının temelini oluşturduğunu ileri sürmektedir.

Bu yaklaşımda öğretmen bir bilgi aracısı değil, öğrenme sürecini yönlendiren bir kolaylaştırıcıdır. Öğrenciler problemleri kendi stratejilerini kullanarak çözerler böylelikle hem bireysel hem de iş birlikli öğrenme süreçlerini tecrübe etmiş olurlar (Doorman vd., 2007). Böylelikle GME yaklaşımının uygulanmasının, öğrencilerin hem kavramsal hem de işlemsel bilgilerini geliştirmede önemli bir rol oynadığı söylenebilmektedir.

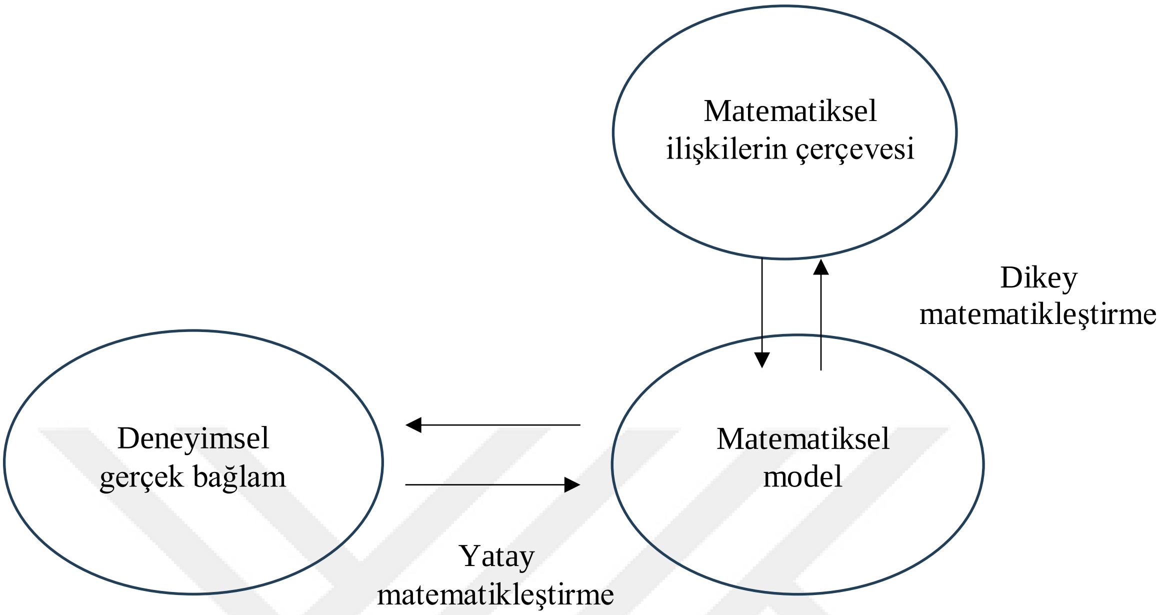


Şekil 1. Gerçekçi Problem Çözme (Gravemeijer, 1994)

2.1.1. Matematikleştirme

Freudenthal ve meslektaşları matematiksel bilginin ortaya çıkma sürecine "matematikleştirme" adını vermişlerdir (Gravemeijer, 1990). Gerçek yaşam durumlarından yola çıkarak matematiksel anlayışı geliştirmeyi amaçlayan Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME), öğrenenlerin deneyimlerini matematiksel yapılara dönüştürme sürecini matematikleştirme olarak ifade etmektedirler (Freudenthal, 1991). Bu süreç öğrenmeyi sadece operasyonel düzeyde değil kavramsal düzeyde de destekler niteliktedir. Freudenthal (1973), matematikselleştirmenin, kişinin kendi düşünce süreçlerini yapılandırarak matematiksel bilgiye ulaşmanın anahtarı olduğunu vurgulamaktadır. Zulkardi (2002), kültürel bağlamların öğrencilerin matematikleştirme sürecine katılımını kolaylaştırdığını vurgulamaktadır. Bakker (2004) da bu süreçte kullanılan modellerin öğrencilerin istatistiksel düşünme becerilerinin gelişimine de katkı sağladığını göstermiştir. Barnes (2004), matematikleştirmenin öğrencileri öğrenmeleri konusunda sorumluluk almaya teşvik ettiğini ve böylece öğrencilerin öğrenme sürecinde özerklik duygusunu güçlendirdiğini ileri sürmektedir.

Treffers (1987) matematikleştirme sürecini yatay ve dikey matematikleştirme olmak üzere iki biçimde ayırır. Yatay matematikleştirme, gerçek dünya bağlamlarındaki problemleri çözmek için matematiksel modeller oluşturmayı ifade ederken, dikey matematikleştirme, bu modellerin genelleştirilip daha soyut matematiksel yapılara dönüştürülme sürecini tanımlar.



Şekil 2. Yatay ve Dikey Matematikleştirme Süreçleri (Drijvers, 2003)

De Lange(1987)'ye göre ise matematikleştirme, edinilen bilgi ve becerilerin, bilinmeyen düzenlilikleri, ilişkileri ve yapıları keşfetmek için kullanıldığı bir düzenleme ve yapılandırma etkinliğidir. Bu etkinliğin yatay ve dikey matematikleştirme olarak ayrılmış biçimlerinin bileşenlerine ait faaliyetleri ise şu şekilde sıralamıştır:

Yatay bileşeni güçlü olan faaliyetler:

- Genel bir bağlamda belirli matematiksel içeriğin belirlenmesi,
- Şemalaştırma,
- Bir problemi farklı şekillerde formüle etmek ve görselleştirmek,
- Bağlantıları keşfetmek,
- Düzenlilikleri keşfetmek,
- Farklı görevlerde eş biçimli yönlerin tanınması,
- Gerçek bir problemin matematiksel bir probleme dönüştürülmesi,
- Gerçek bir problemin bilinen bir matematiksel modele dönüştürülmesi.

Dikey bileşeni güçlü olan faaliyetler:

- Bir formülde bir ilişkiyi temsil etmek,
- Düzenlilikleri kanıtlamak,

- Modelleri iyileştirmek ve uyarlamak,
- Farklı modellerin kullanımı,
- Modelleri birleştirme ve bütünleştirme,
- Yeni bir matematiksel kavram formüle etmek,
- Genelleme (De Lange, 1987).

Matematikleştirmenin faaliyet alanlarını iki ayrı bileşene ayırmak en hafif ifadeyle, oldukça keyfi bir yaklaşımdır. Çünkü bu iki bileşen her zaman iç içedir ve böyle bir ayrım yapılması betimleme açısından fayda sağlayacaktır. Yatay ve dikey matematikleştirme, öğrencilerin eylemlerinden ve bu eylemler üzerindeki yansımalarından ortaya çıkmakla birlikte düşünme olmadan işe yaramaz. Matematikleştirmenin etkili olabilmesi ancak tartışma, istişare, iş birliği fırsatları sunan bir ders ortamı ve bunun etkileşimli öğretim bağlamında gerçekleşmesiyle mümkün olacaktır (De Lange, 1987).

2.2. GME'nin Felsefesi ve Temel İlkeleri

Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME), öğrencilerin matematiksel bilgiyi gerçek yaşam durumlarıyla ilişkilendirerek yapılandırmalarına yardımcı olmayı amaçlayan bir öğretim yaklaşımıdır. Freudenthal (1973), matematiğin ancak bireyin kendi deneyimlerine dayandığında birey için anlamlı olabileceğini vurgular; Öğrenme ezberlemekle değil, keşfetmekle olur. Bu nedenle GME'de öğrenciler yalnızca bilgi edinmekle kalmaz, aynı zamanda bilgiyi kendileri de üretirler (Freudenthal, 1991).

Treffers (1987), öğrenmenin bireysel ve toplumsal süreçlerin etkileşimi ile gerçekleştiğini ve öğrencilerin öğretim sürecine aktif katılımının önemli olduğunu vurgulamaktadır. Bu anlamda GME yaklaşımı, öğrencilerin kendi bilgi yapılarını geliştirmelerine olanak tanırken, öğretmen de kolaylaştırıcı olarak öğrenme sürecine rehberlik etmektedir (Gravemeijer, 1994; Bakker, 2004).

2.2.1. Gerçek Yaşam Problemlerinin Kullanımı

Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME), öğrencilerin matematiği soyut kavramlar vasıtasıyla değil, gerçek yaşam durumlarıyla öğrenmeleri gerektiği fikrine dayanmaktadır. Gerçek yaşam problemleri, öğrencilerin matematiksel düşünme süreçlerini harekete geçirip özgün ve bağlamla ilişkili öğrenme imkanları sunmaktadır (Van den Heuvel-Panhuizen, 2003). Boaler (1993), bu tür problemler sayesinde öğrencilerin matematik ile gerçek yaşam arasındaki bağlantıyı fark ettiğini belirtip bağlamların matematiksel performanslarını doğrudan etkilediği ve bağlamın seçiminin, öğrencinin probleme nasıl yaklaştığını belirleyebileceğini ifade etmiştir. De Lange (1987) ise, bağlamların yalnızca giriş bölümünde değil, aynı zamanda soyut kavramlara geçiş kısmında da bir araç olduğunu belirtmiştir. Bu doğrultuda, gerçek yaşam problemleri yalnızca motivasyon sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda matematiksel kavrayışın derinleşmesine de katkı sağlamaktadır.

Treffers (1991), matematiksel bilginin ancak öğrencilerin kendi deneyimleriyle bağlantılı problem odaklı durumlar aracılığıyla aktarıldığında öğrenciler için anlamlı hale geldiğini vurgulamaktadır. Özellikle kendi deneyimleri üzerinden oluşturulmuş her problem tecrübe etmediği problemlere kıyasla öğrencilerin zihninde anlamlandırırken hızlı bir geçiş ve kolaylık sağlayacaktır. Doorman vd. (2007) öğrencilerin gerçekçi görevler üzerinde çalışırken daha yaratıcı çözümler geliştirebileceklerini vurgulamaktadır. Altun (2007), gerçek yaşamla ilişkilendirilen öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin mantıksal akıl yürütme becerilerinin yanı sıra sezgisel düşünme becerilerini de geliştirdiğini belirtmektedir.

2.2.2. Modellerin Kullanımı

Gerçekçi Matematik Eğitimi'nde (GME) kullanılan modeller öğrencilerin karmaşık kavramları canlı bir şekilde anlamalarına yardımcı olur. Bu modeller başlangıçta öğrencilerin kendi düşünme stratejilerine dayalı olarak geliştirdikleri araçlar olarak ortaya çıkarken sonrasında öğrenme süreci ilerledikçe giderek daha soyut matematiksel yapılara dönüşmektedir. Bu geçiş sürecine “ortaya çıkan modeller” yaklaşımı adı verilmektedir (Gravemeijer, 1999). GME’de öğrenme sürecinin temelini oluşturan model kullanımı öğrencilerin kavramsal derinliğini artırmakta ve soyutlamaya geçişi kolaylaştırmaktadır. Böylelikle model dönüşümünün öğrencilerin yapısal anlayışlarını beslediği sonucu ortaya çıkmaktadır (Drijvers, 2003).

Doorman vd. (2007), modelleme süreci boyunca öğrencilerin sadece matematiksel prosedürleri öğrenmediklerini, aynı zamanda bunları anladıklarını ve böylece uzun vadede akıllarında tuttuklarını vurgulamaktadır. Altun ve Yılmaz (2008), modellerin kullanımının öğrencilerin matematiksel kavramlar arasında bağlantı kurmasını kolaylaştırdığını ve dolayısıyla daha derin bir kavramsal anlayış geliştirdiğini ifade etmiştir. Cobb, Wood ve Yackel (1990), modellemenin öğrenciler arasındaki matematiksel iletişimi de zenginleştirdiği konusuna vurgu yapmıştır.

2.2.3. Öğrencilerin Kendi Ürün ve Yapılarının Kullanımı

Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımına göre öğrenme yalnızca dışsal bilginin aktarılmasıyla değil, öğrencilerin bireysel bilgi yapılarını aktif olarak oluşturmasıyla gerçekleşir. Öğrencilerin kendi geliştirdikleri çözüm yolları matematiksel öğrenmenin özünü oluşturmaktadır. Freudenthal (1991), öğrencilerin kendi geliştirdiği bu çözüm yollarının, onların öğrenme sürecinde sorumluluk almalarını ve anlamlı bağlantılar kurmalarını kolaylaştırdığını vurgulamaktadır. Bu yaklaşımda her bir öğrencinin düşünce süreci değerli kabul edilir ve öğretim sürecinde bireysel katkılar dikkate alınır (Barnes, 2004).

Altun ve Memnun (2008), öğrencilerin kendi geliştirdikleri çözümlerin onların problem çözme stratejilerini geliştirdiğini ve bilişsel farkındalıklarını güçlendirdiğini belirtmektedir. Cobb, Yackel ve McClain (2000), öğrencilerin yapılandırma süreçlerinin sınıf ortamında desteklenmesinin matematiksel düşünmenin derinleşmesine katkıda bulunduğunu savunmaktadır. Öğrencilerin öğrenme sırasında aktif rol oynamaları böylelikle kendilerine ait yapılarla sürece dahil olmaları onların öğrenmeye olan bağlılığını ve kavramsal anlamada derinleşmelerine olanak sağlamaktadır (Gravemeijer, 1994).

2.2.4. Öğretme Sürecinin Etkileşimli Olması

Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME), öğretme-öğrenme sürecini öğretmen ve öğrenciler arasındaki karşılıklı bir etkileşim olarak anlar. Öğrenciler bu süreçte öğretmen ve sınıf arkadaşlarıyla sürekli etkileşim halindedirler. Sfard (1991), öğrenmenin toplumsal bir süreç olduğunu ve başkalarıyla etkileşimin bireysel anlam oluşumunda önemli bir rol oynadığını vurgulamaktadır. Hem öğrenci-öğrenci hem de öğrenci-öğretmen düzeyinde öğrenmenin zenginleştirildiği bu etkileşimli süreçleri, öğrencilerin farklı bakış açıları geliştirmesine ve bilişsel çatışmalarla öğrenmelerini desteklenmesine olanak sağlamaktadır (Gravemeijer, 1994). Bununla birlikte sınıf içi etkileşimin öğrenciler arasında sosyal yapının da öğrenilmesinde fayda sağladığı görülmektedir (Boaler, 1993).

Cobb, Yackel ve Wood (1992), grup içinde tartışmanın, kendi bakış açılarını temsil etmenin ve birbirlerinden öğrenmenin öğrencilerin kavramsal gelişimini desteklediğini bulmuşlardır. Bakker ve Derry (2011), etkileşimli öğrenme ortamlarının öğrencilerin birlikte matematiksel anlam yapıları oluşturmalarına olanak sağladığını savunmaktadır.

2.2.5. Konuların Örüntülü Yapıda Oluşu

Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME), matematiksel kavramların tamamlayıcı örüntüler şeklinde sunulmasını savunur. Bu yapı, öğrencilerin yeni kavramları önceden öğrendikleriyle ilişkilendirmelerini kolaylaştırır. Gravemeijer (1994), kavramlar arasındaki örüntülerin tanınmasının, genel kavramsal anlayışın gelişimine önemli ölçüde katkıda bulunduğunu vurgulamaktadır.

Altun (2007), konuların sistematik ve bütüncül bir biçimde ele alınmasının, öğrencilerin bilgiyi parça parça değil, bütünlüklü bir şekilde kavramalarına olanak sağladığını belirtmektedir. Sfard (1991), süreçlerden nesnelere geçişi sağlayan yapıların, öğrenme sürecine örüntüler aracılığıyla katkıda bulunduğunu ileri sürmektedir.

Özetle, GME'nin felsefesi ve ilkeleri, öğrenciyi merkeze almış olan, matematiği kendi yaşam deneyimleriyle ilişkilendiren, sosyal etkileşimin önemini vurgulayan ve bireyin bilgiyi inşa etme kapasitesini destekleyen güçlü bir pedagojik temele dayanmaktadır. Bu yaklaşım sadece öğretim yöntemlerini değiştirmeyi değil aynı zamanda matematiksel düşünceyi dönüştürmeyi de amaçlamaktadır. Öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif, üretken ve düşünceli olmalarını destekler, dersleri gerçek hayata bağlayan ve öğrenmeyi anlamlı kılan bir yapı sunmaktadır.

2.3. GME'nin Matematik Öğretim İlkeleri

Gerçekçi matematik eğitimi (GME) sadece matematiksel içerik öğretimiyle sınırlı kalmayıp, aynı zamanda bu içeriğin sınıfta nasıl yapılandırıldığına da odaklanmaktadır. Bu yaklaşım, öğretimi yalnızca bilgi aktarma süreci olarak değil, öğrenenlerin aktif katılımı ve sosyal etkileşimlerle şekillenen dinamik bir öğrenme süreci olarak görmektedir. Özellikle öğrencilerin kendi deneyimleri yoluyla anlamları inşa edebilmeleri ve matematiksel bağlantıları keşfedebilmeleri önem teşkil etmektedir. Bu bağlamda GME, öğrencileri bilginin pasif alıcıları olarak değil, öğrenme süreci boyunca aktif katılımcılar olarak görmeyi amaçlamaktadır. Öğrenme faaliyeti bireysel olduğu gibi aynı zamanda toplumsal bir süreç olarak da ifade edilmektedir. Bu nedenle, yalnızca bireysel anlam kazandırmada değil, aynı zamanda grup halinde iş birlikli öğrenmeye de vurgu yapılmaktadır. Sınıf ortamlarında farklı bakış açılarının paylaşılması ve aktif etkileşim vasıtasıyla ortak bir anlayışın oluşturulması giderek daha da önemli hale gelmektedir.

Treffers (1987), bu yaklaşımın temel öğretici ilkelerini, GME'nin felsefi ve pedagojik çerçevesini tanımlayan altı kategori altında özetlemiştir. Bu ilkeler: gerçeklik, bağlantı, rehberlik, etkinlik, seviye ve etkileşimdir. Bu prensiplerin her biri öğrenmenin farklı bir boyutunu vurgulamaktadır. Bu ilkeler yalnızca teorik bir çerçeve sağlamakla kalmayıp aynı zamanda öğrenci merkezli matematik eğitiminin, pratikte nasıl tasarlanabileceği konusunda da rehberlik sağlamaktadır. Öğrencilerin kendi düşünce çizgilerini izlemelerine, önceden edindikleri bilgileri yeni içeriklerle ilişkilendirmelerine ve toplumsal etkileşimde anlamlar oluşturmalarına olanak tanıyan bu öğretim, matematiksel düşüncenin gelişimine önemli ölçüde katkı sunmaktadır.

2.3.1. Gerçeklik İlkesi

Gerçeklik ilkesi, doğrudan matematiğin öğrencilerin günlük yaşamlarıyla olan bağlantısına dayanmaktadır. Freudenthal (1991), matematiğin soyut bir disiplin olarak değil, bireyin çevresini anlamasına yardımcı olan bir araç olarak görülmesi gerektiğini savunmaktadır. Bu ilke, matematiksel kavramların gerçek yaşam bağlamları aracılığıyla keşfedilmesini desteklemektedir. Boaler (1993), öğrencilerin gerçekçi problemlerle karşılaştıklarında matematiği öğrenmeye daha fazla motive olduklarını ve daha fazla katıldıklarını tespit etmiştir. Gravemeijer (1994) ise gerçek yaşam problemlerinin öğrencinin zihinsel süreçlerini harekete geçirdiğini ve öğrenmeyi daha anlamlı hale getirdiğini ifade etmiştir. Öğrencilerin, soyut kavramlar bütünü olarak görülen matematik disiplinini gerçek yaşamdan alınmış problemler üzerinden görmeleri, onların matematiği anlamlandırma ve matematiğin her yerdeki gerekliliği konusunda ikna olmalarına olanak sağlayacaktır.

2.3.2. İç İçelik İlkesi

GME'de matematiksel bilgilerin öğretimi rastgele bir şekilde değil, destekleyici yapılar çerçevesinde öğretilir. Bu iç içe geçme (dolaşıklık) ilkesi, öğrencilerin daha önce edindikleri bilgileri yeni öğrenme içeriğiyle bütünleştirmelerine olanak tanımaktadır (Gravemeijer, 1994). Matematiksel kavramların anlaşılmasının hem işlemsel hem de nesnel açıdan, bu kavramların farklı düzeylerde ve yapılandırılmış bir biçimde temsil edilmesi gerektirdiği vurgulanmaktadır Sfard (1991). Dolaşıklık ilkesi, öğrencilerin kavramlar arasında bağlantı kurarak anlam oluşturmasına olanak sağlamaktadır. Zulkardi (2002), yeni bilgilerin mevcut bilişsel yapılarla birleştirilmesinin, öğrenme derinliğinin artırılması açısından önemini savunmaktadır.

2.3.3. Rehberlik İlkesi

GME'de öğretmen sadece bir bilgi aracısı değil, aynı zamanda öğrenme sürecini de yönlendiren kolaylaştırıcı görevi görmektedir. Cobb, Yackel ve Wood (1992), öğretmenin öğrencilerin düşünme süreçlerine doğrudan müdahale etmeden destek vermesi gerektiğini, böylelikle öğrencilerin bireysel anlam oluşturma süreçlerini desteklediğini vurgulamaktadır. Böylelikle, Treffers (1987), rehberlik ilkesinin öğrencilerin bağımsız düşünmelerini güçlendirme ve gerektiğinde hedefe yönelik destek sağlamadaki etkisini açıklamaktadır.

Öğretmen, öğrencinin düşünme süreçlerini teşvik eden bir rehber rolü üstlenir. Bu rol, yönlendirilmiş yeniden keşif süreciyle birlikte öğrencinin kendi matematiksel zihin yapısını kurması aşamasına imkân sunar (Gravemeijer, 1994).

2.3.4. Aktivite İlkesi

Etkinlik ilkesi, öğrencilerin öğrenme sürecinde pasif durumda değil aktif olarak yer almaları gerektiğini savunmaktadır. Freudenthal (1973), öğrenmenin yalnızca öğretmenin açıklamalarıyla değil, öğrencilerin kendi stratejilerini geliştirmeleriyle gerçekleştiğini vurgular. Altun (2007), öğrencilerin özellikle problem çözme etkinliklerine aktif olarak katıldıklarında matematiksel düşünme becerilerinin geliştiğini tespit etmiştir. Bu ilkeye göre öğrenme süreci öğrencilerin aktif katılımıyla zenginleştirilebilmektedir. Öğrencinin aktif olduğu bir öğrenme alanına dönüşmesi için problem çözme, modelleme ve grup çalışmaları bu sürecin temel yapıtaşlarını oluşturur (Drijvers, 2003).

2.3.5. Seviye İlkesi

Bu ilke, öğrencilerin bireysel gelişim aşamaları dikkate alınarak derslerin adım adım yapılandırılması gerekliliğini önermektedir. Van Hiele (1986), öğrencilerin soyut düşünmeye geçebilmeleri için belirli aşamalardan geçmeleri gerektiğini vurgulamaktadır. Gravemeijer (1994), etkili öğrenmenin ancak öğrencilerin mevcut seviyelerine uygun başlangıç noktalarına göre seçilmesiyle mümkün olduğunu belirtmektedir. Seviye ilkesine göre öğretimin, öğrencilerin gelişim aşamalarına göre uyarlanmasının sağlanması ve öğrencinin mevcut bilişsel düzeyinden başlayarak daha karmaşık yapılara ilerleyecek şekilde yapılandırılması gerekmektedir. Böylelikle bu yapı hem dikey matematikleştirme sürecini hem de model dönüşümünü desteklemektedir (Zulkardi, 2002).

2.4.6. Etkileşim İlkesi

Etkileşim ilkesi, öğrenmenin temelinde sosyal bir etkileşim sürecinin yer aldığı anlayışına dayanmaktadır. Cobb ve Bauersfeld (1995), matematiksel anlamların sosyal bağlamlarda öğrenciler arasındaki ve öğrencilerle öğretmenler arasındaki etkileşimler yoluyla ortaya çıktığını ileri sürmektedir. Sfard (1998), öğrenmenin bireyler arasındaki söylemler aracılığıyla derinleştiğini vurgulamaktadır. Bu nedenle GME yaklaşımı grup çalışmaları, tartışmalar ve iş birlikli etkinlikler yoluyla öğrenmeyi desteklemekte böylelikle öğrenmenin sosyal boyutunu ortaya çıkarmaktadır. Gravemeijer (1994), farklı öğrenen bireylerin görüşlerini paylaşmasının, kavramsal çatışmalar yoluyla anlam oluşturmayı desteklediğini vurgulamaktadır.

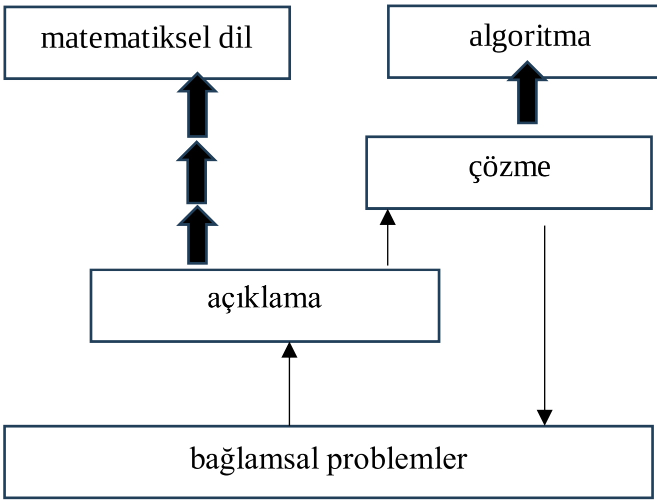
Bu ilkeler yalnızca matematik ders içeriğinin sunumunda değil, aynı zamanda GME'deki öğrenme sürecinin temelinde yatan temel pedagojik yaklaşımları da aydınlatmaktadır. Bu şekilde öğrenciler hem kavramsal hem de işlemsel matematiksel becerilerini geliştirirler ve böylelikle aktif, etkileşimli, anlam geliştiren öğrenenler konumuna gelmektedirler.

2.4. GME'ye Dayalı Eğitsel Tasarım İlkeleri

Gerçekçi matematik eğitimi (GME), sadece matematiksel bilginin aktarımıyla sınırlı olmayan, öğrencilere bu bilgiyi kendilerinin inşa etme fırsatı da sunan kapsamlı bir öğretici tasarım gerektirmektedir. Bu bağlamda, GME'deki eğitimsel didaktik tasarım süreci üç temel ilkeye dayanmaktadır: yönlendirilmiş yeniden keşif, didaktik fenomenoloji ve gelişen modeller ilkesi (Gravemeijer, 1994; Treffers, 1987).

2.4.1. Yönlendirilmiş Yeniden-Keşfetme İlkesi

Bu ilkeye göre öğrenciler matematiksel kavramları doğrudan edinmezler ancak yönlendirilmiş bir süreç içerisinde kendileri yeniden keşfederler. Freudenthal (1991) bu yaklaşıma "rehberli keşif" adını verir ve "matematik yeniden icat edilmelidir" anlayışı doğrultusunda öğrencilerin bağımsız anlam oluşturmalarının, yalnızca dışsal bilginin aktarılmasına kıyasla daha etkili olduğunu düşünür. Gravemeijer (1994), bu ilkenin öğrencilerin kendi çözüm stratejilerini geliştirmelerine olanak sağladığını ve öğretmenin bu sürece eşlik eden bir otorite olarak rehberlik ettiğini vurgulamaktadır. Altun ve Memnun (2008) bu sürecin öğrencilerin özgüvenini artırdığını ve sürdürülebilir öğrenmeyi desteklediğini ifade etmiştir. Cobb, Wood ve Yackel (1990), öğrencilerin öğretmen rehberliğinde birlikte düşündüklerini ve böylelikle matematiksel anlamalarının yeniden şekillendiğini açıklamaktadır. Zulkardi (2002), de rehberli yeniden keşfetme sürecinin öğrencilere kendi düşünme ve akıl yürütmeleriyle matematiksel yapılar oluşturma fırsatı sunduğunu vurgulamaktadır. Bu ilkede öğrenciler keşif sürecine dâhil edilip bu sürecin öğretmen rehberliğinde yapılandırılarak öğrencinin aktif katılımının sağlanması gerekmektedir (Gravemeijer, 1994).



Şekil 3. Yönlendirilmiş Yeniden Keşfetme Süreci (Gravemeijer, 1994)

2.4.2. Didaktik Fenomenoloji İlkesi

Didaktik fenomenoloji, öğrencilerin matematiksel kavramlara kendi deneyimleri ve günlük olaylar yoluyla ulaştığı temel düşüncesine dayanır. Treffers (1987), bu ilkenin öğrencilerin doğal durumlardan matematiksel yapıları tanımalarına olanak sağlayan bir rehberlik sunduğunu vurgulamaktadır. Van den Heuvel-Panhuizen (2003), uygun olguların seçilmesinin öğrencilerin ilgisini koruduğunu ve öğrenmeyi anlamlı kıldığını vurgulamaktadır. Altun (2007) da günlük yaşam örnekleri aracılığıyla matematiksel konuların sunulmasının öğrencilerin derse katılımını artırdığını düşünmektedir. Gravemeijer ve Doorman (1999), didaktik fenomenolojinin yalnızca uygun bağlamların seçimine değil, aynı zamanda bunların soyut matematiksel yapılara geçiş için bir temel olarak uygunluğuna da odaklanmaktadır. Soyut matematiksel kavramların öğretiminde uygun bağlamsal fenomenler seçilmelidir. De Lange (1987), öğretimin fenomen seçimine dayalı olması gerektiğini ve bu seçimin kavramların öğrenilmesinde belirleyici unsur olduğunu savunmaktadır.

Treffers ve Goffree (1985)'e göre, didaktik fenomoloji ilkesi dört başlık üzerinde incelenmiştir:

1. Kavram oluşturmak
2. Model oluşturmak
3. Uygulanabilirlik

4. Pratik

2.4.3. Gelişen Modeller İlkesi

Model geliştirme ilkesi, öncelikle öğrencilerin kendi geliştirdikleri somut modelleri kullanarak problemleri çözmelerini, daha sonra bu modelleri soyut matematiksel yapılara dönüştürmelerini gerektirir. Gravemeijer (1999) bu süreci öğrencilerin öğrenme sürecinde "araçtan hedefe dönüşüm" olarak tanımlamakta ve öğrenme sürecinin geliştirilen modeller temelinde yapılandırılmasını önererek çözümlerin bağımsız olarak geliştirilmesinin ve sonrasında genelleştirilmesinin öğrenmeyi derinleştirdiğini vurgulamaktadır. Model kullanımı süreç içerisinde öğrencinin kavramsal anlayışının derinleşerek onların zihinsel yapılarını yansıtan, yönlendiren araçlar olarak görülmektedir (Zulkardi, 2002). Doorman vd. (2007) bu ilkenin öğrencilerin kavramsal farkındalıklarını derinleştirmeyi ve model tabanlı düşünmeyi teşvik ettiğini vurgulamaktadır. Altun ve Yılmaz (2008), modelleme sürecinin öğrencilerin sadece problem çözme becerileri üzerindeki etkisini değil aynı zamanda matematiksel iletişim becerilerini de güçlendirdiğini belirlemişlerdir. Barnes (2004), model geliştirmenin öğrencilerin öz düzenleme becerilerini geliştirmelerine ve kendi öğrenme süreçlerinin sorumluluğunu almalarına yardımcı olduğunu vurgulamaktadır. Bakker (2004) da istatistiksel bağlamda modellerin kullanılmasının öğrencilerin değişkenler arasındaki ilişkileri fark etmelerini sağladığını ifade etmiştir.

2.5. GME'ye Uygun Matematik Dersinin Düzeyleri

Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME), öğretim sürecini yalnızca içerik merkezli bir biçimde değil, aynı zamanda bağlamlar ve öğrenme ortamları genelinde çoklu düzeylerde yapılandırmayı da önermektedir. Bu yaklaşıma göre matematik dersleri üç temel düzeyde planlanmalı ve uygulanmalıdır: sınıf düzeyi, öğretim düzeyi ve teorik düzey (Treffers, 1987; Gravemeijer, 1994). Bu seviyeler, öğrencinin öğrenme sürecine aktif katılımını artırmak, anlamlı öğrenmeyi sağlamak ve soyut kavramlara kademeli geçişi desteklemek amacıyla bütünsel bir yapı olarak önem teşkil etmektedir.

Şekil 4. GME Model Düzeyleri (Gravemejer, 1994)

2.5.1. Sınıf Düzeyi

Sınıf düzeyi, öğrencilerin günlük yaşantılarında alışkın oldukları gerçek yaşam bağlamlarına bağlı problemlerle karşı karşıya kaldıkları ilk düzeydir. Bu düzeyde öğrenme ortamı, öğrencilerin kendi deneyimlerine yönelik matematiksel düşünme becerilerini geliştirmelerine olanak tanımaktadır (Freudenthal, 1991). Boaler (1993), öğrencilerin tanıdık durumlarla çalıştıklarında öğrenme sürecine katılmaya daha fazla motive olduklarını ve kavramları daha anlamlı bir şekilde yapılandırarak öğrendiklerini vurgulamaktadır. Cobb, Wood ve Yackel (1990), sınıf düzeyinde matematiksel anlam oluşturmanın, öğrencilerin fikirlerinin grupta paylaşılması ve tartışılmasıyla güçlendirildiğini ifade etmiştir.

Zulkardi (2002), sınıf düzeyinde kullanılan görevler vasıtasıyla öğrencilerin hem bireysel hem de grup halinde problem çözme stratejileri geliştirdiklerini vurgulamaktadır. Öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyleri, sınıf içi ortam ve etkileşimlerin de etkisiyle dersin bağlamı şekillendirilmekte, böylelikle bu bağlamların seçiminin öğrenme başarısını doğrudan etkilediği görülmektedir. Bu seviyenin amacı, öğrencilerin kendi yaşam deneyimleri ile matematik arasında anlamlı bir bağlantı kurmaktır.

2.5.2. Ders Düzeyi

Öğretim basamağının gerçekleştiği ders düzeyi, sınıf seviyesinde başlatılan matematiksel düşüncenin daha da geliştirilerek öğretim sürecine sistematik olarak geçirildiği aşamadır. Bu aşamada öğretmen, öğrencilerin çözümlerini dikkate alarak ve gerektiğinde kavramsal açıklamalar yaparak sınıf içi etkinliklere rehberlik eder (Gravemeijer, 1994).

Altun ve Memnun (2008), öğrencilerin kendi çözümlerini sınıf düzeyinde sunabildikleri ve sınıf arkadaşlarıyla etkileşime girebildikleri zaman öğrenmenin daha sürdürülebilir hale geldiğini bulmuştur. Bu aşama, öğrenci ürünlerinin ders planlamasında merkezi bir rol oynadığı aktif modelleme çalışmasıyla bağdaştırılmaktadır. Her ders, GME yaklaşımının temel ilkelerine uygun biçimde amaç, içerik ve etkinlik bileşenleriyle planlanmakta ve bu ders planları matematiksel düşünme süreçlerini tetikleyecek şekilde tasarlanmaktadır (Drijvers, 2003).

2.5.3. Kuramsal Düzey

Kuramsal düzey, öğrencilerin kendi yaşam deneyimlerinden yola çıkarak geliştirdikleri matematiksel modelleri genelleştirdikleri ve bunları daha soyut, formal yapılarla ilişkilendirdikleri son aşamadır. Bu aşamada matematiksel genellemeler, formüller, semboller ve tanımlar kullanılarak dikey matematikleştirme gerçekleştirilmiş olur (Treffers, 1987). Sfard (1991) bu düzeyi, öğrencilerin süreçten nesneye geçiş yapabildiği kavramsal değişim alanı olarak tanımlamaktadır.

Gravemeijer (1999), kavramsal düzeyin yalnızca işlemsel becerileri değil, her şeyden önce kavramsal derinliği aktarmayı amaçladığını vurgulamaktadır. Bu aşamada öğrenciler zamanla bağımsız problem çözücüler haline gelirler. Öğretmenlerin bu düzeyde, GME'nin felsefi temellerini ve öğretici yapılarını özümseyerek yalnızca uygulayıcı olarak değil aynı zamanda öğrenciler için öğrenme tasarımcısı olması gerekmektedir (Gravemeijer, 1994). Van Hiele (1986), kavramsal soyutlamanın aşamalı olarak gerçekleştiğini ve bu düzeyde öğrencilerin önceki öğrenme deneyimleriyle kurdukları bağlantıların önem teşkil ettiğini vurgulamaktadır.

2.6. GME'ye Uygun Matematik Ders Planını Ögeleri

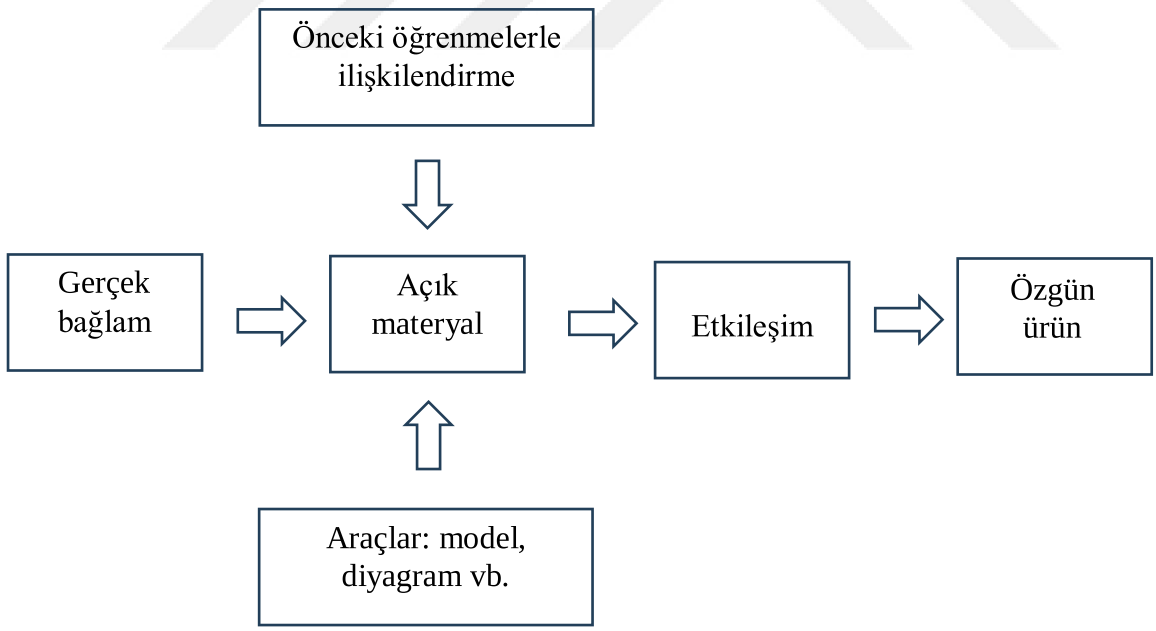
Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımına dayalı ders planları, öğrencilerin yalnızca bilgi edinmelerine yardımcı olmayı değil, aynı zamanda bu bilgiyi gerçek yaşam durumlarıyla ilişkilendirerek anlamlı bir şekilde yorumlamalarına da katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Bu bağlamda, GME tabanlı bir müfredat dört temel bileşene ayrılır: öğrenme hedefleri, materyaller, etkinlikler ve değerlendirme (Treffers, 1987; Gravemeijer, 1994).

2.6.1. Hedefler

Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımına göre tasarlanan ders planlarındaki öğrenme hedefleri, öğrencilerin kendi stratejilerini geliştirerek matematiksel yapıları keşfetmelerini ve yapılandırmalarını sağlamayı hedeflemektedir. Bu amaç doğrultusunda matematiksel düşünme ve kavramsal anlayışa odaklanarak öğrencilerin öğrenme motivasyonlarının arttığı görülmektedir (Gravemeijer, 1994). Bu bağlamda hedefler, kurallı süreçlere değil, kavramsal anlam oluşturmayı merkeze alan öğrenme çıktıları üzerinde yoğunlaşmaktadır (Van den Heuvel-Panhuizen, 2003). Freudenthal (1991), matematiksel öğrenmenin öğrencilerin kendi yaşam deneyimleri aracılığıyla anlam kazanması gerektiğini vurgulayarak öğrenme hedeflerinin öğrencileri, bilginin pasif alıcı hallerinden aktif katılımcı durumuna dönüştürmesi gerektiğini belirtmektedir.

2.6.2. Materyaller

GME ders planlarında kullanılan materyaller öğrencilerin yaşam deneyimlerine yakın, anlamlı ilişkiler içermelidir. Bu tür materyaller bağlamla ilgili görev kartları, günlük somut nesneler veya öğrencilerin yakın çevrelerinden örnekler olabilir. Doorman vd. (2007) materyallerin, problem çözme sürecinde öğrencilerde strateji ve modelleme becerilerinin gelişimini teşvik edecek şekilde tasarlanması gerektiğini vurgulamaktadır. Zulkardi (2002), kullanılan materyallerin kültürel açıdan ilgili ve bağlamsal yönden hassas olmalarının öğrenme motivasyonunu artırdığını ve öğrencilerin model tabanlı düşünmelerini kolaylaştırdığını belirtmektedir. Gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş ve öğrencinin aktif katılımını sağlayacak biçimde yapılandırılan bu materyaller bağlamla ile uyum içinde olmak durumundadır.



Şekil 5. GME Materyal Tasarım Modeli (Zulkardi, 2002).

2.6.3. Etkinlikler

Etkinliklerin amacı, öğrencileri matematiksel düşünme süreçlerine aktif olarak dahil edilmelerini ve kendi çözüm yollarını geliştirebilmelerini sağlamaktır. Cobb, Yackel ve Wood (1992), sınıf içi etkinlikler sırasında gerçekleşen tartışmaların ve grup etkileşimlerinin öğrencilerin matematiksel anlam oluşturma ve yapılandırma süreçlerine önemli ölçüde katkı sağladığını ifade etmektedirler. Bu etkinlikler, öğrencilerin kendi deneyimlerine uygun matematiksel modeller içeren etkinlikler yapısında olmalı ve grupla tartışmasını, kendi çözüm yollarını geliştirmesini sağlayacak biçimde tasarlanmalıdır (Drijvers, 2003).

2.6.4. Değerlendirme

GME'de değerlendirme süreci yalnızca nihai sonuca değil, aynı zamanda öğrencilerin öğrenme süreci boyunca düşünme süreçlerine, problem çözme stratejilerine ve kavramsal gelişimlerine de odaklanmaktadır. Bakker ve Derry (2011), değerlendirme araçlarının öğrencilerin modelleme süreçlerini ve akıl yürütmelerini görünür kılacak şekilde tasarlanması gerektiğini vurgulamaktadırlar. Van den Heuvel-Panhuizen (2003), değerlendirme ölçütlerinin yalnızca sonuç ürünü değil aynı zamanda öğrencilerin öğrenme sürecine katkısının da dikkate alınması gerektiğini ifade etmiştir. Hem sürece hem sonuca odaklanılan bu aşamada, öğrencilerin kendi geliştirdikleri strateji kullanımları, modelleme becerileri ve matematiksel düşünme gelişimleri dikkate alınmalıdır (Gravemeijer, 1994).

Bu dört temel bileşene dayalı oluşturulan ders planları, GME yaklaşımına uygun olarak öğrenme sürecinin yapılandırmacı, bağlam odaklı ve öğrenci merkezli bir şekilde tasarlanmasını mümkün kılmaktadır. Bu şekilde öğrenciler matematiği sadece öğrenilmesi gereken bir öge olarak değil, kendi yaşamlarıyla bağlantılı ve anlamlandırılmış bir yapı olarak deneyimlemektedirler.

2.7. GME'ye Göre Matematik Dersleri

Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME), öğrencilerin matematiği ezber yoluyla değil, gerçek yaşam durumlarıyla anlamlı bağlantılar kurarak öğrenmelerini sağlamayı amaçlamaktadır. Bu yaklaşıma göre tasarlanan öğretim etkinliklerinde, öğrenciler bilgiye doğrudan ulaşmazlar; Aksine, kendi stratejilerini kullanarak bilgiye kendilerinin ulaştıkları bir sürece aktif olarak katılırlar (Freudenthal, 1991). Böylelikle bu süreç, öğrencilerin düşünmesini teşvik ederek daha sürdürülebilir bir öğrenmeyi mümkün kılmaktadır.

Gravemeijer (1994), öğrencilerin modelleme süreçlerinde geliştirdikleri çözüm yollarının zamanla soyut kavramlara dönüştüğünü belirtmektedir. Bu süreçte öğrenciler önce kendi çözümlerini geliştirip, daha sonra bu çözümleri akranlarıyla etkileşim içinde ve öğretmen desteğiyle matematiksel kavramlara dönüştürmektedirler. Bu geçiş, öğrenmenin yalnızca bireysel bir süreç olmadığını aynı zamanda toplumsal bir süreç olduğunu da göstermektedir (Cobb, Yackel ve Wood, 1992).

Van den Heuvel-Panhuizen (2003), derslere gerçekçi bağlamsal problemlerle başlamanın öğrencilerin çözüm stratejilerini geliştirdiğini ve öğrenme sürecine aktif katılımı kolaylaştırdığını vurgulamaktadır. Bu şekilde gerçekleşen öğretim üniteleri, öğrencilerin bireysel ve kültürel deneyimlerine bağlı materyaller kullanılarak yürütülmektedir (Zulkardi, 2002).

Doorman vd. (2007), gruplar halinde gerçekleştirilen iş birlikli problem çözme süreçlerinin yalnızca kavramsal anlayışı değil aynı zamanda matematiksel iletişimi de geliştirdiğini vurgulamaktadır. Bu iletişim süreci, öğrencilerin kendi çözümlerini sözlü olarak formüle etme yeteneklerini kuvvetlendirip, akran geri bildirimi yoluyla farklı stratejilerin karşılaştırılmasına olanak tanımaktadır (Sfard, 1991).

Ayrıca Smit ve Van Eerde (2011), öğretmenin GME öğretimindeki rolünün, öğrencilerin fikirlerini özgürce ifade edebilecekleri bir öğrenme ortamı oluşturarak, yol gösterici ve destekleyici görevde olması gerektiğini vurgulamaktadır. Öğretmenler de bu görevi bu tür sınıflarda öğrencilerin farklı bakış açılarını keşfetmelerine olanak tanıyan açık uçlu sorular sorarak gerçekleştirmektedir.

GME'de değerlendirme süreç odaklı olmalı ve yalnızca nihai sonuca ulaşmayı değil aynı zamanda öğrencilerin modelleme sürecine erişimini de dikkate almalıdır. Bakker (2004), istatistik öğretiminde model tabanlı değerlendirme yaklaşımlarının öğrencilerin düşünme süreçlerinde daha net anlaşılma sağladıklarını ifade etmektedir.

Özetle, GME yaklaşımına göre matematik öğretimi, öğrencilerin günlük yaşamlarından bağlamsal görevlerle başlar, düşünme süreçlerini görünür kılan etkinliklerle devam eder ve sosyal etkileşim ve süreç odaklı değerlendirmeyle tamamlanır. Bu yapı içerisinde GME, matematiksel düşünmeyi derinleştiren, öğrenmeyi sürdürülebilir kılan ve öğrenciyi dersin merkezine yerleştiren güçlü bir öğretici yaklaşım sunmaktadır.

2.8. Tam Sayılar

Matematiğin temelini oluşturan tam sayıların tarihçesine bakıldığında binlerce yıl öncesine dayandığı görülmektedir. Tam sayılar, işareti olmayan sıfır, pozitif doğal sayılar ve bunların negatif zıtlarından oluşan sayı kümesi olarak tanımlanmaktadır (Van De Walle vd., 2012). Alman matematikçi Karl Weierstrass (1815–1897), tam sayılar için "Tanrı bize tam sayıları verdi, gerisini biz inşa ettik" görüşünü savunurken, diğer bir Alman matematikçi olan Leopold Kronecker (1810–1891) ise "Tanrı yalnızca tam sayıları yarattı, diğer tüm sayılar insan yapımıdır. Tam sayılardan başka gerçek sayı yoktur" diyerek benzer bir düşünceyi daha kesin ifadelerle dile getirmiştir (Struik, 2002).

Pozitif tam sayıların kesin kökeni bilinmemekle birlikte, en erken buluntular bunların yaklaşık 20.000 yıl önce sayma amaçlı kullanıldığını göstermektedir. Güney Afrika'da keşfedilen taşlar üzerinde, yılın altı ayına ait 28 günlük döngüleri olan bir ay takvimini gösteren çentikler görülmüştür. Sayıları temsil etmek için sembollerin kullanılması matematiksel düşüncenin başlangıcı olarak kabul edilmektedir. M.Ö. 2000 civarında Babil'de ortaya çıkmış ve MÖ 5. yüzyılda 60 tabanlı bir sayı sistemi geliştirilmiştir. Bu sayı sisteminde sayılar negatif sayılar içermese de sıfır kavramına göndermeler barındırmaktaydı (Zengin, 2014).

Negatif sayılar ise ilk kez MÖ 1. Yüzyılda Çin kaynaklarında görülmektedir. Daha sonra Brahmagupta terimi Hindistan'da borçları ifade etmek için kullanılmıştır. Zamanla doğal sayılar insan ihtiyaçlarını karşılayamaz hale geldiğinde, yaklaşık iki bin yıl önce insanlar yön sayılarını kullanmaya başlamışlardır (Baykul, 2002). Avrupa'da negatif sayılar ilk kez 1202 yılında Fibonacci'nin Liber Abaci adlı eserinde yer almıştır ancak yaygın kabul görmesi 18. yüzyıla rastlamaktadır (Abalı, 2006; Zengin, 2014). Negatif sayılar pratikte borçları veya düz bir çizgi üzerindeki yön değişikliklerini temsil etmek için kullanılsa da uzun süre matematiksel nesneler olarak kabul edilmemiştir. (Schwarz ve diğerleri, 1993). Tarihsel olarak, negatif tam sayılar genellikle "mantıksız" olarak kabul görüyordu çünkü o dönemde bulunan matematikçiler sıfırdan küçük sayıları anlamak için uygun bir kavramsal çerçeve geliştirmemişlerdi (Stephan vd., 2012). Tam sayıların bu uzun tarihsel gelişimiyle birlikte doğal sayıların, günlük hayatta pek çok durumda bazı problemleri çözmek için yeterli olmadığı görülmüştür. Bu nedenle doğal sayılar kümesi genişletilerek tam sayılar kümesi elde edilmiştir (Baykul, 2002). Böylelikle soyut matematiksel nesnelerle çalışma ihtiyacının zamanla artmasıyla birlikte negatif sayılar giderek daha fazla kabul görmeye ve daha sık kullanılmaya başlamıştır.

2.9.Tam Sayılar Konusunda Öğrencilerin Yaşadıkları Zorluklar

Matematik için temel oluşturan tam sayıların öğrenilmesi en çok zorluk çekilen konular arasında yer almaktadır. Bu yaşanılan zorlukların başında öğrencilerin gerekli ön bilgiye sahip olmamaları, soyut düşünme becerilerinde var olan eksiklikler, teorik bilgilerinin hatalı olması ve kavram yanılgıları gelmektedir (Akt. Erdem vd., 2015). Öğrenciler, pozitif tam sayılarla işlem yaparken ilkokuldan gelen bilinmişlikten dolayı genellikle herhangi bir güçlük yaşamazken, iki negatif tam sayı ya da biri pozitif diğeri negatif olan sayılar arasında işlem yapmaları gerektiğinde zorlanabilmektedirler (Altun, 2008). Ayrıca Vlassis (2004), eksi işaretinin farklı anlamlarını ayırt etmede yaşanan güçlüklere değinirken Fischbein (1987), öğrencilerin bu işaretin bir aritmetik işlem ifadesi mi yoksa sayının pozitif ya da negatif oluşunu gösteren yön belirteci mi olduğunu kavramakta zorlandıklarını ifade etmiş ve negatif sayıların tüm özelliklerini açıklayabilecek etkili bir modelin eksikliğine de dikkat çekmiştir.

Kilhamn'ın (2011), negatif sayıların soyutluk seviyesinin yüksek olması sebebiyle matematik derslerinde öğrenciler için en çok zorluk yaratan kavramlar arasında yer almasından dolayı çalışmasında vurguladığı gibi, öğrenciler negatif sayıları anlamlandırırken sıklıkla metaforik düşünceye başvururlar. Ancak bu metaforlar, özellikle negatif sayıları içeren aritmetik işlemler söz konusu olduğunda, derin bir anlamlandırma geliştirmeleri için her zaman yeterli olmamaktadır. Bu hesaplama süreçleri soyut matematiksel yapılar içerdiğinden, çoğu zaman öğrencilerin sezgisel düşünme biçimleriyle çelişmekte ve bu da kavramsal yanlış anlamalara yol açabilmektedir. Borç modelleri, sıcaklık farkları veya yön değişiklikleri gibi mecazi temsiller işleme başlamayı kolaylaştırsa da tutarsız kullanımlar sıklıkla kavramsal karışıklığa neden olmaktadır. Kilhamn'ın (2011) uzun vadeli gerçekleştirdiği gözlem ve görüşmelere dayanan çalışması, metaforların yararlı olabileceğini ancak öğretimdeki sınırlılıklarının açıkça gösterilmesi gerektiğini göstermektedir.

Avcu ve Durmaz (2011), öğrencilerin negatif ve pozitif sayılar arasındaki farkı ayırt edebilmelerine rağmen, küçüklük büyüklük oranlarını belirlemede ve tam sayılar kümesinde sıfırın yerini anlamada zorluk çektiklerini belirlemiştir. Ayrıca öğrenciler çarpma ve bölme problemlerinde işaret kullanmaktan kaçınma eğiliminde olduklarını böylelikle işaretler kullanıldığında çoğunlukla yanlış sonuçlara ulaştıklarını ifade etmiştir.

2.10. Gerçekçi Matematik Eğitimi ile Yapılandırmacılık

Yapılandırmacılık yaklaşımı ile GME yaklaşımı arasında benzerlikler açısından güçlü kuramsal bağlar olmakla birlikte birbirinden ayıran farklılıklar da bulunmaktadır. Her iki yaklaşım da öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif rol almaları esasına dayanır ve bilgiyi bireysel deneyimler yoluyla ortaya çıkan bir yapı olarak görür. Yapılandırmacı kurama göre bilgi, bireyin çevresiyle etkileşimi sonucunda anlamlı bir biçimde yapılandırılır (Von

Glasersfeld, 1995). Gerçekçi Matematik Eğitimi de öğrencilerin günlük yaşam problemleri aracılığıyla matematiksel anlayışlar kazanmasını hedefleyerek bu yaklaşımı takip eder bir niteliktedir (Freudenthal, 1991). Yapılandırmacılık başlangıçta doğrudan pedagojik bir kavram olarak değil, bilginin nasıl oluşturulduğunu açıklamaya yönelik genel bir epistemolojik yaklaşımı göstermekteyken, GME ise uygulamaya yönelik bir öğretim metodolojisini temsil etmektedir (Gravemeijer, 1995).

Nelissen ve Tomic (1998) tarafından yapılan araştırmaya göre her iki yaklaşımda da öğrenme, öğrencilerin kendi deneyimlerine dayanarak anlamlar oluşturdukları aktif bir süreç olarak anlaşılmaktadır ve bilgi bir kişiden diğerine kolayca aktarılamaz. Bilgi sadece sosyal etkileşimler ile değil zihinsel temsiller aracılığıyla oluşturulur ve aynı zamanda yansıtıcı düşünme de önemli bir rol oynar. Öğrenmenin anlamlı olabilmesi için öğrencinin içsel motivasyonu, öğrenme ortamı grup tartışmaları, dil kullanımı ve dış koşulların da bu süreçte etkisi vardır. Matematiksel kavramların anlamlı edinimi, günlük bağlamlarda gelişir ve giderek daha soyut yapılara doğru derinleşir. Her iki yaklaşım da matematiksel öğrenmeyi anlamla başlayan ve anlamla biten döngüsel bir süreç olarak görmektedir.

Ancak bu benzerliklerin yanında ayrıldıkları özelliklerin başında, yapılandırmacılığın bilgi edinme süreçlerine odaklanan bir kuram olduğu, GME'nin ise matematik eğitimine özgü bir öğretim yaklaşımı niteliği taşıdığı gelmektedir (Altun, 2006). Yapılandırmacı yaklaşım, çeşitli disiplinlerde uygulanabilen genel bir öğrenme kuramı iken Gerçekçi Matematik Eğitimi, yalnızca matematik eğitimi için geliştirilmiş özel bir yaklaşımdır (De Lange, 1996). GME, öğretim sürecinde kuramsal bilgi ile uygulamayı birbirinden ayırmazken, yapılandırmacı yaklaşım bu ayrımı kabul edebilmektedir. Ayrıca, GME'de öğrenme ortamının ve materyallerin seçiminde öğrenciye daha fazla sorumluluk verilirken, yapılandırmacı yaklaşımlarda bu rol daha sınırlı olmaktadır. GME, öğrencinin aktif katılımını esas alır ve matematiksel bilgiyi öğrencinin yeniden inşa etmesini hedefleyerek bu yönüyle sosyal yapılandırmacılığa daha yakın bir durum sergiler (Altun, 2006). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında, öğrenenler bilgiyi genellikle Bloom'un bilişsel sınıflandırmasını izleyen hiyerarşik bir sıra içinde edinirlerken bilgi düzeyinden başlayıp daha üst düşünme süreçlerine doğru yükselmektedirler. Buna karşılık gerçekçi matematik eğitiminde öğrenme süreçleri genellikle uygulama düzeyinde, yani geleneksel sıranın daha sonraki bir aşamasında başlamaktadır. Öğrenciler önce uygulama yoluyla aktif olarak katılım gösterip buradan bir anlayış geliştirerek en sonunda bilgi düzeyine ulaşmaktadırlar. Bu şekilde kendi deneyimleri yoluyla analiz, sentez, değerlendirme gibi bilişsel becerilerini geliştirmelerine fırsat verilmektedir (Altun, 2006). Bu bağlamlara bakıldığında GME ile yapılandırmacı yaklaşım benzer bir temele dayansa da bilgi edinme ve öğretim süreçlerinde izledikleri yöntemler bakımından ayrışmış oldukları görülmektedir.

2.11. İlgili Araştırmalar

Araştırmanın bu kısmında, GME yaklaşımı ile ilgili yazılmış olan ulusal ve uluslararası çalışmalara yer verilmiştir.

2.11.1. Gerçekçi Matematik Eğitimi ile İlgili Yapılan Ulusal Çalışmalar

Üzel (2007), 7.sınıf öğrencilerinin GME destekli öğretim ile "Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler ve Eşitsizlikler" konusundaki başarılarını tespit etmek amacıyla yapılmış olan bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desen kullanılmıştır. 73 öğrenci üzerinde gerçekleştirilen araştırmanın bulgularına bakıldığında GME destekli öğretim yaklaşımının geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu görülmüş ve öğrenci tutumlarının olumlu yönde geliştiği tespit edilmiştir.

Ünal (2008), gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının 7.sınıf tam sayılarla çarpma ve bölme ile ilgili akademik başarılarına ve matematiğe karşı tutumlarına etkisini belirlemek amacıyla yapılmış bu çalışmanın deseni, nicel araştırma yöntemlerinden deneysel desendir. Gönüllü 20 öğrencinin deney, 19 öğrencinin kontrol grubunu oluşturduğu örneklemin üzerinde gerçekleştirilen araştırmanın analiz sonuçlarına göre, GME destekli öğretim yaklaşımı ile düzenlenen öğrenme ortamındaki deney grubunun tamsayılar ile çarpma konusundaki başarı puanları ve geleneksel öğretim ortamında öğrenmelerinin gerçekleştirildiği kontrol grubunun başarı puanları arasında deney grubunun lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Tam sayılarda bölme konusundaki başarı puanları ile öğrencilerin matematiğe karşı tutum puanları arasında ise anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir.

Çakır (2011), GME destekli öğretime uygun ders etkinliklerinin 6.sınıf "Cebir ve Alan" konularında öğrencilerin başarılarına ve matematik dersine yönelik tutumlarına etkisini araştırmak amacı ile yapılan bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmanın bulgularında, öğrencilerin ders başarısı ve matematiğe yönelik tutum puanları arasında deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir.

Uygur (2012), 6.sınıf öğrencilerinde kesirlerle çarpma ve bölme işlemlerinin GME öğretim ortamına uygun bir şekilde işlenmesinin öğrencilerin başarılarına etkisinin amaçlandığı bu çalışmada, nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desen kullanılmıştır.

Araştırmanın bulgularında deney grubu ile kontrol grubu arasında deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu belirlenmiş böylelikle GME destekli öğretimin, geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Altaylı (2012), 7.sınıf "Oran ve Orantı" konusunun GME destekli öğretim yaklaşımınagöre planlanan ders ortamında işlenmesinin öğrenci başarısına ve orantısal akıl yürütme üzerine etkisini araştırmayı amaçlayan bu çalışmanın deseni, nicel araştırma yöntemlerinden deneysel desendir. Yapılan analizler sonucunda deney grubu başarı puanlarının kontrol grubu başarı puanlarına göre daha yüksek olduğu böylelikle GME yaklaşımının öğrenci başarısı üzerinde olumlu etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Ersoy (2013), 7.sınıf istatistik ve olasılık konularının öğretiminde, GME'nin öğrencilerin başarısına etkisini ve GME öğretimine dair öğrenci görüşlerinin incelendiği bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmanın bulgularında GME destekli öğretim gören deney grubunun mevcut programda belirlenen öğretim yöntemine göre öğrenim gören kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin GME yaklaşımına ilişkin olumlu görüşlerinin olduğu ve matematik dersine karşı da olumlu tutumlar geliştirdikleri tespit edilmiştir.

Kaylak (2014), 7.sınıf öğrencilerinin dörtgenlerin alanını bulma konusunda GME destekli ders etkinliklerinin, öğrencilerin ders başarısına ve matematik tutumuna yönelik etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına bakıldığında GME destekli öğretim gören deney grubunun, ders kitaplarındaki etkinliklere göre öğrenim gören kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte matematik tutum puanlarında deney grubu ilekontrol grubu arasında anlamlı bir fark görülmemiştir.

Kurt (2015), ilkokul 4.sınıf uzunlukları ölçme konusunun öğretimimde GME destekli öğretim yaklaşımının öğrencilerin ders başarısına ve kalıcılığa etkisini incelemek amacıyla yapılan bu çalışmanın deseni, nicel araştırma yöntemlerinden deneysel desendir. Araştırmanın bulgularında, GME destekli öğretim uygulanan deney grubunun başarı puanlarının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca GME yaklaşımı ile ilgili öğrencilerden alınan görüşler ve bilgilerin kalıcılığı konusunda da olumlu sonuçlar elde edilmiştir.

Özdemir (2015), 9.sınıf kümeler konusunda GME yaklaşımına uygun öğretimin geleneksel öğretime kıyasla öğrenci başarısına etkisinin irdelendiği bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden deneysel desen kullanılmıştır. Bulgular incelendiğinde GME destekli öğretimin uygulandığı deney grubunun başarısının, geleneksel öğretim gören kontrol grubunun başarısına göre daha yüksek olduğu böylelikle GME'nin matematik ders başarısına olumlu etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Cansız (2015), GME yaklaşımına göre düzenlenmiş öğrenme ortamının, 12.sınıf öğrencilerinin ders başarısına ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisini belirlemeyi amaçlayan bu çalışmada karma araştırma yöntemlerinden tam deneysel araştırma deseni kullanılmıştır. Yapılan analizler doğrultusunda GME'nin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerine olumlu etkisi olduğu belirlenmiş bununla birlikte deney grubu ve kontrol grubu başarı puanları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Yapılan görüşmelerde ise öğrencilerin iletişim ve tartışma becerilerinde gelişme, başarıyı elde etme konusunda da inanç kazandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Özkaya (2016), GME destekli öğrenme ortamının 5.sınıf "Sayılar ve İşlemler" konusunda uygulanmasının öğrencilerin ders başarısına, matematik öz bildirimlerine ve tutumlarına olan etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmanın yöntemi nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu desen olarak belirlenmiştir. Bulgular incelendiğinde, GME'nin geleneksel öğretime kıyasla öğrencilerin ders başarısında, matematiköz bildirim ve tutumlarında olumlu yönde etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Demir (2017), 10.sınıf "Katı Cisimlerin Yüzey Alanları ve Hacimleri" konusunun GME yaklaşımına uygun ortamda öğretiminin öğrencilerin ders başarısına, kalıcılığına, matematik kaygısına ve matematik öz yeterlik algısına olan etkisini incelemek amacıyla yapılan bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Örneklemini 25 deney, 24 kontrol grubu olmak üzere 49 kişinin oluşturduğu buaraştırmanın sonuçlarında GME'nin, öğrencilerin ders başarısına ve bilgilerin kalıcılığına etkisinin olumlu yönde olduğu tespit edilmiştir. Matematik kaygı puanlarına bakıldığında ise iki grup arasında anlamlı bir fark olduğu görülürken matematik öz yeterlik algıları arasında anlamlı bir farka rastlanılmamıştır.

Çetin (2018), GME destekli öğretim etkinliklerinin 6.sınıf tam sayılar konusu öğretiminde uygulanmasının, öğrencilerin motivasyonlarına etkisinin incelendiği bu çalışmanın yöntemi nicel araştırma yöntemlerinden öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desendir. Araştırmanın bulgularında GME'nin deney grubu öğrencilerinin motivasyonlarını grup içinde etkilemediği görülürken deney grubu ve kontrol grubu arasındaki sontest puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir.

Taş (2018), 6.sınıf "Hacim Ölçme ve Sıvıları Ölçme Birimleri" konusunda GME destekli öğretim yaklaşımının öğrencilerin ders başarısına ve tutumlarına etkisinin belirlenmesiamacıyla yapılan bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın bulgularında, GME'nin öğrencilerin ders başarısında olumlu yönde etkisinin olduğu görülürken, kalıcılığa ve tutumlarına yönelik etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Pınar (2019), ortaokul matematik öğretmenlerinin 7. ve 8.sınıf matematik öğretiminde GME yaklaşımına uygun bir öğrenme ortamı kullanıp kullanmamama durumlarını incelemek amacıyla yapılan çalışmanın yöntemi, nitel araştırma yöntemlerinden çoklu durum çalışması desenidir. Örneklemini dört farklı okuldan 7 matematik öğretmeninin oluşturduğu ve 8 haftalıkbir süreci kapsayan bu araştırmanın bulgularında, 4 öğretmenin derslerini GME'ne uygun ortamda işledikleri görülürken 3 öğretmenin ise geleneksel yöntem kullandıkları tespit edilmiştir.

Ericek (2020), GME destekli öğretim yaklaşımına uygun sınıf ortamında, 7.sınıfların tam sayılarda problem çözme becerilerinin belirlenmesinin amaçlandığı bu çalışmada karma araştırma yöntemlerinden iç içe gömülü desen kullanılmıştır. 20 deney ve 20 kontrol grubunun oluşturduğu 40 öğrencinin 6 haftalık süre sonrasında problem çözme becerilerinde deney grubu lehine sonuçlar elde edilmiştir. GME'nin öğrencilerde bilginin kalıcılığında, problem çözmeye dair cesaretlerinde ve bu yaklaşıma dair görüşlerinde de olumlu yönde etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Ocakbaşı (2019), 8.sınıf öğrencilerinin GME yaklaşımına uygun hazırlanan öğretim ortamında karekök kavramını oluşturma süreçlerinin incelendiği bu çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda ise eylemlerin içselleştirilmesinde güçlü bağlantılara sahip olmanın gerektiği belirlenmiş, karekök kavramının oluşumunda üslü ifadeler, alan ve çevre ölçümü, birim, rasyonel ifadeler ve ondalık gösterimlerin önemli bir yere sahip olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte öğrencilerin GME öğretim ortamına aşina olmadıkları, modelleme, muhakeme etme ve yorum getirme aşamalarında zorlandıkları tespit edilmiştir.

Bal (2021), 6.sınıf "Çarpanlar ve Katlar" konusu öğretiminde gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının öğrencilerin başarılarına ve matematiğe karşı tutumlarına etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda deney grubu ve kontrol grubunun akademik başarı test puanları arasında anlamlı bir farklılığa rastlanılmamış ancak matematik tutum ölçeği ortalama puanlarında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir.

Çopur (2022), GME yaklaşımına göre hazırlanmış dijital öykülerin 4.sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına, kaygılarına ve tutumlarına olan etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada araştırma yöntemlerinden karma yöntem kullanılmıştır. Çalışmanın nicel boyutunda yarı deneysel desen kullanılırken nitel boyutunda ise durum çalışması deseni kullanılmıştır. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda GME'ne göre hazırlanmış dijital öykülerin öğrencilerin matematik başarılarının artmasına ve matematik tutumlarına yönelik olumlu etkilerinin olduğu sonucuna ulaşılmış, matematik kaygılarının üzerinde ise etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Çalışmanın nitel boyutundaki sonuçlara bakıldığında ise öğrencilerin etkinlikleri, GME'ne göre hazırlanmış dijital öykülerle daha iyi anladığı ve bu etkinliklerin günlük hayatta karşılaştıkları problemlere çözüm üretmede faydasının olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Köse (2022), 7.sınıf "Tam Sayılar" konusunun öğretiminde gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısına, motivasyonlarına ve öğrenme kalıcılığına etkisini incelemek amacıyla nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desen kullanmıştır. Örneklemini 20 deney ve 20 kontrol grubunun oluşturduğu toplam 40 öğrencinin üzerinde yapılan bu çalışmanın sonuçlarına bakıldığında matematik başarı testi ve motivasyon ölçeği puanları arasında anlamlı bir farka rastlanmadığı ancak kalıcılık puanları arasında deney grubulehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Yetkin (2023), 10.sınıf "Fonksiyonlar" konusunun öğretiminde günlük yaşam problemlerinin öğrencilerin matematik okuryazarlığına, kaygılarına, motivasyonlarına ve başarılarına etkisini tespit etmek amacı ile nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desenkullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin başarı puanlarında, matematik motivasyon ölçeği puanları ve matematik okuryazarlığı erişi puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu belirlenmiş, matematik dersine yönelik kaygı alt boyutunda ise deney grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir farka rastlanılmamıştır.

2.11.2. Gerçekçi Matematik Eğitimi ile İlgili Yapılan Uluslararası Çalışmalar

Fauzan (2002), ilkokul 4.sınıf öğrencilerinde alan ve çevre konusunun öğrenilmesi ve öğretilmesinde GME destekli öğretim yaklaşımına dayalı yerel bir öğretim teorisi geliştirmeyiamaçlayan bu çalışmada, sınıf uygulamalarında yeniliklerin nasıl önerileceğinin ve müfredatın bu doğrultuda ne şekilde geliştirilmesi gerektiğinin yollarını aranılmıştır. Araştırmanın bulguları, amaçlanan öğretim teorisinin geliştirilmesinin mümkün olduğu ve bu öğretimin 1. sınıftan itibaren uygulanmasının süreç içerisinde yaşanan öğrenci tutumlarındaki sorunların önüne geçeceği varsayımı ile sonuçlanmıştır.

Miller (2016), öğrencilerin cebirsel ifadeler ve denklemleri basitleştirerek kavramsallaştırmasında GME yaklaşımının etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Örneklemini 20 beşinci sınıfın oluşturduğu ve 16 ders oturumunda gerçekleştirilen bu çalışmanın bulgularında, GME destekli öğretim ile tasarlanmış sınıf ortamı deneyinin öğrencilerin cebirsel ifadeleri öğrenmelerini desteklediği ve keşfetmeye yöneltti̇ği sonucuna ulaşılmıştır.

Papadakis, Kalogiannakis, ve Zaranis (2017), örneklemini 231 Yunan anaokulu öğrencisinin oluşturduğu ve GME öğretiminin öğrencilerin matematiksel yeterliliğine etkisinin araştırıldığı bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden deneysel desen kullanılmıştır. Çocukların matematik performansını belirlemek amacı ile yapılan Erken Matematik Yetenek Testinin sonuçları incelendiğinde GME'nin, mevcut olan müfredattaki matematik eğitiminin uygulandığı öğrencilere kıyasla matematiksel yeterliliğine olumlu yönde etkisi olduğu belirlenmiştir.

Saleh, Charitas Indra Prahmana ve Isa (2018), Endonezya'da ilkokul 4.sınıf öğrencilerinin kesir konusunu öğrenirken öğrenme ortamının somut nesneler aracılığı ile sağlanacağı, GME yaklaşımına uygun sınıf etkinliklerinin öğrencilerin başarısına, matematiksel muhakeme yeteneğine etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden deneysel desen kullanılmıştır. Örneklemini 51 deney grubu ve 45 kontrol grubu öğrencilerinin oluşturduğu bu araştırmanın sonucu olarak, GME yaklaşımının, deney grubu lehine olumlu etkilerinin olduğu tespit edilmiştir.

Widjaja ve Heck (2003), Endonezya'daki bir sınıf ortamında Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımına dayalı ICT destekli derslerin, öğrencilerin grafik becerileri ve yorumlamalarına etkisi araştırılmıştır. Bu çalışmanın örneklemini 13-14 yaşlarındaki 23 öğrenci oluşturmuştur. Öğrencilerin ve öğretmenlerin aktivitelerle ilgili beklentilerini, performanslarını ve görüşlerinin araştırıldığı bu çalışmanın bulgularında, öğrencilerin seçilen yaklaşıma atfedilebilecek performanslarında kayda değer ilerleme kaydettiği belirlenmiştir. Öğrencilerin ve öğretmenlerin genel olarak öğretim ve öğrenme aktivitelerine ilişkin görüşlerinin de olumlu olduğu tespit edilmiştir.

Barnes (2004), çalışmada Güney Afrikada bir okulda öğrenim gören akademik başarısı düşük 8.sınıf öğrencilerinin okul saatleri içerisinde GME'ye uygun öğretim yaklaşımı müdahalesinin öğrencilerin başarısına, alternatif kavramların ortaya çıkmasına ve anlayış geliştirmelerine olanak sağlaması amaçlanmıştır. Araştırmanın bulguluraında ise ğrencilerin bağlam temelli problemlere verdikleri yanıtlar üzerinden, Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımının, matematik öğretiminde karşılaşılan kavramsal hataları ve yanlış öğrenmeleri ortaya çıkarmada etkili bir yöntem olduğu vurgulanmıştır.

Simbarashe, M. S. (2017), bu çalışmanın amacı, öğretmenlerin "Geometrik Dönüşümler" konusunu öğretirken öğrencilerin okul dışı deneyimlerini nasıl kullandıkları ve öğretim sürecine nasıl entegre ettikleri incelemektir. Araştırmada, öğretmen algıları, öğretim uygulamaları, ders kitabı ödevleri ve ulusal sınav soruları analiz edilerek öğrencilerin gerçek yaşam deneyimlerinin matematik öğretiminde ne derecede dikkate alındığı değerlendirilmektedir. Çalışmanın bulgularına bakıldığında, Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımının öğrenciler için anlamlı öğrenme deneyimlerini teşvik etmede etkili bir araç olduğunu sonucuna ulaşılmıştır.

Van Reeuwijk (2001), bu çalışmada Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımının temel bileşenlerinden biri olan kademeli biçimselleştirme sürecini, denklem sistemlerinin öğretimi bağlamında detaylı biçimde ele alarak öğrencilerin önce informal stratejilerle problemi anlamaya ve çözmeye daha sonra da zamanla öğretmen rehberliğinde bu stratejilerin yapılandırılarak daha formal matematiksel temsillere dönüştürmesi amaçlanmıştır. Yaklaşık 11 yaşındaki öğrencilerin "eşitlik ve denklem" problemlerinin öğrenilmesi ve öğretilmesi üzerine yapılmış bu çalışmada öğrencilerin denklemlerin matematiğine dair kavramsal bir anlayış geliştirebileceği sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma, öğrencilerin yalnızca hazır aşamaları uygulamak yerine, kendi anlamlandırmaları üzerinden çözüm yolları geliştirmelerini teşvik ederek hem kavramsal derinliği artırmış hem de kalıcı öğrenmeyi desteklemiştir. Biçimselleştirmenin hızlı değil, aşamalı ve anlamlı bir süreç olması gerektiğini ifade ederek, öğretimde bu geçişlerin pedagojik olarak nasıl yapılandırılması gerektiğine dair somut öneriler sunmuştur.

Zakaria ve Syamaun (2017), Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının matematik başarısı ve öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yapılmış bu çalışmanın deseninde yarı deneysel desen tasarımı kullanılmıştır. Örneklemini 61 lise öğrencisinin oluşturduğu bu çalışma altı hafta boyunca yürütülmüş ve elde edilen veriler tek yönlü ANOVA testi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmanın bulgularında, GME ile geleneksel öğretim yaklaşımı arasında akademik başarı açısından anlamlı farkın olduğu ancak matematiğe yönelik tutumlar açısından anlamlı bir farkın bulunamadığı sonucuna ulaşılmıştır. GME yaklaşımının, öğrencileri matematiğin öğrenimine aktif olarak katılmaya teşvik ettiği ve öğrenme sürecinin kalitesini iyileştirdiği tespit edilmiştir.

Henry-Burrell (2020), Britanya bölgesindeki dört ilkokulda görev yapan 1.sınıf öğretmenlerinin öğretim uygulamalarının GME destekli öğretim yaklaşımı çerçevesinde incelenmesi ve matematik öğretmenlerinin öz yeterliklerini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden vaka çalışması deseni kullanılmıştır. Araştırmanın bulgularında, okul raporlarına göre bazı öğretmenlerin öğretim uygulamalarının GME'ni yansıtmadığı görülürken öğretmenlerin GME'ni uygulamada farklı düzey ve yeterliliğe sahip oldukları belirlenmiştir. Ayrıca mesleki gelişime odaklanılmaması ve müfredattaki sürekli değişimin, öğretmenlerdeki bu güven ve yeterliliği etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerin öğretim uygulamalarında beceri ve özgüven kazanabilmeleri için de geliştirilen E-matematik öğrenme laboratuvarı projesinin öğretmenler üzerinde olumlu etkisi olacağı öngörülmüştür.

Khairunnisak, Maghfirotun, Juniati ve Haan (2012), öğrencilerin GME özelliklerini uygulayarak tasarlanmış öğretim etkinlikleriyle tamsayılarla kesirlerin çarpımının anlamı hakkındaki anlayışlarını geliştirmeyi amaçlayan bu deneysel araştırmanın örneklemini 5.sınıf öğrencileri ve o sınıfın matematik öğretmeni oluşturmuştur. Çalışmanın bulgularında öğrencilerin önceki bilgilerinin öğrenme süreçlerini etkilediğini, verilen problemlerin çeşitli bir şekilde temsil edilmesi ve kesirleri, bölme ve çarpmayla ilişkili daha geniş bir şekilde anladıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Mulbar ve Zaki (2018), gerçekçi matematik eğitimine dayalı öğrenme tasarımı geliştirmeye odaklanan bu çalışmada geliştirilen öğrenme tasarımı öğrencilerin gerçek yaşamlarıyla ilişkili olarak belirlenmiş böylelikle öğrencilerin matematiği sevmeleri beklenmiştir. Araştırmanın sonuçlarında, bir ders planı, bir öğretmen kılavuzu, bir öğrenci kitabı, bir öğrenci çalışma sayfası ve matematik başarı testinden oluşan gerçekçi matematik eğitim tasarımının geçerlilik, pratiklik ve etkinlik kriterlerini karşıladığı böylelikle iyi kalitede olduğu belirlenmiştir. Matematik başarı testi geçerlilik, duyarlılık ve güvenilirlik kriterlerini karşılayan bu çalışmada gerçekçi matematik eğitimi kullanılarak öğrenme sürecinde öğrencilerin daha aktif olduğu, öğrenmek için enerji ve motivasyona sahip oldukları bu nedenle de öğrencilerin öğrenme başarısının iyileştirilmesi üzerinde iyi bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Laurens, Batlolona ve Lease (2018), yarı deneysel araştırma deseninin kullanıldığı bu çalışmada, GME yaklaşımına uygun etkinlikler ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, matematik dersi bilişsel başarısındaki farkın araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmanın bulgularına göre t-testinin sonuçlarında hem deney hem de kontrol grubundaki öğrencilerin bilişsel başarısı arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. GME ile ders öğretimi gerçekleştirilen öğrenciler, geleneksel öğrenmeye katılan öğrencilerden daha başarılı olduğu belirlenmiş, anlamlı ve bağlamsal öğrenmenin oluşturulabilmesi için öğretmenlerin GME ve oyunlar aracılığıyla öğrencilerin entelektüel başarılarını güçlendirmelerinin önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Riyanto, Zulkardi, Putri ve Darmawijoyo (2017), ortaokulda GME yaklaşımına uygun matematiksel modellemeler üretmek amacıyla anaokulundan 8.sınıfa kadar öğrenim gören öğrenciler üzerinde tasarım, analiz ve değerlendirme olarak 3 aşamada yapılan bu çalışmanın sonrasında başarı kriterleri öğrenciler için geçerli ve pratik olan, matematiksel modelleme öğrenimi için yerel öğretim teorisi elde edilmiştir. Uzman doğrulaması ile öğrencilerin görüş ve cevaplarına dayanark GME’ye uygun tasarlanan matematiksel modelleme probleminin geçerli ve pratik olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Althauser ve Harter (2016), Amerikada 10 okulda bulunan toplam 203 ilkokul öğretmenini ile anaokulundan 5.sınıfa kadar öğrenim gören öğrencilerin örneklemini oluşturduğu bu çalışmada gerçek yaşam problemlerini ekonomi içeriğine entegre ederek öğrencilerin ekonomi alanında bilgisini artırarak başarılarının artması amaçlanmıştır.

Yapılan deneysel araştırmanın bulgularında hem matematik hem de ekonomi öğreniminde olumlu sonuçlar elde edildiği belirlenmiştir.

Bray ve Tangney (2016), bu çalışmada vaka çalışması deseni kullanılmış ve GME yaklaşımını teknoloji aracılı, iş birlikli ve bağlamsal etkinlikler ile birlikte kullanarak öğrencilerin matematik dersine katılımı ve öz güvenlerini artırmaya yönelik etkileri araştırılmak istenmiştir. Çalışmanın örneklemini toplam 3 okuldan 54 tane 10.sınıf öğrencisi oluşturmuş ve 25 ders saati süresince yürütülmüştür. Araştırmanın bulgularında ise GME yaklaşımının öğrencilerin derse katılım ve öz güvenleri artırmada olumlu etkilerinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Keijzer, Galen ve Oosterwaal (2004), ondalık sayıların öğrenilmesi ve öğretimi konusunda GME yaklaşımına uygun gerçek hayat problemlerinin kullanılmasının etkilerinin araştırıldığı bu çalışma 10-11 yaş grubundaki öğrencilerle gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçlarında ise gerçek yaşam problemlerinin kullanılmasının öğrencilerin başarılarında olumlu yönde etkilerinin olduğu tespit edilmiştir.

Lestaria ve Surya (2017), GME'nin öğrencilerin matematiksel kavramları anlama becerilerine olan etkisinin araştırıldığı bu deneysel çalışmanın örneklemini 7.sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Çalışmada kullanılan matematiksel kavramları anlama yeteneği testi, öğrenci gözlemleri notları ve öğretmen gözlemleri notları araçlarının analizi sonucunda GME yaklaşımının öğrencilerin matematiksel kavramları anlamasında olumlu etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Lady, Bendot Tri ve Chikita (2018), bu çalışmanın amacı GME yaklaşımının öğrencilerin matematiksel yetenekleri ile öğrenme sonuçlarının nasıl geliştirdiğini tespit etmektir. Örneklemini 7.sınıf öğrencilerinin oluşturduğu bu eylem araştırmasının sonuçlarında ise GME'nin öğrencilerin matematikleştirme yeteneklerinde ve genel öğrenme başarılarında artış sağladığı tespit edilmiştir.

Bonotto (2005), öğrencilerin okul dışında gerçek yaşamda öğrendikleri bilgileri, okul içinde formal bilgilere nasıl entegre edileceğinin araştırıldığı bu çalışmada, GME yaklaşımına uygun tasarlanan zenginleştirilmiş etkinliklerle öğrencilerin problem kurma ve matematiksel modelleme becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Örneklemini 23 tane

4.sınıf öğrencisinin oluşturduğu ve ondalık sayıların çarpımı konusu üzerinde yapılan bu çalışmanın bulgularında, GME yaklaşımının öğrencilerin matematiği anlamlandırılmasında ve problem çözme stratejilerinin gelişmesinde katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

BÖLÜM 3

3. YÖNTEM

Araştırmanın bu kısmında araştırmanın deseni, örneklemi, veri toplama araç ve teknikleri, veri toplama süreci ve çözümlenmesi ile ilgili bilgiler verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Deseni

Bu araştırma, ortaokul 7. sınıf öğrencileri için Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen "Tam Sayılarla İşlemler" konusuna ilişkin ders etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarıları ve matematik kaygıları üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırma kapsamında nicel bir araştırma yöntemi benimsenmiş olup özel olarak kontrol gruplu ön test-son test yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu desen, uygulama öncesi ve sonrası gerçekleştirilen ölçümler yoluyla müdahalenin etkisinin değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır. Deneysel araştırmalarda, katılımcıların deney ve kontrol gruplarına rastgele atanması, iç geçerliliğin sağlanmasında temel bir ölçüt olarak kabul edilmekle birlikte eğitim ortamlarında bu tür rastgele atama çoğu zaman uygulanabilir değildir. Bu nedenle, benzer başlangıç özelliklerine sahip grupların rastgele seçim olmadan oluşturulduğu çalışmalar, yarı deneysel araştırmalar kapsamında değerlendirilmektedir (Cohen, Manion ve Morrison, 2017). Bu tür durumlarda gruplar doğal biçimde oluşur ve araştırmacılar, müdahalelerini önceden var olan gruplar üzerinde gerçekleştirirler. Bu çalışmada kullanılan ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desende hem deney hem de kontrol gruplarındaki katılımcılar, müdahale öncesinde ve sonrasında bağımlı değişkenlere ilişkin ölçme araçlarıyla değerlendirilmiştir (Karasar, 2009). Bu durum, müdahalenin etkisinin nesnel ve karşılaştırmalı biçimde analiz edilmesine olanak sağlamaktadır. Özellikle eğitim araştırmalarında bu tür deneysel desenler, öğretim uygulamalarının somut etkilerini incelemede etkili ve güvenilir yöntemler olarak kabul edilmektedir.

Tablo 1. Araştırmanın Deneysel Deseni: Yarı Deneysel Gruplu Ön-test-Son-test Desen

Gruplar	Ön Test	İşlemler	Son Test
Deney Grubu (DG)	Akademik Başarı Testi (ABT) Matematik Kaygısı-Endişesi Ölçeği (MKEÖ)	Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımına Uygun Öğretim	Akademik Başarı Testi (ABT) Matematik Kaygısı- Endişesi Ölçeği (MKEÖ)
Kontrol Grubu (KG)	Akademik Başarı Testi (ABT) Matematik Kaygısı-Endişesi Ölçeği (MKEÖ)	MEB Ders Kitabına Uygun Öğretim	Akademik Başarı Testi (ABT) Matematik Kaygısı- Endişesi Ölçeği (MKEÖ)

3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini, 2024-2025 eğitim-öğretim yılında Konya ili Kulu ilçesinde Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı bir ortaokulda öğrenim görmekte olan 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Evren içerisinden, erişilebilir örneklem yöntemlerinden biri olan kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi kullanılarak seçim yapılmıştır. Bu doğrultuda, 7/A ve 7/B sınıflarında öğrenim gören toplam 41 öğrenci deney ve kontrol gruplarına dâhil edilmiştir. Kolayda örnekleme yönteminde, araştırmacı örneklem grubunu, ulaşımı kolay olan bireyler veya çevresel imkânlar doğrultusunda belirlemektedir (Gürbüz ve Şahin, 2018). Çalışmanın örneklemini oluşturan deney ve kontrol gruplarının cinsiyete göre dağılımları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Örneklem Grubu Öğrencilerinin Cinsiyete Göre Dağılımı

Gruplar	**Kız**		**Erkek**		**Toplam**	
	f	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**
Deney Grubu	7	39	11	61	18	44
Kontrol Grubu	11	48	12	52	23	56
Toplam	18	44	23	56	41	100

Tablo 2'den elde edilen verilere göre, deney grubunda yer alan öğrencilerin %39'unu

(7 öğrenci) kızlar, %61'ini (11 öğrenci) ise erkekler oluşturmaktadır. Kontrol grubunda ise öğrencilerin %48'i (11 öğrenci) kız, %52'si (12 öğrenci) erkektir. Genel toplam incelendiğinde, 41 kişilik örneklem grubunun %44'ünün (18 öğrenci) kız, %56'sının (23 öğrenci) ise erkek öğrencilerden oluştuğu belirlenmiştir.

Ayrıca örneklem grubundaki öğrencilerin akademik başarı düzeylerinin denkliğini belirlemek amacıyla e-okul sistemi üzerinden alınan 7.sınıf 1.dönem sonu matematik dersi karne notları istatiksel olarak analiz edilmiş betimsel analiz sonuçları ile normallik testi sonuçları Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. 2024-2025 Eğitim Öğretim Yılı 1. Dönem Sonu Matematik Karne Notları Normallik Testi Sonuçları

Grup	Shapiro Wilk Testi			Çarpıklık	Basıklık
	St.	sd	p		
Kontrol Grubu	0,987	18	0,994	0,056	-0,651
Deney Grubu	0,923	18	0,144	0,338	1,384

Tablo 3'te sunulan veriler doğrultusunda, kontrol grubunun matematik karne notlarına ilişkin Shapiro-Wilk normallik testi sonucunda ($p = 0,994 > 0,05$) kontrol grubunun not dağılımının normal dağılım varsayımını karşıladığı tespit edilmiştir. Deney grubunda ise Shapiro-Wilk testi sonucunda ($p = 0,144 > 0,05$) deney grubunun da normal dağılım gösterdiği anlaşılmaktadır. Verilere ilişkin yapılan incelemede, kontrol grubuna ait çarpıklık ve basıklık değerlerinin sırasıyla 0,056 ve -0,651, deney grubuna ait değerlerin ise 0,338 ile 1,384 arasında değiştiği belirlenmiştir. George ve Mallery (2010) tarafından ifade edildiği üzere, çarpıklık ve basıklık katsayılarının -2 ile +2 aralığında bulunması, verilerin normal dağılım gösterdiğine dair güçlü bir kanıt olarak kabul edilmektedir.

Yapılan normallik testleri her iki grubun verilerinin de normal dağılım varsayımını karşıladığını göstermektedir. Bu doğrultuda, parametrik testlerin uygulanması için verilerin uygun olduğu sonucuna varılmış ve grup denkliğini belirlemek amacıyla bağımsız gruplar t-testi uygulanmış sonuçları da Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Deney ve Kontrol Grubu Karne Notları Bağımsız Gruplar t Testi Sonuçları

Gruplar	N	$\overline{x}$	Sx	Ortalama Farkı	t	sd	p
Kontrol Grubu	23	51,91	14,044	-2,804	-0,493	39	0,625
Deney Grubu	18	54,71	22,255				

Tablo 4'ten elde edilen sonuçlara göre öncelikle gruplar arasında varyansların eşit olup olmadığı Levene's Testi ile incelenmiştir. Yapılan analiz sonucunda (F = 2,982; p =0,092), varyansların eşit olduğu varsayımı karşılanmış (p > 0,05) böylelikle t-testi sonuçları, varyansların eşit olduğu kabul edilerek yorumlanmıştır. Bağımsız örneklemler t-testi sonuçlarına uygun satırdan bakıldığında deney ve kontrol gruplarının matematik karne notları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmadığı gözlenmektedir (t(39) = -0,493; p = 0,625; p > 0,05). Gruplar arasındaki ortalama fark -2,80461 olarak hesaplanmış olmakla birlikte, bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Bu analizler doğrultusunda uygulama yapılmadan öncesinde kontrol grubu ile deney grubunun başarı yönünden benzer oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

3.3. Veri Toplama Araç ve Teknikleri

Bu çalışmada, verilerin toplanmasında araştırmacı tarafından geliştirilen "Tam Sayılarla İşlemler" konusuna yönelik Akademik Başarı Ön test-Son testi ile Matematik Kaygısı Endişesi Ölçeği kullanılmıştır. Akademik başarı ölçümü için ön test ve son testler, konuya ilişkin kazanımlar esas alınarak hazırlanmış ve bu sorular, Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) kaynak kitapları ile Eğitim Bilişim Ağı (EBA) platformundaki örnek sorulara benzer şekilde tasarlanmıştır. Sorular, alanında uzman kişilerden alınan görüşlerle gözden geçirilmiş ve nihayetinde 15 sorudan oluşan ön test, 16 sorudan oluşan son test olarak belirlenmiştir. Bu sorular, öğrencilerin akademik başarılarını doğru bir şekilde ölçmeye yönelik olarak, konuya ait kazanımları dikkate alacak şekilde seçilmiştir. Ön test uygulamasının ardından öğrencilerin test sorularını hatırlamaları olasılığına karşı bir önlem olarak, Akademik Başarı Son test soruları, ön test sorularından farklı olarak hazırlanmıştır. Bununla birlikte, her iki testin de ölçmeye çalıştığı akademik başarı kriterlerinin uyumlu ve tutarlı olmasına dikkat edilmiştir. Böylelikle her iki testin sonuçları arasında geçerliliği yüksek bir karşılaştırma yapılabilmesi amaçlanmıştır. Matematik kaygısının ölçülmesi için, Özdemir ve Gür (2011) tarafından geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılmış olan 20 maddelik Matematik Kaygısı-Endişesi Ölçeği (MKEÖ) kullanılmıştır. Bu ölçek, öğrencilerin matematik dersine yönelik kaygı düzeylerini ölçmek amacıyla daha önce titizlikle test edilmiş ve güvenilirliği sağlanmış bir araç olarak seçilmiştir. Böylece, kaygı düzeylerini doğru bir şekilde ölçmek için güvenilir ve geçerli bir araç kullanılmıştır. Bu iki ölçüm aracının birlikte kullanımı, öğrencilerin akademik başarıları ve matematik kaygılarının etkileşimini incelemek için kapsamlı bir bilgi sunmayı hedeflemiştir.

3.3.1. Akademik Başarı Testi

Bu araştırmada kullanılmak üzere geliştirilen akademik başarı testleri, alan uzmanı bir akademisyen ile deneyimli iki matematik öğretmeninin görüş ve değerlendirmeleri doğrultusunda gözden geçirilmiş ve son haliyle ön test için 15, son test için 16 madde olacak şekilde düzenlenmiştir. Her iki test de aynı öğrenme kazanımlarını ölçmeyi hedeflemesine rağmen, sorular birbirinden farklı olacak biçimde yapılandırılmıştır. Bu tercihin temel nedeni, uygulama sürecinde öğrencilerin ön testte karşılaştıkları soruları son testte hatırlama olasılığını en aza indirerek, teste aşinalıktan kaynaklı öğrenilmişliğin, çalışmanın iç geçerliliği üzerindeki olabilecek olumsuz etkilerinin önüne geçmektir. Test maddelerinin son biçimleri belirlenmeden önce, başlangıçta 20 ön test ve 20 son test maddesinden oluşan bir madde havuzu oluşturulmuş ve bu maddeler, ilgili kazanımları daha önce işlemiş olan 35 kişilik bir 8. sınıf öğrenci grubuna pilot uygulama yoluyla test edilmiştir. Pilot uygulamadan elde edilen veriler, testlerin geçerlik ve güvenirliğini belirlemek amacıyla SPSS 27 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Bu kapsamda, ön test ve son testlere ait madde güçlük düzeyleri, madde ayırt edicilik katsayıları, madde varyansları ve standart sapmaları ayrı ayrı hesaplanmış testlerin iç tutarlılığını tespit etmek amacıyla ise Cronbach's Alpha katsayıları belirlenmiştir. Elde edilen analiz sonuçları Tablo 5 ve Tablo 6'da detaylı olarak sunulmuştur.

Tablo 5. Akademik Başarı Ön Testi Madde Analiz Sonuçları

Madde No	Madde Doğru Cevaplanan Soru Sayısı	Madde Güçlüğü	Madde Ayırıcılığı	Madde Varyansı	Madde St. Sapması	Madde Güçlüğü Yorumu	Madde Ayırıcılığı Yorumu
1	17	0,48	0,59	0,23	0,48	Orta Güçlük	Çok İyi
2	20	0,57	0,38	0,24	0,49	Orta Güçlük	İyi
3	16	0,45	0,45	0,24	0,49	Orta Güçlük	Çok İyi
4	18	0,51	0,43	0,24	0,49	Orta Güçlük	Çok İyi
5	15	0,42	0,27	0,23	0,48	Orta Güçlük	Düzeltilmeli
6	17	0,48	0,33	0,23	0,48	Orta Güçlük	İyi
7	9	0,25	0,49	0,24	0,49	Zor	Çok İyi
8	21	0,60	0,33	0,24	0,49	Orta Güçlük	İyi
9	15	0,42	0,29	0,24	0,49	Orta Güçlük	Düzeltilmeli
10	18	0,51	0,62	0,24	0,49	Orta Güçlük	Çok İyi
11	16	0,45	0,48	0,24	0,49	Orta Güçlük	Çok İyi
12	17	0,48	0,45	0,24	0,49	Orta Güçlük	Çok İyi
13	20	0,57	0,56	0,24	0,49	Orta Güçlük	Çok İyi
14	19	0,54	0,51	0,24	0,49	Orta Güçlük	Çok İyi
15	13	0,37	0,13	0,23	0,48	Zor	Çok Zayıf
16	17	0,48	0,40	0,24	0,49	Orta Güçlük	İyi
17	19	0,54	0,48	0,24	0,49	Orta Güçlük	Çok İyi
18	17	0,48	0,29	0,24	0,49	Orta Güçlük	Düzeltilmeli
19	23	0,65	0,05	0,24	0,49	Kolay	Çok Zayıf
20	21	0,60	0,28	0,24	0,49	Orta Güçlük	Düzeltilmeli

Tablo 5'de verilen analiz sonuçlarına göre, ön teste ait Cronbach's Alpha katsayısı 0,770 olarak belirlenmiş ve bu değer testin iç tutarlılık açısından kabul edilebilir düzeyde olduğunu ortaya koymuştur. Ancak, testin madde düzeyinde yapılan ayırt edicilik analizinde 15 ve 19. maddelerin madde ayırt ediciliğinin oldukça düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Bu durum, söz konusu bu maddelerin testin genel ölçme amacına katkısının zayıf olduğunu ve bireyler arası ayırt etme gücünün yetersiz kaldığını ortaya koymuştur. Ayrıca, 5, 9, 18 ve 20. maddelerin istatistiksel olarak gözden geçirilmesi gerektiği, bu maddelerin gerek içeriksel gerekse yapısal açıdan testi olumsuz etkileyebileceği anlaşılmıştır. Yapılan değerlendirme sonucunda, ayırt edicilik düzeyi çok düşük olan 15 ve 19. maddeler ile düzeltilmeye ihtiyaç duyulan 5, 9 ve 20. maddeler testten çıkarılmıştır. Ancak, 18. madde, konu alanını temsil etme ve kapsam geçerliğine katkı sağlama potansiyeli taşıması sebebiyle tamamen çıkarılmak yerine içeriği yeniden yapılandırılarak testte yer almaya devam etmesine karar verilmiştir. Söz konusu düzeltmelerin ardından oluşturulan 15 soruluk ön testin son hali EK-3'te sunulmuştur.

Tablo 6. Akademik Başarı Son Testi Madde Analiz Sonuçları

Madde No	Madde Doğru Cevaplanan Soru Sayısı	Madde Güçlüğü	Madde Ayırıcılığı	Madde Varyansı	Madde St. Sapması	Madde Güçlüğü Yorumu	Madde Ayırıcılığı Yorumu
1	22	0,61	0,56	0,25	0,50	Kolay	Çok İyi
2	18	0,50	0,63	0,25	0,50	Orta Güçlük	Çok İyi
3	20	0,55	0,59	0,25	0,50	Orta Güçlük	Çok İyi
4	16	0,44	0,67	0,25	0,50	Orta Güçlük	Çok İyi
5	21	0,58	0,28	0,25	0,50	Orta Güçlük	Düzeltilmeli
6	21	0,58	0,72	0,25	0,50	Orta Güçlük	Çok İyi
7	16	0,44	0,20	0,19	0,44	Orta Güçlük	Çok Zayıf
8	16	0,44	0,50	0,24	0,49	Orta Güçlük	Çok İyi
9	20	0,55	0,67	0,25	0,50	Orta Güçlük	Çok İyi
10	19	0,52	0,33	0,25	0,50	Orta Güçlük	İyi
11	16	0,44	0,30	0,25	0,50	Orta Güçlük	İyi
12	16	0,44	0,43	0,25	0,50	Orta Güçlük	Çok İyi
13	19	0,52	0,48	0,25	0,50	Orta Güçlük	Çok İyi
14	20	0,55	0,68	0,25	0,50	Orta Güçlük	Çok İyi
15	21	0,58	0,35	0,24	0,49	Orta Güçlük	İyi

16	17	0,47	0,36	0,25	0,50	Orta Güçlük	İyi
17	22	0,61	0,008	0,25	0,50	Kolay	Çok Zayıf
18	19	0,52	0,11	0,25	0,50	Orta Güçlük	Çok Zayıf
19	18	0,50	0,68	0,23	0,48	Orta Güçlük	Çok İyi
20	15	0,41	-0,01	0,24	0,49	Orta Güçlük	Çok Zayıf

Tablo 6'da yer alan bulgular doğrultusunda, son test için hesaplanan Cronbach's Alpha katsayısı 0,718 olarak belirlenmiştir. Bu değer, testin iç tutarlılığının kabul edilebilir düzeyde olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte, madde analizleri sonucunda 7, 17, 18 ve 20. maddelerin madde ayırt edicilik değerlerinin oldukça düşük olduğu tespit edilmiş bu nedenle bu maddelerin testin bireyler arasında yeterli ayırt edicilik sağlayamamasından dolayı ölçme aracından çıkarılması sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, 5. madde istatistiksel olarak zayıf görünmekle birlikte içerik açısından testin kapsam geçerliğine katkı sağlayabileceği düşünülerek gözden geçirilmiş ve gerekli düzenlemeler yapılarak teste yeniden dahil edilmiştir. Yapılan bu düzenlemelerin ardından son test toplam 16 maddeden oluşacak şekilde son hâlini almış ve nihai şekli EK-4'te verilmiştir. Son halini almış olan ön test ve son test sorularının içerdiği kazanımlar Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Akademik Başarı Ön Test ve Son Test Sorularının İçerdiği Kazanımlar

İçerdiği Kazanım	**Ön Test Soru Numaraları**	**Son Test Soru Numaraları**
M.7.1.1.1. Tam sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini yapar, ilgili problemleri çözer.	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 5
M.7.1.1.2. Toplama işleminin özelliklerini akıcı işlem yapmak için birer strateji olarak kullanır.	5	4
M.7.1.1.3. Tam sayılarla çarpma ve bölme işlemlerini yapar.	7, 8, 9	6, 8
M.7.1.1.4. Tam sayıların kendileri ile tekrarlı çarpımını üslü nicelik olarak ifade eder.	11	9,12
M.7.1.1.5. Tam sayılarla işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer.	6, 10, 12, 13, 14, 15	7, 10, 11, 13, 14, 15, 16

3.3.1. Matematik Kaygısı- Endişesi Ölçeği (MKEÖ)

Araştırmaya katılan öğrencilerin matematik dersine yönelik ön kaygı düzeylerini belirlemek amacıyla "Matematik Kaygısı-Endişesi Ölçeği" ön test uygulaması olarak uygulanmıştır. Özdemir ve Gür (2011) tarafından geliştirilmiş olan bu ölçek 5'li likert tipi olarak 20 maddeden oluşmaktadır. Her bir madde için oluşan seçenekler "Tamamen Katılıyorum", "Kısmen Katılıyorum", "Kararsızım", "Katılmıyorum", "Kesinlikle Katılmıyorum" şeklindedir. Ölçeğe ait olumlu maddeler 13 tane, olumsuz maddeler ise 7 tanedir. Bu maddelerden olumsuz olan 1, 3, 4, 5, 6, 11, 14. maddelerinin puanlaması tersine puanlama şeklinde yapılmıştır. Bu durumda olumlu olan maddelerinin puanlaması 1, 2, 3, 4, 5 puan şeklinde iken olumsuz maddelerin puanlaması ise 5, 4, 3, 2, 1 puan olarak belirlenmiştir. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 20 iken en yüksek puan 100'dür. Bu ölçek EK-5'te sunulmuştur. Elde edilen veriler üzerinde normallik testleri gerçekleştirilmiş ve bağımsız örneklemler t-testi sonuçları incelenerek gruplar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı değerlendirilmiştir. İlgili bulgular Tablo 8 ve Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 8. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Ön test Matematik Kaygısı Endişesi Ölçeği Normallik Testi Sonuçları

Grup	**Shapiro Wilk Testi**			**Çarpıklık**	**Basıklık**
	St.	sd	p		
Kontrol Grubu Ön Test	0,935	18	0,241	-0,225	-1.338
Deney Grubu Ön Test	0,924	18	0,152	0,762	1,577

Tablo 8'de deney ve kontrol gruplarının Matematik Kaygısı-Endişesi Ölçeği ön test puanlarının normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Shapiro-Wilk normallik testi sonuçları verilmiştir. Kontrol grubuna ilişkin Shapiro-Wilk testi sonucu $p = 0,241$, deney grubuna ilişkin sonuç ise $p = 0,152$ olarak elde edilmiş, her iki grubun p değerinin de $p>0.05$ anlamlılık düzeyinde olması, verilerin normal dağılım gösterdiğini ortaya koymuştur. Çarpıklık ve basıklık değerleri incelendiğinde, kontrol grubunda çarpıklık katsayısının -0,225 ve basıklık katsayısının -1,338; deney grubunda ise çarpıklık katsayısının 0,762 ve basıklık katsayısının 1,577 olduğu görülmektedir. İlgili katsayıların ±2 sınırları içerisinde bulunması, normallik varsayımının desteklendiğini göstermektedir. Bu sonuçlar doğrultusunda, deney ve kontrol gruplarına ilişkin ön test verilerinin normal dağılım gösterdiği ve parametrik testlerin kullanımına uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Normallik varsayımının sağlanmış olması nedeniyle, gruplar arasındaki ön test puan farklarını belirlemek amacıyla bağımsız örneklemler t-testi uygulanmış ve sonuçlar Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Ön test Matematik Kaygısı Endişesi Ölçeği Bağımsız Gruplar t Testi Sonuçları

Gruplar	N	$\overline{x}$	S_x	Ortalama farkı	sd	t	p
Kontrol Grubu Ön Test	23	59,43	5,366	1,490	39	0,934	0,356
Deney Grubu Ön Test	18	57,94	4,658				

Tablo 9'dan elde edilen verilere göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin matematik kaygısı ölçeği ön test sonuçları arasında anlamlı bir fark görülmemiştir $t(39)=0,934$, $p>0,05$. Kontrol grubunun ortalama matematik kaygısı puanı ($\bar{X}$=59,43, Sx=5,366) deney grubunun ortalamasından ($\bar{X}$=57,94, Sx=4,658) sadece 1,49 puan yüksek olmasına rağmen bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu sonuçlar deney ve kontrol gruplarının müdahale öncesinde matematik kaygı düzeyleri açısından homojen olduğunu ve çalışmanın başlangıcında gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymuştur.

3.4. Verilerin Toplanması

Bu araştırmanın uygulama süreci, 2024-2025 eğitim-öğretim yılı içerisinde AYSE (Araştırma, Yarıştırma ve Sosyal Etkinlik) MEB'den alınan resmi izin (EK-1) doğrultusunda başlatılmıştır. Gerekli izinlerin alınmasından sonra 6 haftalık uygulama süreci başlamıştır. Deneysel desenin benimsendiği çalışmada, birinci dönem karne notları incelenerek akademik başarı düzeyleri benzer olan öğrenciler arasından deney ve kontrol grupları belirlenmiştir. Araştırmanın başlangıcında her iki gruba da Akademik Başarı Testi ile Matematik Kaygısı-Endişesi Ölçeği ön test olarak uygulanmıştır. Akademik başarı testleri için 40 dakika Matematik Kaygısı Endişesi Ölçeği için ise 15 dakika süre verilmiştir. Ön testlerin ardından, deney grubundaki öğrencilere Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımına uygun olarak geliştirilen öğretim etkinlikleriyle ders işlenmiş buna karşılık kontrol grubuna Millî Eğitim Bakanlığı'nın öğretim programına ve ders kitabına dayalı yöntemle öğretim gerçekleştirilmiştir. Uygulama sürecinin tamamlanmasının ardından her iki gruba da ölçme araçlarının son testleri uygulanmış elde edilen veriler istatistiksel olarak analiz edilerek araştırma bulguları raporlanmıştır. Çalışmada yer verilen haftalık uygulama akışı, hedeflenen kazanımlar ve yürütülen öğretim süreçlerine ilişkin açıklamalar Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. Deney ve Kontrol Gruplarına Yönelik Uygulama Süreçleri

Haftalar	Kazanım	Deney Grubuna Uygulanan İşlemler	Kontrol Grubuna Uygulanan İşlemler	Süre
1. Hafta	M.7.1.1.1. Tam sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini yapar, ilgili problemleri çözer.	Akademik Başarı Ön Test Matematik Kaygısı-Endişesi Ölçeği Ön Test Tam sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerine ilişkin kavramların öğrenciler tarafından anlamlı bir şekilde yapılandırılabilmesi için, gerçek yaşam bağlamlarına dayalı problem durumları sunularak keşfetmeye dayalı bir öğrenme ortamı oluşturulmuştur. Öğrenci çözümlerini paylaşma Etkinlik 1 ve Etkinlik 2 kağıtlarının uygulaması	Akademik Başarı Ön Test Matematik Kaygısı Endişesi Ölçeği Ön Test MEB ders kitabında mevcut olan etkinlikler Soru- cevap Örnek Çözümleri	5 ders saati
2. Hafta	M.7.1.1.2. Toplama işleminin özelliklerini akıcı işlem yapmak için birer strateji olarak kullanır.	Öğrencilerin toplama işleminin özelliklerini akıcı ve etkili işlem yapma sürecinde stratejik olarak kullanabilmeleri amacıyla, günlük yaşam deneyimlerine dayalı gerçek yaşam problemleri sunularak kendi çözüm yollarını geliştirmeleri teşvik edilmiştir. Öğrenci çözümlerini paylaşma Etkinlik 3 kâğıdının uygulaması	MEB ders kitabında mevcut olan etkinlikler Soru- cevap Örnek Çözümleri	5 ders saati
3. Hafta	M.7.1.1.3. Tam sayılarla çarpma ve bölme işlemlerini yapar.	Öğrencilerin tam sayılarla çarpma ve bölme işlemlerini içeren problem durumlarını analiz ederek uygun çözüm stratejileri geliştirmeleri hedeflenmiştir. Öğrenci çözümlerini paylaşma Etkinlik 4 ve Etkinlik 5 kağıtlarının uygulanması	MEB ders kitabında mevcut olan etkinlikler Soru- cevap Örnek Çözümleri	5 ders saati
4. Hafta	M.7.1.1.4. Tam sayıların kendileri ile tekrarlı çarpımını üslü nicelik olarak ifade eder.	Öğrencilerin bir tam sayının kendisiyle tekrarlı çarpımını, üslü ifade biçiminde temsil etmeleri ve bu gösterimi anlamlı problem durumlarında kullanmaları amaçlanmıştır. Öğrenci çözümlerini paylaşma Etkinlik 6 kağıdının uygulanması	MEB ders kitabında mevcut olan etkinlikler Soru- cevap Örnek Çözümleri	5 ders saati

5.Hafta	M.7.1.1.5. Tam sayılarla işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer.	Tam sayılarla işlem yapma becerisini geliştirmek amacıyla, öğrencilerin bu işlemleri içeren anlamlı problem senaryoları üzerinden çözüm stratejileri geliştirmeleri teşvik edilmiştir. Öğrenci çözümlerini paylaşma Etkinlik 7 kağıdının uygulanması	MEB ders kitabında mevcut olan etkinlikler Soru- cevap Örnek Çözümleri	5 ders saati
6.Hafta	M.7.1.1.5. Tam sayılarla işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer.	Tam sayılarla işlem yapma becerisini geliştirmek amacıyla, öğrencilerin bu işlemleri içeren anlamlı problem senaryoları üzerinden çözüm stratejileri geliştirmeleri teşvik edilmiştir. Öğrenci çözümlerini paylaşma Etkinlik 8 kağıdının uygulanması Akademik Başarı Son Test Matematik Kaygısı-Endişesi Ölçeği Son Test	MEB ders kitabında mevcut olan etkinlikler Soru- cevap Örnek Çözümleri Akademik Başarı Son Test Matematik Kaygısı Endişesi Ölçeği Son Test	5 ders saati

Bu araştırmada kontrol grubundaki öğretim süreci, Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) öğretim programı ve ders kitabı doğrultusunda, mevcut öğretim uygulamalarına uygun şekilde yürütülmüştür. Süreç boyunca öğretim etkinlikleri, ders kitabında yer alan hazır etkinliklerin uygulanması, öğretmen rehberliğinde yapılan örnek çözümler ve soru-cevap temelli açıklamalarla sınırlı kalmıştır.

Deney grubunda gerçekleştirilen öğretim süreci ise Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımının temel ilkeleri doğrultusunda yapılandırılmıştır. Süreç, öğrencilerin matematiksel kavramları yaşamla ilişkilendirerek yeniden keşfetmelerine ve anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmelerine olanak tanıyacak şekilde tasarlanmıştır. GME'nin temelini oluşturan *matematiğin insan etkinliği olarak görülmesi* ve *öğrencilerin aktif bilgi inşası sürecine katılması* ilkeleri doğrultusunda, her bir kazanım günlük yaşam bağlamlarında kurgulanmış problem durumlarıyla ilişkilendirilmiştir. Öğrencilere sunulan her etkinlikte, gerçek yaşam problemleri aracılığıyla öğrenme ortamları zenginleştirilmiş; öğrencilerin bu problemler üzerinde düşünmeleri, çeşitli çözüm yolları üretmeleri ve çözümlerini akranlarıyla paylaşmaları sağlanmıştır. Bu süreçte, öğrencilerin kendi stratejilerini geliştirerek ilerlemeleri desteklenmiş ve öğretmen rehberliği ile öğrenciler yönlendirilmiş yeniden keşif ilkesi doğrultusunda kavramsal çıkarımlara ulaşmıştır. Etkinliklerde öğrencilerin önce bağlama özgü çözümler üretmeleri teşvik edilmiş; ardından bu çözümler yatay matematikleştirme yoluyla sınıf içinde modellenmiş, genelleştirilmiş ve daha soyut düzeyde ifade edilmiştir. Sürecin ilerleyen aşamalarında ise geliştirilen öğrenci stratejileri ve modelleri, dikey matematikleştirme aracılığıyla biçimsel matematiksel dil ve işlemlerle ilişkilendirilmiştir. Böylelikle öğrenciler yalnızca işlemsel beceriler değil, aynı zamanda kavramsal anlayış ve matematiksel akıl yürütme becerileri de kazanmıştır.

Ayrıca, her etkinlik sonrasında öğrencilerin çözüm yollarını paylaşmaları, matematiksel iletişim becerilerini geliştirmeye yönelik olarak planlanmıştır. Süreç boyunca kullanılan tüm materyaller ve etkinlikler, GME'nin model oluşturma, strateji geliştirme, anlamlı sembolleştirme ve genelleme ilkeleriyle uyumlu olacak biçimde tasarlanmıştır. Bu doğrultuda, öğrenciler hem bireysel hem de iş birlikli öğrenme ortamlarında, gerçekçi bağlamlarda matematiği deneyimleyerek öğrenmiş ve matematiksel bilgiyi yapılandırma sürecinde etkin bir rol üstlenmiştir.

3.5. Verilerin Analizi

Bu araştırmada, "Tam Sayılarla İşlemler" konusuna yönelik olarak Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımına uygun geliştirilen öğretim etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarıları ve matematik kaygı düzeyleri üzerindeki etkisini belirlemeye yönelik olarak uygulanan Akademik Başarı Testi ve Matematik Kaygısı Endişesi Ölçeğinin ön test ve son test sonuçlarına ait veriler, öncelikle Microsoft Excel programına aktarılmış ve düzenlenmiştir. Ardından elde edilen bu veriler SPSS paket programı aracılığıyla analiz edilmiştir. Analiz sürecinde ilk olarak verilerin normal dağılım özelliklerini taşıyıp taşımadığını belirlemek amacıyla normallik testleri gerçekleştirilmiştir. Normallik varsayımının sağlandığı durumlarda uygun istatistiksel analiz yöntemleri olarak bağımsız örneklem t-testi ile eşleştirilmiş örneklem t-testi kullanılmıştır.

3.5.1. Normal Dağılıma Uygunluk Analizleri

Bu çalışmanın sonucunda elde edilen verilerin normallik şartını sağlayıp sağlamadıklarını belirlemek amacıyla Shapiro-Wilk testi uygulanmış aynı zamanda çarpıklık ve basıklık değerlerine de bakılarak parametrik teste uygunlukları belirlenmiştir. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen normallik analizinde, örneklem büyüklüğünün 50'nin altında olması dikkate alınarak Shapiro-Wilk testi tercih edilmiştir. Bu tercihin gerekçesi olarak, küçük örneklemlerde ($n<50$) Shapiro-Wilk testinin diğer normallik testlerine kıyasla daha yüksek duyarlılığa sahip olduğunu ortaya koyan karşılaştırmalı analiz sonuçları gösterilebilir (Razali ve Wah, 2011).

Akademik başarı testine ait ön test son test normallik durumuna ait sonuçlar Tablo 11 ve matematik kaygısı endişesi ölçeğine ait normallik sonuçları ise Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 11. Akademik Başarı Testine Ait Ön Test Son Test Normallik Sonuçları

Grup	Shapiro Wilk Testi			Çarpıklık	Basıklık
	St.	sd	p		
Kontrol Grubu Ön Test	0,933	18	0,222	-0,066	-1,063
Deney Grubu Ön Test	0,909	18	0,082	0,092	-1,312
Kontrol Grubu Son Test	0,911	18	0,090	0,044	-1,277
Deney Grubu Son Test	0,923	18	0,147	0,016	-1,142

Tablo 11 incelendiğinde, akademik başarı testine ait ön test ve son test puanlarının dağılım özelliklerini belirlemek amacıyla uygulanan Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre; tüm gruplarda p değerlerinin 0,05 anlamlılık düzeyinden büyük olduğu görülmektedir ($p > 0,05$). Bu sonuçlara bakıldığında akademik başarı testi verilerinin normal dağılım varsayımını karşıladığı söylenebilmektedir. Ayrıca, çarpıklık ve basıklık katsayılarının her bir grup için −2 ile +2 aralığında yer alması da dağılımın normalliğini desteklemektedir. Bu doğrultuda, akademik başarı testine ait ön test ve son test verileri parametrik analizler için uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 12. Matematik Kaygısı Endişesi Ölçeği Testine Ait Ön Test Son Test Normallik Sonuçları

Grup	Shapiro Wilk Testi			Çarpıklık	Basıklık
	St.	sd	p		
Kontrol Grubu Ön Test	0,935	18	0,241	-0,225	-1,338
Deney Grubu Ön Test	0,924	18	0,152	0,762	0,577

Kontrol Grubu Son Test	0,950	18	0,423	0,112	-0,889
Deney Grubu Son Test	0,940	18	0,292	-0,327	-1,066

Tablo 12’de matematik kaygısı-endişesi ölçeği verilerine ilişkin Shapiro-Wilk testi sonuçları verilmiştir. Buna göre, kontrol ve deney gruplarının hem ön test hem de son test verilerine ait p değerlerinin tamamı 0,05 anlamlılık düzeyinden büyük bulunmuştur. Bu sonuçlar, verilerin normal dağılım gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bununla birlikte tüm gruplarda elde edilen çarpıklık ve basıklık değerlerinin kabul edilen sınırlar içerisinde (−2 ile +2 arasında) yer aldığı görülmektedir. Bu durum, ölçme aracına ait verilerin parametrik testlerle analiz edilmesi açısından uygun olduğunu göstermektedir.

BÖLÜM 4

4. BULGULAR

Bu bölümde, tam sayılarla işlemler konusunda gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımına uygun ders etkinliklerinin 7.sınıf öğrencilerinin akademik başarısına ve matematik kaygısına etkisini belirlemek amacıyla yapılan ön test ve son testlerin analizlerine ait bulgular verilmiştir. Akademik başarı ön test ve son test puanları ile matematik kaygısı endişesi ölçeği ön test ve son test puanlarının normallik şartını sağladıklarına ilişkin analiz sonuçları Tablo 11 ve Tablo 12 ‘de verildiğinden bu testlere uygun istatiksel analiz sonuçları her bir alt probleme ait başlıklar altında sunulmuştur.

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

7.sınıf “tam sayılarla işlemler” konusunda GME destekli öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin matematik başarı puanlarının ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla elde edilen verilerin normal dağılım göstermelerinden yola çıkarak parametrik testlerden eşleştirilmiş iki grup t testi uygulanmıştır. Testlere ait t testi istatistiklerine ait bulgular Tablo 13’te verilmiştir.

Tablo 13. Deney Grubu Öğrencilerin Akademik Başarı Ön Test ve Son Test Puanlarının t Test Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}$	Sx	Ortalama farkı	sd	t	p
Deney Grubu Ön Test	18	7,94	4,193	-1,333	17	-6,234	<,001
Deney Grubu Son Test	18	9,27	4,799				

Tablo 13'ten elde edilen verilere göre, deney grubuna uygulanan akademik başarı testinin ön test ve son test puanları arasında 0,05 anlamlılık düzeyine bağlı olarak istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir ($t(17) = -6{,}234$; $p < 0{,}001$). Son testte elde edilen ortalama puanın ($\bar{X} = 9{,}27$), ön test ortalamasına ($\bar{X} = 7{,}94$) göre anlamlı düzeyde daha yüksek olması, uygulanan öğretim sürecinin öğrencilerin akademik başarılarını artırmada etkili olduğu sonucunu ortaya koymaktadır. Bu bulgu, deney grubunda gerçekleştirilen GME etkinliklerinin öğrencilerin başarı düzeylerine olumlu yönde katkı sağladığını düşündürmektedir.

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

7.sınıf “tam sayılarla işlemler” konusunda MEB’in mevcut öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarı puanlarının ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla elde edilen verilerin normal dağılım göstermelerinden yola çıkarak parametrik testlerden eşleştirilmiş örneklem t testi uygulanmıştır. Testlere ait t testi istatistiklerine ait bulgular Tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 14. Kontrol Grubu Öğrencilerin Akademik Başarı Ön Test ve Son Test Puanlarının t Test Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}$	Sx	Ortalama farkı	sd	t	p
Kontrol Grubu Ön Test	23	7,39	3,916	-0,434	22	-1,335	0,195
Kontrol Grubu Son Test	23	7,82	4,018				

Tablo 14 incelendiğinde, kontrol grubunun akademik başarı testinden aldığı ön test ve son test puan ortalamaları arasında 0,05 anlamlılık düzeyi kapsamında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı görülmektedir ($t(22) = -1,335$; $p = 0,195$). Ön testte elde edilen ortalama puan 7,39 iken, son testte bu değer 7,82'ye yükselmiştir. Ancak bu artış istatistiksel olarak anlamlı olmadığından, kontrol grubuna uygulanan mevcut öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarı düzeylerinde anlamlı bir gelişmeye neden olmadığı sonucuna ulaşılabilmektedir.

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

7.sınıf "tam sayılarla işlemler" konusunda GME destekli öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ve MEB'in mevcut öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarı puanlarının ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla parametrik testlerden bağımsız örneklem t testi kullanılmıştır. Yapılan istatistiklere ait sonuçlar Tablo 15 ve Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 15. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerin Akademik Başarı Ön Test Puanlarının Bağımsız t Testi Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}$	S_x	Ortalama farkı	sd	t	p
Kontrol Grubu Ön Test	23	7,391	3,916	-0,553	39	-0,435	0,666
Deney Grubu Ön Test	18	7,944	4,193				

Tablo 15'te deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesindeki ön test akademik başarı düzeyleri arasındaki farkı belirlemek amacıyla yapılan bağımsız örneklem t-testi sonuçları verilmiştir. Testten önce grupların varyanslarının eşit olup olmadığını belirlemek amacıyla Levene’s testi uygulanmıştır. Elde edilen Levene’s testi sonucu (F = 0,056; p = 0,815) varyansların homojen olduğunu gösterdiğinden, varyansların eşitliği varsayımı sağlanmış kabul edilerek t-testi sonuçları "equal variances assumed" satırından yorumlanmıştır. Bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına göre, deney grubunun ön test puan ortalaması ile kontrol grubunun ön test puan ortalaması arasında 0,05 anlamlılık düzeyine bağlı istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (t(39) = -0,435; p = 0,666 > 0,05). Ortalama farkın -0,55314 olduğu bu sonuç, grupların akademik başarı yönünden başlangıç seviyelerinin birbirine denk olduğunu ortaya koymakla birlikte gerçekleştirilen deneysel uygulama açısından iç geçerliliğe uygun bir zemin sağladığını da göstermiştir.

Tablo 16. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerin Akademik Başarı Son Test Puanlarının Bağımsız t Testi Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}$	S_x	Ortalama farkı	sd	t	p
Kontrol Grubu Son Test	23	7,826	4,018	-1,451	39	-1,054	0,298
Deney Grubu Son Test	18	9,277	4,799				

Tablo 16’dan elde edilen bulgulara bakıldığında deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası akademik başarı düzeyleri arasındaki farkı belirlemek amacıyla yapılan bağımsız örneklem t-testi sonuçlarında, kontrol grubunun son test puan ortalaması $\bar{X}$=7,826, deney grubunun ise $\bar{X}$=9,277 olarak belirlenmiştir. Her iki grubun puanları arasında gözlenen ortalama fark -1,451 olup bu fark 0,05 anlamlılık düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (t(39) = -1,054; p = 0,298 > 0,05). Bu sonuçlar, deney grubunda görülen ortalama puan artışına rağmen, iki grup arasındaki başarı farkının anlamlı düzeyde olmadığı sonucunu göstermektedir. Dolayısıyla uygulanan öğretim yönteminin akademik başarı üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamlı bir düzeye ulaşmadığı belirlenebilmektedir.

4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

7.sınıf “tam sayılarla işlemler” konusunda GME destekli öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin matematik kaygısı endişesi ölçeği normal dağılım gösteren ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla parametrik testlerden eşleştirilmiş örneklem t testi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 17’de sunulmuştur.

Tablo 17. Deney Grubu Öğrencilerin Matematik Kaygısı Endişesi Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının t Test Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}$	Sx	Ortalama farkı	sd	t	p
Deney Grubu Ön Test	18	57,94	4,658	2,388	17	1,435	0,169
Deney Grubu Son Test	18	55,55	5,690				

Tablo 17'de deney grubunun matematik kaygısı ölçeğinde ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek için uygulanan eşleştirilmiş örneklem t-testi sonuçları verilmiştir. Elde edilen verilere göre, ön test için ortalama puan $\bar{X}$=57,94 iken son test ortalaması $\bar{X}$= 55,55 olarak tespit edilmiştir. Bu ölçümler arasında belirlenen ortalama fark 2,388 olmasına rağmen, bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($t(17) = 1,435$; $p = 0,169 > 0,05$). Bu bulgular, müdahaleden sonra öğrencilerin matematik kaygısı düzeylerinde bir azalma olsa da bu azalmanın istatistiksel olarak anlamlı bir düzeye ulaşmadığını göstermektedir. Bu nedenle, uygulanan öğretim yöntemi öğrencilerin kaygı düzeylerinde aşağı yönlü bir eğilim sağlamış gibi görünse de istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

7.sınıf "tam sayılarla işlemler" konusunda MEB'in mevcut öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin matematik kaygısı endişesi ölçeği ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla parametrik testlerden eşleştirilmiş örneklem t testi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 18'de sunulmuştur.

Tablo 18. Kontrol Grubu Öğrencilerin Matematik Kaygısı Endişesi Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının t Test Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}$	Sx	Ortalama farkı	sd	t	p
Kontrol Grubu Ön Test	23	59,43	5,366	-3,652	22	-2,288	0,032
Kontrol Grubu Son Test	23	63,08	4,804				

Tablo 18'de kontrol grubundaki öğrencilerin matematik kaygı düzeylerindeki değişimi incelemek amacıyla ön test ve son test puanları arasında eşleştirilmiş örneklem t-testi uygulama sonuçları verilmiştir. Kontrol grubunun ön testteki ortalama puanı $\bar{X}$= 59,43 iken, son testindeki ortalama puanı $\bar{X}$= 63,08 olduğu ve kaygı puanında artış yaşandığı belirlenmiştir. Bu ölçümler arasındaki ortalama fark -3.652 olarak hesaplanmış ve oluşan bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($t(22) = -2,288$; $p = 0,032 < 0,05$). Bu sonuçlar, kontrol grubundaki öğrencilerin mevcut öğretim süreci sonrasında matematik kaygı düzeylerinde anlamlı bir artış yaşandığını göstermektedir. Son test aşamasında elde edilen yüksek puanlar, kullanılan mevcut öğretim yöntemlerinin öğrencilerin kaygılarını azaltmada etkili olmadığını, hatta artırmış olabileceğini göstermektedir. Bu sonuç, mevcut öğretim yaklaşımlarının matematikle ilgili kaygıyı azaltmada yetersiz kalabileceğini bu bağlamda alternatif öğretim yöntemlerinin etkililiğinin araştırılması gerektiğini düşündürmektedir. Deney grubundaki sonuçlarla karşılaştırıldığında kaygıdaki bu artış, GME'nin olumlu etkisini daha da açık bir şekilde ortaya koymaktadır.

4.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular

7.sınıf "tam sayılarla işlemler" konusunda GME destekli öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ve MEB'in mevcut öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin matematik kaygısı endişesi ölçeği ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla parametrik testlerden bağımsız örneklem t testi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 19 ve Tablo 20'de sunulmuştur.

Tablo 19. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerin Matematik Kaygısı Endişesi Ölçeği Ön Test Puanlarının Bağımsız t Testi Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}$	S_x	Ortalama farkı	sd	t	p
Kontrol Grubu Ön Test	23	59,43	5,366	1,490	39	0,934	0,356
Deney Grubu Ön Test	18	57,94	4,658				

Tablo 19'dan belirlenen sonuçlar için öncelikle varyansların homojenliği Levene testi uygulanmış ve Levene testinin sonucu ($F = 2,322$; $p = 0,136 > 0,05$) iki grubun varyanslarının eşit kabul edilebileceğini göstermiştir. Bu nedenle test sonuçlarının yorumlanmasında "Eşit varyanslar varsayılmıştır" satırı esas alınarak elde edilen t-testi sonuçları, deney ve kontrol grubu arasında matematik kaygısı ön testinde ortalama değerler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ortaya koymuştur ($t(39)= 0,934$; $p= 0,356 > 0,05$). Ortalama 1,49034'lük bir fark görülmesine rağmen bu fark anlamlı düzeye ulaşmamaktadır. %95 güven aralığı ([-1,73706; 4,71774]) aynı zamanda sıfır değerini de içermekle birlikte, bu da farkın anlamsız olduğu görüşünü desteklemektedir.

Tablo 20. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerin Matematik Kaygısı Endişesi Ölçeği Son Test Puanlarının Bağımsız t Testi Sonuçları

Gruplar	N	$\overline{x}$	S_x	Ortalama farkı	sd	t	p
Kontrol Grubu SonTest	23	63,08	4,804	7,531	39	4,594	<0,001
Deney Grubu Son Test	18	55,55	5,690				

Tablo 20'de müdahale sonrasında her iki grubun varyanslarının homojen olup olmadığı Levene Varyans Eşitliği Testi ile kontrol edilmiş ve Levene testi sonucu ($F = 0,677$; $p = 0,415 > 0,05$) varyansların eşit kabul edilebileceğini ortaya koymuştur. Böylelikle analiz "Eşit varyanslar varsayıldı" satırı esas alınarak incelenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının son test ortalama değerleri arasında t-testi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır ($t(39)= 4,594$; $p<0,001$). Ortalama fark 7,53140 olmakla beraber bu farkın %95 güven aralığının 4,21561 ile 10,84720 arasında olması ve sıfırı içermemesi farkın anlamlılığını desteklemektedir.

Elde edilen bulgulara bakıldığında müdahale sonrası deney grubunda matematik kaygısı düzeyinin kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede düşük olduğu belirlenmiştir. Bu durum, kullanılan öğretim yaklaşımının (GME) öğrencilerin matematiğe ilişkin kaygılarını azaltmada etkili bir rol oynadığını göstermiştir. Aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olması, araştırmada gerçekleştirilen GME etkinliklerinin öğrencilerin kaygı düzeyleri üzerinde olumlu ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

BÖLÜM 5

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımının 7. sınıf öğrencilerinin "tam sayılarla işlemler" konusundaki hem akademik başarıları hem de matematik kaygıları üzerindeki etkilerini ortaya koyma açısından önem teşkil etmektedir. Nicel veriler vasıtasıyla yapılan bu araştırmada, analizler sonucunda deney ve kontrol gruplarına ait akademik başarı ve kaygı düzeylerindeki değişimlerin, uygulanan öğretim yöntemlerine doğrudan bağlı olarak şekillendiği sonucuna ulaşılmaktadır. Bu durumda elde edilen bulgular, hem öğretim yaklaşımlarının etkili olup olmadığını ortaya koymakla birlikte hem de öğrencilerin duyuşsal tepkilerinin nasıl şekillendiğine yönelik anlamlı ipuçları sunmaktadır. Araştırma sonuçlarına ait veriler, özellikle GME yaklaşımının olumlu etkilerini vurgulamakta ve bu bağlamda öğretim ortamlarının yeniden yapılandırılması gerektiği konusuna işaret etmektedir.

Akademik Başarı Açısından Değerlendirme

Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımına dayalı öğretim etkinliklerinin uygulanması sonrasında deney grubundaki öğrencilerin ön test-son test akademik başarılarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu tespit edilmiştir. Böylelikle deney grubu öğrencilerinden elde edilen ön test ve son test puanları arasındaki anlamlı farklılığın sebebinin tesadüfi değil yapılan müdahaleden kaynaklı bir gelişme olduğu sonucuna ulaşılabilmektedir. Ancak bu artış sadece sayısal bir iyileşmenin varlığını ortaya koymakla kalmayıp aynı zamanda öğrenme sürecinde de belirgin bir değişimin yaşanmış olduğunu ispat eder niteliktedir. Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımının, öğrencilere matematiksel kavramları sadece ezberleme yoluyla değil, aynı zamanda onları gerçek hayat ile bütünleştirerek anlama, kavrama ve içselleştirme fırsatı da sunduğu sonucuna ulaşılabilmektedir. Alan yazın incelendiğinde bu sonuç, Aydın Ünal (2008), Uygur (2012), Kaylak (2014), Yonucuoğlu (2018), Taş (2018), Aksarı (2019), Sevim (2019), Gübbük (2023), Arslan (2024), Atabek (2024) ve Gündüz Tulay (2025) tarafından yapılan ulusal çalışmaların bulgularını da destekler niteliktedir. Yapılan uluslararası çalışmalardan ise Laurens, Batlolona ve Lease (2018), Mulbar ve Zaki (2018), Althauser ve Harter (2016), Saleh, Charitas Indra Prahmana ve Isa (2018) yine GME'nin öğrenci başarısına olumlu etkisinin olduğu sonucuna ulaşan araştırmalardandır.

Buna karşın, MEB'in mevcut ders içi etkinliklerine bağlı kalınarak yapılan öğretim yönteminin, kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı performanslarında anlamlı bir artışa yol açmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, "tam sayılarla işlemler" konusu gibi fazlaca soyut anlam içeren konuların açıklayıcı, öğretmen merkezli öğretimle derinlemesine öğrenilemeyeceğini, bununla birlikte öğrenmenin kalıcılığının da garanti edilemeyeceğini göstermektedir. Öğrencilerin sonuca ulaşmak için sadece hesaplama yöntemlerini ezberlemeleri değil, aynı zamanda bunların altında var olan mantığı da anlamaları gerektiği düşüncesine bakıldığında, şu anki mevcut olan yöntemlerin sınırlılıkları daha da belirgin hale gelmektedir.

Deney ve kontrol gruplarına ait t testi sonuçları incelendiğinde akademik başarı son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamış olmasına karşın, başarı ortalamaları bakımından deney grubu lehine gözlenen eğilimin eğitim açısından anlamlı olduğu sonucuna ulaşılabilmektedir. Bu sonuç, sadece sayısal düzeyde istatistiksel anlamlılık düzeyini aşamayan farklılıkların aslında didaktik açıdan hiçbir şekilde göz ardı edilmemesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine kıyasla ortalamalarında gözlenen olumlu yöndeki gelişim eğilimi, Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin (GME) kısa süreli olarak uygulanmasının bile öğrencilerin öğrenme başarısı ve öğrenme süreçleri üzerinde olumlu etkilere sebep olabileceğini göstermektedir.

Genel olarak bakıldığında bu sonuçlar, okullarda mevcut olan öğretim programlarının yeniden tasarlanmasının ve uygulanmasında kullanılan öğretim yöntemlerinin kalitesinin dikkate alınarak yapılandırılmasının gerekliliğine ilişkin önemli bir kanıt niteliği taşımaktadır. Ancak GME yaklaşımının olumlu etkilerinin yalnızca kısa vadede değil, uzun vadede derin, kalıcı ve sürdürülebilir bir biçimde etkili olabilmesi için bazı koşulların sağlanması gerektiğinin üzerinde durulmalıdır. Öncelikle GME yaklaşımının okullardaki matematik dersi öğretimine devamlılık sağlayacak şekilde bağlanması esas olacaktır. Bu etkinliklerin sadece sınırlı çalışmalarda veya kısa süreli müdahalelerde uygulanması durumunda olması beklenilen potansiyel etki, sınırlı kalmaktadır. Bununla birlikte öğretmen rehberliği de önem teşkil etmekte ve öğretmenlerin GME yaklaşımına metodolojik olarak hâkim olmasının yanında bir de dersi öğrencilerin ihtiyaçlarına göre esnek bir şekilde uyarlayabilmesi de gerekmektedir. Bu da GME yaklaşımının etkisini önemli ölçüde artıracak bir etken olacaktır. Son olarak, öğrencilerin ders işlenişi sırasında aktif katılımını sağlamak ve öğrenme sürecinde kişisel sorumluluklarını pekiştirmek için dersler sürekli olarak öğrenci merkezli olmalıdır. Tüm bu ögeler göz önüne alındığında, GME yaklaşımının sadece kısa vadede değil, uzun vadede de öğrenme çıktıları açısından önemli ve sürdürülebilir bir potansiyele sahip olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Matematik Kaygısı Açısından Değerlendirme

Matematik kaygısı değişkenine ilişkin elde edilen sonuçlara bakıldığında, deney grubu öğrencilerine uygulanan ön test- son testler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamış olsa da kontrol grubuna kıyasla kaygı ortalama puanlarının belirgin miktarda düşük olarak gözlenmesi, eğitim açısından önemli bir gösterge niteliği taşımaktadır. Bu sonuç aynı zamanda Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımının öğrencilerin matematik kaygısını azaltma yönünde potansiyele sahip olduğunu da göstermektedir. Bu düşüşün sebebi, GME yaklaşımının desteklediği etkileşimli ve öğrenci merkezli öğrenme süreçlerinin, öğrencilere öğrenmeye karşı olumlu duygusal tepkiler geliştirme fırsatı sağlaması olarak gösterilebilir. Deney grubunun sınıf ortamında gerçekleşen iş birlikli grup çalışmaları, farklı çözümlerin birlikte tartışılması ve en önemlisi gerçek yaşam durumları bağlamında anlam oluşturmaları, matematik dersine karşı daha olumlu bir tutum geliştirilmesine katkıda bulunmakla birlikte kaygı düzeylerinde de gözle görülür bir azalmaya imkân sağlamaktadır.

Ayrıca kontrol grubunda, MEB'in mevcut ders içi etkinliklerinin yapıldığı öğretim aşamasının ardından matematik kaygısı ön test ve son test puan ortalamalarında anlamlı bir fark bulunmuş ve kontrol grubunun kaygı puan ortalamasında anlamlı bir artış olduğu tespit edilmiştir. Bu artış, mevcut öğretim metotlarının öğrenciler üzerinde duygusal anlamda olumsuz durumlar oluşturmasına buna bağlı olarak da derse karşı kaygı düzeylerinin artmasına neden olabileceğini düşündürmektedir. Özellikle bu çalışmada belirlenmiş olan "tam sayılar" konusunun doğası gereği soyut anlamlar içermesi ve öğrencilerin bu konuyu geleneksel öğretim yöntemlerinde gerçek yaşamla bağdaştırarak öğrenme imkânı bulamamaları, kaygı düzeylerindeki artışın olası bir sonucu olarak karşımıza çıkmaktadır. Tek taraflı bilgi aktarımına odaklanan, sınav odaklı ve sınırlı öğrenci katılımına dayanan öğretim yöntemleri, matematiğin soyut, bunaltıcı, anlaşılmayan ve hataya tahammülü olmayan bir ders olarak algılanmasına sebebiyet vermektedir. Öğrencilerin bireysel öğrenme ihtiyaçları göz ardı edilir ve matematik dersine ait her konuda zihinlerinde gerçek yaşam durumları ile bağlar kurulamazsa bu durum onların kaygılarında olumsuz etkiler oluşturacağı sonucu kaçınılmaz olacaktır.

Bununla birlikte deney grubu ve kontrol grubu son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu belirlenmiş ve deney grubu lehine olacak şekilde kaygı puan ortalamalarında anlamlı şekilde düşüş olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, GME yaklaşımına uygun ders etkinliklerinin MEB’e bağlı öğretime kıyasla öğrencilerin matematik kaygı düzeylerinde olumlu yönde etkisinin olduğu sonucunu göstermektedir. Alan yazın incelendiğine (Luftiani, 2016), (Kurt ve Özel, 2013), (Uğraş, 2024), (Murni ve Harjo, 2025), (Demir, 2017) çalışmalarının bulgularında da GME yaklaşımının öğrencilerin matematik kaygısında anlamlı bir fark oluşturduğu sonuçları görülürken, (Çopur, 2022) çalışmasında bu yaklaşıma uygun hazırlanmış dijital öykülerin matematik kaygısına anlamlı bir etkisinin olmadığını tespit etmiştir.

Sonuç olarak GME yaklaşımının, öğrenmenin sadece bilişsel değil aynı zamanda duygusal boyutlarını da olumlu yönde etkileyebileceği belirlenmiştir. Bununla birlikte bilişsel boyutunda akademik başarıya etkisinin daha belirgin bir hale getirilmesi için öğrencilere bu yaklaşıma uygun ders ortamları sağlanması gerektiği görülmektedir. Akademik başarıları üzerine deney grubu ve kontrol grubu son test puanlarında anlamlı farkın oluşmaması, örneklem sayısı ve uygulama süresi gibi sınırlayıcı etkenlerle de ilişkilendirilebilir. Bu durum, kaygı üzerindeki olumlu etkinin doğrudan başarıya yansımasının zaman alabileceğini göstermektedir. Bu bağlamda, öğrencilerin yaklaşıma uyumlarını artırmak için daha uzun vadeli müdahalelere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada da olduğu gibi kısa vadede yapılan müdahalelerin başarı açısından sınırlı etkileri olabilmekte ve başarıya etkisini görebilmek için daha uzun bir zaman dilimine yayılması, etkinliklerin farklı düzeydeki öğrencilere göre çeşitlendirilmesi, derinlemesine gözlem ve görüşmeler eşliğinde uygulanması gerekmektedir.

5.2. Öneriler

Uygulayıcılara Yönelik Öneriler

- Özellikle soyut matematiksel kavramların öğretilmesinde Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımı etkin bir şekilde kullanılmalıdır. Bu yaklaşım, öğrencilerin matematiksel içeriği yalnızca işlemsel düzeyde değil aynı zamanda kavramsal düzeyde de anlamalarına yardımcı olacaktır.

- Etkinlikler tasarlanırken öğrencilerin yaşları, ilgi alanları ve bireysel öğrenme şekilleri dikkate alınmalıdır; Düşünme, sorgulama ve farklı çözümler geliştirme fırsatları yaratılmalıdır.

- Ders sırasında sadece sonuca değil, öğrenme sürecine de odaklanılmalıdır. Hataların öğrenmenin doğal bir parçası olduğu vurgulanmalıdır.

- Öğrencilerin fikirlerini özgürce ifade edebilecekleri güvenli öğrenme ortamları yaratılmalıdır. Matematiksel hatalar cezalandırılmamalı, aksine öğrenme sürecinin bir parçası olarak kabul edilmelidir.

- GME yaklaşımına dayalı etkinlikler disiplinler arası bağlantılar kurmalı ve öğrencileri matematik ile günlük yaşamdaki diğer konular arasında bağlantı kurmaya teşvik etmelidir.

- Öğrencilerin yaratıcılığını teşvik eden açık uçlu problemler daha sık kullanılmalıdır.

Eğitim Yöneticilerine Yönelik Öneriler

- Eğitim programları, öğretmenlerin GME yaklaşımına ilişkin bilgi ve becerilerini genişletmelidir. Bu öğrenme sürecini uygulamalı atölyeler ve örnek ders planları desteklemelidir.

- Uygun materyal eksikliğini gidermek için GME yaklaşımına uygun öğretim materyallerinin çeşitliliği artırılmalı ve okullarda erişilebilir hale getirilmelidir.

- Okul yönetimi, öğrenci merkezli ve yapılandırmacı öğretim yöntemlerinin uygulanmasında öğretmenlere zamansal ve didaktik esneklik sağlayan örgütsel çerçeveler oluşturmalıdır.

- GME yaklaşımının etkinliğini artırmak için okul içindeki öğretmenler arasındaki iş birliğinin teşvik edilmesi gerekir. Ortak planlama toplantıları ve değerlendirme oturumları günlük okul yaşamının bir parçası olmalıdır.

Araştırmacılara Yönelik Öneriler

- Farklı yaş gruplarında, farklı matematik konularında ve farklı sosyoekonomik bağlamlarda GME yaklaşımının etkililiğini araştırmak için karşılaştırmalı çalışmalar yapılmalıdır.

- Matematik kaygısı gibi duygusal değişkenlerin daha kapsamlı bir şekilde analiz edilebilmesi için karma yöntemli (nicel + nitel) desenler tercih edilmelidir.

- GME yaklaşımının sürdürülebilir etkilerinin daha uzun bir zaman diliminde gözlemlenmesi ve değerlendirilmesi için daha uzun süreli çalışmalar yürütülmelidir.

- Öğrencilerin GME yaklaşımıyla ilgili deneyimlerini daha iyi anlamak için öğrenme günlükleri, odak grup tartışmaları ve sınıf gözlemleri gibi nitel veri toplama yöntemleri kullanılmalıdır.

- Ayrıca öğretmenlerin GME yaklaşımını uygulamada karşılaştıkları zorlukların analiz edilmesi ve bu zorlukların üstesinden gelme stratejilerinin incelenmesine yönelik çalışmalar yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

Aksarı, H. (2019). *Gerçekçi matematik eğitimine dayalı öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin matematik başarısına etkisi* [Yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi.

Alkan, G. (2019). *Matematik Kaygısının Nedenleri ve Öğretmenin Cinsiyetinin Bu Durum Üzerindeki Etkisi* [Yüksek Lisans Tezi], Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Altaylı, D. (2012). *Gerçekçi Matematik Eğitiminin Oran Orantı Konusunun Öğretimi ve Orantısal Akıl Yürütme Becerilerinin Geliştirilmesine Etkisi* [Yüksek Lisans Tezi], Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Althauser, K., ve Harter, C. (2016). Math and economics: Implementing authentic instruction in grades K-5. *Journal of Education and Training Studies*, *4*(4), 111–122. https://doi.org/10.11114/jets.v4i4.1328

Altun, M. (2006). Matematik öğretiminde gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 19*(2), 223-238.

Altun, M. (2007). Ortaöğretimde Matematik Öğretimi. Bursa: Aktüel Yayınları.

Altun, M. (2008). İlköğretim ikinci kademe (6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi. Bursa: Aktüel Yayınları. 431 s.

Altun, M., ve Memnun, D. S. (2008). Matematik öğretmeni adaylarının rutin olmayan matematiksel problemleri çözme becerileri ve bu konudaki düşünceleri. Eğitimde Kuram ve Uygulama, 4(2), 213–237.

Altun, M., ve Yılmaz, A. (2008). Lise öğrencilerinin tam değer fonksiyonu bilgisini oluşturma süreci. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 41(2), 237–271.

Arslan, E. (2024). *Gerçekçi matematik eğitiminin 6. sınıf kesir problemlerinin öğretiminde öğrencilerin akademik başarısına ve görüşlerine etkisinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi, Giresun Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi.

Aryal, H. P. (2022). *The Effect of Inquiry-Based Learning on Calculus I Students' Math Anxiety* [Doktora Tezi], The Gladys W. and David H. Patton College of Education of Ohio University.

Ashcraft, M. H. (2002). Math Anxiety: Personal, Educational, and Cognitive Consequences. *Current Directions in Psychological Science, 11*(5), 181-185. https://doi.org/10.1111/1467-8721.00196 (Original work published 2002)

Atabek, R. (2024). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımı ile kesirler öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin beceri temelli sorular üzerindeki başarılarına etkisi* [Yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi.

Avcu, T., Durmaz, B. (2011), Tamsayılarla ilgili işlemlerde ilköğretim düzeyinde yapılan hatalar ve karşılaşılan zorluklar, 2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications 27-29 April, Antalya-Turkey

Aydın Ünal, Z. (2008). *Gerçekçi matematik eğitiminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin başarılarına ve matematiğe karşı tutumlarına etkisi* [Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi.

Baki, A. (2014). *Matematik tarihi ve felsefesi*. Ankara: Pegem Akademi.

Bakker, A. (2004). Design Research in Statistics Education: On Symbolizing and Computer Tools. Utrecht: CD-β Press.

Bakker, A., ve Derry, J. (2011). Lessons from inferentialism for statistics education. Mathematical Thinking and Learning, 13(1–2), 5–26.

Bal, R. (2021). *Gerçekçi Matematik Eğitiminin Çarpanlar ve Katlar Konusundaki Öğrenci Başarısına ve Matematiğe Karşı Tutumuna Etkisi* [Yüksek Lisans Tezi], Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Barnes, H. (2004). Mathematising: How to support students in making the shift. The Australian Mathematics Teacher, 60(3), 6–10.

Barnes, H. E. (2004). Realistic mathematics education: Eliciting alternative mathematical conceptions of learners. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, *8*(1), 53–64. DOI: 10.1080/10288457.2004.10740560

Başarır, D. (1990). *Ortaokul Son Sınıf Öğrencilerinde Sınav Kaygısı, Durumluk Kaygı, Akademik Başarı ve Sınav Başarısı Arasındaki İlişkiler* [Yüksek Lisans Tezi], Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Baykul, Y. (2002) İlköğretimde Matematik Öğretimi 6-8. Sınıflar İçin, Ankara: Pegem A Yayıncılık

Boaler, J. (1993). The role of contexts in the mathematics classroom: Do they make mathematics more "real"? For the Learning of Mathematics, 13(2), 12–17.

Bonotto, C. (2005). How informal out-of-school mathematics can help students make sense of formal in-school mathematics: The case of multiplying by decimal numbers. *Mathematical Thinking and Learning*, 7(4), 313–344.

Bray, A., ve Tangney, B. (2016). Enhancing student engagement through the affordances of mobile technology: A 21st century learning perspective on realistic mathematics education. *Mathematics Education Research Journal*, *28*(1), 173–197.

Cansız, Ş. (2015). *Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının Öğrencilerin Matematik Başarısına ve Yaratıcı Düşünme Becerilerine Etkisi* [Doktora Lisans Tezi], Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Chan, K.-W. (2003). Hong Kong Teacher Education Students' Epistemological Beliefs and Approaches to Learning. *Research in Education*, 69(1), 36-50. https://doi.org/10.7227/rie.69.4

Cobb, P., ve Bauersfeld, H. (1995). The Emergence of Mathematical Meaning: Interaction in Classroom Cultures. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Cobb, P., Wood, T., ve Yackel, E. (1990). Classrooms as learning environments for teachers and researchers. Journal for Research in Mathematics Education Monograph, 4, 125–146.

Cobb, P., Wood, T., ve Yackel, E. (1990). Classrooms as learning environments for teachers and researchers. Journal for Research in Mathematics Education, 21(4), 401–417.

Cobb, P., Yackel, E., ve McClain, K. (2000). Symbolizing and Communicating in Mathematics Classrooms: Perspectives on Discourse, Tools, and Instructional Design. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Cobb, P., Yackel, E., ve Wood, T. (1992). A constructivist alternative to the representational view of mind in mathematics education. Journal for Research in Mathematics Education, 23(1), 2–33.

Cohen, L., Manion, L., ve Morrison, K. (2017). Research Methods in Education (8th bs, ss. 1-30). https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9781315456539

Çakır, Z. (2011). *Gerçekçi Matematik Eğitimi Yönteminin İlköğretim 6. Sınıf Düzeyinde Cebirve Alan Konularında Öğrenci Başarısı ve Tutumuna Etkisi* [Yüksek Lisans Tezi], Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Çetin, R. (2018). *Ortaokul Altıncı Sınıf Tam Sayılar Konusunda Uygulanan Gerçekçi Matematik Eğitiminin Öğrencilerin Motivasyonlarına Etkisi* [Yüksek Lisans Tezi], Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Çopur, E. (2022). *Gerçekçi Matematik Eğitimine Göre Hazırlanmış Dijital Öykülerin 4. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına, Kaygılarına ve Tutumlarına Etkisi* [Doktora Lisans Tezi], Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

De Lange, J. (1987). Mathematics, ınsight and meaning: teaching, learning and testing of mathematics for the life and social sciences, Ow & Oc

De Lange, J. (1996). Using and applying mathematics in education. In A. J. Bishop et al. (Eds.), International handbook of mathematics education (pp. 49–97). Kluwer Academic Publishers.

Demir, G. (2017). *Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının Meslek Lisesi Öğrencilerinin Matematik Kaygısına, Matematik Özyeterlik Algısına ve Başarısına Etkisi* [Yüksek Lisans Tezi], Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Doorman, M., Drijvers, P., Gravemeijer, K., Boon, P., ve Reed, H. (2007). Using multimedia activities to structure mathematical discourse. Educational Studies in Mathematics, 64(3), 229–248.

Doorman, M., Drijvers, P., Gravemeijer, K., Boon, P., ve Reed, H. (2007). Problem solving as a challenge for mathematics education in The Netherlands. ZDM – The International Journal on Mathematics Education, 39(5–6), 405–418.

Drijvers, P. (2003). *Learning algebra in a computer algebra environment: Design research on the understanding of the concept of parameter*. Utrecht University.

Epp, S.S. (2011) Discrete Mathematics with Applications. 4th Edition, Brooks/Cole Cengage Learning, Bostion.

Erdem, E., Başıbüyük, K., Gökkurt, B., Şahin, Ö., & Soylu, Y. (2015). Tam sayılar konusunun öğretiminde yaşanan zorluklar ve çözüm önerileri. Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 17(1), 97-117.

Ericek, A. (2020). *Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) Etkinlikleri ile Tasarlanan Öğretim Sürecinde Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Tam Sayılarda Problem Çözme Becerilerinin Değerlendirilmesi* [Yüksek Lisans Tezi], Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

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

Ertekin, E., Dilmaç, B. ve Kurnaz, M. F. (2021). Matematik kaygısı. E. Ertekin ve B. Dilmaç (Ed.), *Matematiğin duyuşsal özellikleri* (s. 85–106). Pegem Akademi Yayıncılık.

Fauzan, A. (2002). *Applying realistic mathematics education (RME) in teaching geometry in Indonesian primary schools* [Doktora Lisans Tezi], Surabaya State University (Unesya), Indonesia.

Fischbein, E. (1987). Intuition in Science and Mathematics: An Educational Approach (D.Reidel Publishing Co., Dordrecht), pp. 97-102.

Freudenthal, H. (1968). Why to Teach Mathematics So as to Be Useful. *Educational Studies in Mathematics*, 1(1/2), 3-8. https://www.jstor.org/stable/3481973

Freudenthal, H. (1973). Mathematics as an educational task. Reidel.

Freudenthal, H. (1991). Revisiting mathematics education: China lectures. Kluwer Academic Publishers.

George, D., ve Mallery, P. (2010). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference, 17.0 Update* (10th ed.). Boston: Pearson.

Gravemeijer, K. (1990) Context Problems and Realistic Mathematic Instruction, Gravemeijer, K., Hauvel M. V. & Streefland, L. (Ed.) Contexts Free Productions Tests and Geometry in Realistic Mathematics Education, the State University of Utrecht, Netherlands.

Gravemeijer, K. (1994). Developing Realistic Mathematics Education. Utrecht: Freudenthal Institute.

Gravemeijer, K. (1999). How emergent models may foster the constitution of formal mathematics. Mathematical Thinking and Learning, 1(2), 155–177.

Gravemeijer, K. P. E. (1995). *Het ontwikkelen van 'constructivistisch' reken-wiskundeonderwijs [Developing constructivistic mathematics education]. Pedagogisch Tijdschrift, 20*(4/5), 277–292.

Gravemeijer, K. P. E., ve Terwel, J. (2000). Hans Freudenthal a mathematician on didactics and curriculum theory. Journal of Curriculum Studies, 32(6), 777-796. https://doi.org/10.1080/00220270050167170

Gravemeijer, K., ve Doorman, M. (1999). Context problems in realistic mathematics education: A calculus course as an example. Educational Studies in Mathematics, 39, 111–129.

Gübbük, E. (2021). *Gerçekçi matematik eğitiminin tamsayılarla işlemler konusunda öğrenci başarısına ve matematik tutumuna etkisi* [Yüksek lisans tezi, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi].

Gündüz Tulay, S. (2025). *6. sınıflarda paralelkenarda alan ve üçgende alan konusunun öğretiminde kullanılan Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımının öğrencilerin matematik akademik başarılarına etkisi* [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi.

Gürbüz, S. ve Şahin, F. (2018). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri: Felsefe – yöntem – analiz* (5. baskı). Seçkin Yayıncılık.

Henry-Burrell, P. (2020). *Primary Teachers' Mathematical Practices and Self–Efficacy in Implementing Realistic Mathematics Education* (Order No. 28152371). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (2461428825). https://www.proquest.com/dissertations-theses/primary-teachers-mathematical-practices-self/docview/2461428825/se-2

Karasar, N. (2009) Bilimsel araştırma yöntemleri. Nobel Yayınları, Ankara.

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

Keijzer, R., Van Galen, F., ve Oosterwaal, L. (2004). Reinvention revisited: Learning and teaching decimals as an example. *Freudenthal Institute, Utrecht University*.

Khairunnisak, C., Maghfirotun, S., Juniati, A. D., ve De Haan, D. (2012). Supporting fifth graders in learning multiplication of fraction with whole number. *Journal on Mathematics Education*, *3*(1), 71–86. https://doi.org/10.22342/jme.3.1.615.71-86

Kilhamn, C. (2011). Making sense of negative numbers through metaphorical reasoning. Göteborgs University. Retrieved from www.mai.liu.se/SMDF/madif6/Kilhamn.pdf

Köse, M. (2022). *Gerçekçi Matematik Eğitiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarısına, Kalıcılığına ve Motivasyonuna Etkisi* [Yüksek Lisans Tezi], Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Kurt, A., ve Özel, M. E. (2013). İlköğretimde matematik kaygısına karşı "Gerçekçi Matematik Eğitimi" yaklaşımı ve "Geometri Bahçesi"nin rolü. *Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 10*(1), 144–152. https://dergipark.org.tr/tr/pub/cagsbd/issue/44622/554312

Kurt, E. S. (2015). *Gerçekçi Matematik Eğitiminin Uzunluk Ölçme Konusunda Başarı ve Kalıcılığa Etkisi* [Yüksek Lisans Tezi], Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Lady, A., Utomo, B. T., ve Chikita, L. (2018). Improving mathematical ability and student learning outcomes through Realistic Mathematic Education (RME) approach. *International Journal of Engineering & Technology*, 7(2.10), 55–57.

Laurens, T., Batlolona, F. A., Batlolona, J. R., ve Leasa, M. (2018). How does realistic mathematics education (RME) improve students' mathematics cognitive achievement? *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *14*(2), 569–578.

Lestari, L., ve Surya, E. (2017). The effectiveness of realistic mathematics education approach on ability of students' mathematical concept understanding. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*, *34*(1), 91–100.

Luftiani, S. (2016, March). *Realistic mathematics education: An approach for overcoming math anxiety of junior high school students in Semarang, Indonesia*. In The Asian Conference on Education & International Development 2016 (ACEID 2016). The International Academic Forum (IAFOR). https://papers.iafor.org/submission22134/

Luttenberger, S., Wimmer, S., ve Paechter, M. (2018). Spotlight on math anxiety. *Psychology Research and Behavior Management*, 11, 311-322.

Miller, M. K. (2015). Supporting students' conceptions of algebraic equations and expressions using realistic mathematics education (RME) design theory (Order No. 10161960). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2009). İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu, Ankara, 419s.

Mulbar, U., ve Zaki, A. (2018). Design of realistic mathematics education on elementary school students. *Journal of Physics: Conference Series*, *1028*(1), 012155. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1028/1/012155

Murni, V., ve Harjo, Y. F. (2025). *The effect of the realistic mathematics education learning approach on students' conceptual understanding ability in terms of mathematical anxiety*. Proceedings of ICEHHA 2024 – 3rd International Conference on Education, Humanities, Health and Agriculture (pp. 125–132). EAI. https://doi.org/10.4108/eai.13-12-2024.2355556

Nelissen, J. M. C., ve Tomic, W. (1998). *Representations in mathematics education* (ERIC Document Reproduction Service No. ED428950). https://eric.ed.gov/?id=ED428950

Ocakbaşı, E. N. (2019). *Gerçekçi Matematik Eğitimi Temelli Öğrenme Ortamında 8.Sınıf Öğrencilerinin Karekök Kavramını Oluşturma Süreçleri* [Yüksek Lisans Tezi], Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Özdemir, E. ve Gür,H. (2011). Matematik kaygısı-endişesi ölçeğinin (MKEÖ) geçerlik ve güvenirlik çalışması. Eğitim ve Bilim, 36(161), 39-50.

Özdemir, H. (2015). *Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının Ortaöğretim 9.Sınıf Kümeler Ünitesi Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi* [Yüksek Lisans Tezi], Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Özkaya, A. (2016). *5. Sınıf Matematik Dersinde Gerçekçi Matematik Eğitimi Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına, Tutumuna ve Matematik Öz Bildirimine Etkisi* [Doktora Lisans Tezi], Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Papadakis, S., Kalogiannakis, M., ve Zaranis, N. (2017). Improving Mathematics Teaching in Kindergarten with Realistic Mathematical Education. *Early Childhood Education Journal*, 45(3), 369-378. https://doi.org/10.1007/s10643-015-0768-4

Pınar, F. N. (2019). *Ortaokul 7. ve 8. Sınıf Matematik Öğretiminin Gerçekçi Matematik Eğitimi Kuramına Göre İncelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi], Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Razali, N. M., ve Wah, Y. B. (2011). Power comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling tests. *Journal of Statistical Modeling and Analytics*, *2*(1), 21–33.

Riyanto, B., Zulkardi, Z., Putri, R. I. I., ve Darmawijoyo, D. (2017). Mathematical modeling in realistic mathematics education. Journal of Physics: Conference Series, 943(1), 012049. https://doi.org/10.1088/1742-6596/943/1/012049

Sait Gürbüz, Faruk Şahin. (2018). Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri Felsefe – Yöntem – Analiz. Seçkin Yayıncılık. 9789750251276

Saleh, M., Charitas Indra Prahmana, R., ve Isa, M. (2018). Improving the Reasoning Ability of Elementary School Student through the Indonesian Realistic Mathematics Education. *Journal on Mathematics Education*, 9(1), 41-54.

Schwarz, B. B., Kohn, A. S., & Resnick, L. B. (1993). Positives about negatives: A case study of an intermediate model for signed numbers. The Journal of the Learning Sciences, 3(1), 37-92.

Sevim, H. (2019). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımına göre tasarlanan öğrenme ortamlarının 6. sınıf öğrencilerinin başarısına etkisi* [Yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi.

Sfard, A. (1991). On the dual nature of mathematical conceptions: Reflections on processes and objects as different sides of the same coin. Educational Studies in Mathematics, 22(1), 1–36.

Sfard, A. (1998). On two metaphors for learning and the dangers of choosing just one. Educational Researcher, 27(2), 4–13.

Sherard, W. H. (1981). Math Anxiety in the Classroom. *The Clearing House*, 55(3), 106-110. http://www.jstor.org/stable/30185502

Simbarashe, M. S. (2017). Realistic mathematics education as a lens to explore teachers' use of students' out-of-school experiences in the teaching of transformation geometry in Zimbabwe's rural secondary schools, Unpublished Doctoral Dissertation. Unıversıty Of South Afrıca.

Smit, J., ve Van Eerde, H. A. A. (2011). *A teacher's learning process in dual design research: Learning to scaffold language in a multilingual mathematics classroom*. ZDM – The International Journal on Mathematics Education, 43(6–7), 889–900.

Stephan, M., & Akyuz, D. (2012). A proposed instructional theory for integer addition and subtraction. Journal for Research in Mathematics Education, 43(4), 428–464. https://doi.org/10.5951/jresematheduc.43.4.0428c

Struik, D. J. (2002). Kısa Matematik Tarihi. (Çeviri:Yıldız Silier). İstanbul: Doruk Yayınları

Taş, T. E. (2018). *Gerçekçi Matematik Eğitimi Destekli Öğretim Yönteminin İlköğretim 6.Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi* [Yüksek Lisans Tezi], Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Treffers, A. (1987). Three dimensions: A model of goal and theory description in mathematics instruction – The Wiskobas project. Reidel.

Treffers, A. (1991). Realistic mathematics education in The Netherlands 1980–1990. In L. Streefland (Ed.), *Realistic mathematics education in primary school* (pp. 11–20). Utrecht: CD-β Press.

Treffers, A., ve Goffree, F. (1985). Rational analysis of realistic mathematics education: The Wiskobas program. In L. Streefland (Ed.), *Proceedings of the 9th International Conference for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 2, pp. 97–121). Utrecht: State University of Utrecht.

Uğraş, H. (2024). Gerçekçi matematik eğitiminin ilkokul öğrencilerinin matematik kaygısı ve matematik öz-yeterlik algılarına etkisinin incelenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 21*(3), 1179–1198. https://doi.org/10.18028/ksusbd.1530845

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.

Ünal, Z. A. (2008). *Gerçekçi Matematik Eğitiminin İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Başarılarına ve Matematiğe karşı Tutumlarına Etkisi* [Yüksek Lisans Tezi], Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Üzel, D. (2007). *Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) Destekli Eğitimin İlköğretim 7. Sınıf Matematik Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi* [Doktora Lisans Tezi], Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Van De Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2012). İlkokul ve ortaokul matematiği: Gelişimsel yaklaşımla öğretim (Çev. S. Durmuş). Ankara: Nobel Yayıncılık.

Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2000). Mathematics education in the Netherlands: A guided tour. Freudenthal Institute CD-rom for ICME9, 1-32. https://www.researchgate.net/profile/Marja-Van-Den-HeuvelPanhuizen/publication/251769977_Mathematics_Education_in_The_Netherlands_A_guided_tour/links/0deec529e3bcc5185f000000/Mathematics-Education-in-The-Netherlands-Aguided-tour.pdf

Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2001). Realistic mathematics education as a work in progress. In F. L. Lin (Ed.), Common Sense in Mathematics Education, Proceedings of 2001 The Netherlands and Taiwan Conference on Mathematics Education (pp.1-43). Taiwan.

Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2003). The didactical use of models in realistic mathematics education: An example from a longitudinal trajectory on percentage. Educational Studies in Mathematics, 54(1), 9–35.

Van Hiele, P. M. (1986). Structure and Insight: A Theory of Mathematics Education. Orlando: Academic Press.

Van Reeuwijk, M. (2001). From informal to formal, progressive formalization: An example on solving systems of equations. *In the Future of the Teaching and Learning of Algebra: Proceedings of the 12th ICMI Study Conference*, 613–620.

Vlassis, J. (2004). Making sense of the minus sign or becoming flexible in 'negativity', Learning and Instruction 14, 469–484, doi:10.1016/j.learninstruc.2004.06.012

Von Glasersfeld, E. (1995). Radical constructivism: a way of knowing and understanding. London: Falmer. doi:10.4324/9780203454220

Widjaja, Y., ve Heck, A. (2003). How a realistic mathematics education approach and microcomputer-based laboratory worked in lessons on graphing at an Indonesian junior high school. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, *26*(2), 1–51.

Yetkin, O. (2023). *Matematik Öğretiminde Kullanılan Günlük Yaşam Problemlerinin Matematik Okuryazarlığı, Kaygısı, Motivasyonu ve Başarısına Etkisi* [Doktora Lisans Tezi], İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Yıldızlar, M. (2020). *Yapılandırmacı Öğrenmede Matematik Problemlerini Çözebilme Yöntemleri*. https://ws1.turcademy.com/ww/webviewer.php?doc=75880

Yoncuoğlu, A. (2018). *Gerçekçi matematik eğitiminin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin dörtgenlerde alan konusundaki matematiksel başarılarına ve motivasyonlarına etkisi* [Yüksek lisans tezi, Gaziantep Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi.

Zakaria, E., ve Syamaun, M. (2017). The effect of realistic mathematics education approach on students' achievement and attitudes towards mathematics. *Mathematics Education Trends and Research*, *1*(1), 32–40. https://doi.org/10.5899/2017/metr-00093

Zengin, Ş. (2014). *Tam sayıların tarihçesi ve tam sayılar konusunun öğretimine ilişkin öğretmen görüşleri* [Yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Zulkardi, Z. (2002). Developing a learning environment on realistic mathematics education for Indonesian student teachers. [Doktora tezi, University of Twente].

EKLER

Ek 1. Araştırma İzin Belgesi

Kulu Şeyh Edebali İmam Hatip Ortaokulu Müdürlüğüne

Başvuru No: MEB.TT.2025.015182

Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu: 760115

T.C. Kimlik No

Adı Soyadı: MERVE AYHAN

Araştırmanın Adı: GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİ YAKLAŞIMININ TAM SAYILAR KONUSUNDAKİ ÖĞRENCİ BAŞARISINA VE MATEMATİK KAYGISINA ETKİSİ

Araştırmanın Niteliği: Yüksek Lisans Tezi

Araştırmanın Örneklem / Çalışma Grubu: Öğrenci

Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatı: Kulu Şeyh Edebali İmam Hatip Ortaokulu

Uygulama Yapılacak Birim: İmam Hatip Ortaokulu

Uygulama Yapılacak İl: KONYA

Veri Toplama Aracının Başlığı: Matematik Kaygısı-Endişesi Ölçeği, Akademik Başarı Öntest, Akademik Başarı Sontest

Araştırma Uygulama İzninin Kabul Tarihi: 09.01.2025

Araştırmanın Uygulama İzninin Bitiş Tarihi: 09.01.2026

Yukarıda kimliği yazılı araştırmacı "Araştırma Uygulama İzinleri Genelgesine (2024/41)" göre belirtilen kapsamda araştırmasını yapmayı taahhüt etmiştir. Araştırmacının bilgi ve belgelerinin uygunluğu kontrol edilmiş olup araştırma uygulama izni KONYA İl Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından onaylanmıştır.

NOT: Okul/kurum yöneticileri tarafından "Araştırma Uygulama İzni" belgesinin ve veri toplama araçlarının (araçlardaki maddelerinin) modülde yer alan belge ve araçlarla aynı olduğu kontrol edilmelidir. Belgeler aynı olmadığı durumda araştırma uygulama izni verilmeyecektir.

* Başvuru detayını görüntülemek ve belgeyi doğrulamak için 'https://arastirmaizinleri.meb.gov.tr/belge-dogrula' bağlantısını kullanınız.

- Araştırma Uygulama İzinleri Başvuru ve Değerlendirme Sistemi -

Ek 2. Veli Onam Formu

Veli Onam Formu

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, **"GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİ YAKLAŞIMININ TAM SAYILAR KONUSUNDAKİ ÖĞRENCİ BAŞARISINA VE MATEMATİK KAYGISINA ETKİSİ"** adıyla, 13.01.2025 – 15.03.2025 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Bu çalışmada, Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının öğretim süreçleri üzerindeki rolü ve önemi hakkında çıkarımlar yapmak, öğrenci ders başarısına ve matematik kaygısına olan etkisini değerlendirmek hedeflenmektedir.

Araştırma Uygulaması: ☐Anket ☐Görüşme x☑Ölçek

☐ Gözlem x☑Test

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleşmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Merve AYHAN

İletişim Bilgileri :

Velisi bulunduğu... ıfı ... maralı öğrencisi yukarıda açıklanan ... aya ... na izin veriyorum.

(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gö...

Veli Adı-Soyad

Telefon Numar

Ek 3. Akademik Başarı Ön Test

Akademik Başarı Öntesti

1. Ankara'da hava sıcaklığı 6 °C 'dir. Hava sıcaklığı 10 °C düşerse kaç °C olur?

A) 4 B) 5 C) -4 D) -5

2.

Dalgıçlık eğitimi veren Cem öğretmen, denizin 250 m derinine dalmıştır. Daha sonra bulunduğu derinlikten önce 70 m yukarı sonra 30m aşağı doğru yüzmüştür. Son durumda Cem öğretmenin deniz seviyesine göre derinliği kaç m olur?

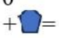
A) -210 B) -180 C) 290 D) 180

3. En büyük negatif tamsayı ile iki basamaklı en küçük pozitif tamsayının toplamı kaçtır?

A) -109 B) -89 C) -11 D) 9

4. Sivas ilinde yaşayan Alya, gündüz hava sıcaklığının -12 derece olduğu kış mevsiminde gece ise -28 dereceyi görmüştür. Buna göre Sivas'daki gece sıcaklık değerinden gündüz sıcaklık değerini çıkartırsak sıcaklık farkı derecesi kaç olur?

A) -40 B) -16 C) 40 D) 16

5. (+4) +  = 0
[(+6) + (-7)] +  = (+2) + [(-7) + (+6)]

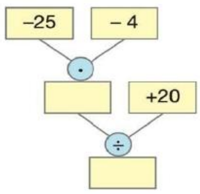
Yukarıdaki eşitliklere göre,  -  kaçtır?

A) -6 B) -4 C) 2 D) 8

6. Hastanenin 3. Katında bulunan ve o kattan sorumlu olan Nisa hemşire, mola saati geldiğinde yiyeceği yemeğini almak için 4 kat aşağı inip sonra 5 kat yukarı çıktıktan sonra orada bulunan kafeteryada arkadaşları ile birlikte getirdiği yemeği yiyip dinleniyor. Buna göre bu hastanedeki kafeterya kaçıncı katta bulunmaktadır?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5

7.



Yukarda verilen şemada belirtilen işlemler yapıldıktan sonra son boş kutuda yazan sayı kaç olur?

A) -4 B) -5 C) 4 D) 5

8. (-4) ile (+2) arasındaki tamsayıların çarpımı kaçtır?

A) -8 B) -6 C) 0 D) 6

9.

Ali'nin en sevdiği sayı -2 iken Mina'nın en sevdiği sayı 3'tür. Ali'nin en sevdiği sayının 13 katı ile Mina'nın en sevdiği sayının 4 katının toplamı kaç olur?

A) -38 B) -14 C)31 D) 34

10. Yandaki ABCD dikdörtgeninin uzun kenarı $(-2)^4$cm ve kısa kenarı 3^2 cm olduğuna göre bu dikdörtgenin çevre uzunluğu kaç cm'dir?

A) 17 B) 25 C) 34 D) 50

11. $(-1)^{1992} + 1^{1991} - (-1)^{1997}$ işleminin sonucu kaçtır?

A) 3 B) 2 C) 1 D) -1

12. Kış tatiline çıkan Funda tatil sonrası eve döndüğünde odasının sıcaklığının -6 °C olduğunu görüyor. Odasının bir an önce ısınması için kombiyi açan Funda'nın oda sıcaklığı her saat 2 °C artarsa 5 saat sonra termometre kaç °C'u gösterir?

A) 1 B) 4 C) 5 D) 13

13.

Bir dağa tırmanış yapan dağcı, her 50 m yukarı çıktığında sıcaklığın 2°C düştüğünü fark ediyor. Dağa tırmanmaya başlamadan önce hava sıcaklığının 18°C olduğunu söyleyen dağcının 1 km tırmanış yaptıktan sonraki hava sıcaklığı kaç °C olur ?

A) -8 B) -22 C) -28 D) -32

14. Bir alışveriş merkezinin dördüncü katında bulunan Aslı; Serhat'ın bulunduğu kattan üç kat aşağıda, Melis'in bulunduğu kattan beş kat yukarıdadır. Buna göre Melis ve Serhat'ın bulunduğu katları belirten tam sayıların çarpımı kaçtır?

A) -7 B) -4 C) 2 D) 8

15. Pazartesi ⟹ -10
Salı ⟹ -8
Çarşamba ⟹ 0
Perşembe ⟹ 2
Cuma ⟹ 1

Kars ilinin hafta içi 5 günlük sıcaklık değerleri yukarıdaki gibi olduğuna göre 5 günlük sıcaklık ortalaması kaç °C'dir?

A) -4 B) -3 C) 4 D) 5

Ek 4. Akademik Başarı Son Test

Akademik Başarı Sontesti

1.

Buse, termometreye baktığında oda sıcaklığının 5 °C olduğunu görüyor. Sonra Buse'nin evinde elektrik kesiliyor. Bundan dolayı evlerindeki kombi çalışmıyor ve Buse'nin odası, 8 °C soğuyor. Son durumda, Buse'nin odasının sıcaklığı kaç °C olur?

A) 13 B) -3 C) 3 D)-13

2. Okçuluk turnuvasında atılan isabetli her atış +7 puan, isabetsiz her atış -4 puan olarak değerlendirilmektedir. Buna göre; bu turnuvaya katılan bir okçunun 5 isabetli, 3 isabetsiz atışı sonucundaki toplam puanı kaçtır?

A) 21 B) 23 C) 36 D) 39

3. Gökçe, zemin kattan giriş yaptığı alışveriş merkezinde önce 5.kata çıkıp yemek yedikten sonra kendisini arabayla almaya gelen babasının yanına inmek için 7 kat aşağı otoparka inmiştir. Ancak almak istediği kırtasiye ürününü almayı unuttuğunu fark eden Gökçe tekrar 4 kat yukarı çıkmıştır. Son durumda Gökçe kaçıncı katta bulunuyordur?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5

4. (-3) + ▲ = (+6) + (-3)
(+5) + (-6) + ■= (-6) + (-4) + (+5)
Verilen eşitliklerde ▲ ve■ birer tam sayıdır. Buna göre, ▲ -■ işleminin sonucu kaçtır?

A) -2 B) 2 C) 6 D) 10

5. Merve öğretmen, hava sıcaklığının -28°C olduğu Kars ilinden öğrencileri ile birlikte gezi düzenledikleri Iğdır iline doğru seyahat etmişlerdir. Iğdır'a vardıklarında sıcaklığın 9 °C arttığını öğrendiklerine göre Iğdır'da hava sıcaklığı kaç °C'dir?

A) -37 B) -28 C) -19 D) 9

6.

Yukarıdaki dart tahtasında her bölgeye ait puanlar verilmiştir. Dart tahtasında oyun oynamak isteyen Emre ve Ilgaz kardeşlerin her ikisi de sırayla 3'er atış yapmıştır. Emre'nin atışları 2 kez pembe, 1kez mavi alana isabet ederken, Ilgaz'ın atışları yeşil, mavi ve turuncu alanlara isabet etmiştir. Oyunun kurallarına göre isabet ettirdikleri alanda yazan sayıların toplamı kadar puan alabildiklerine göre en yüksek puan alan kardeşten en düşük puan alan kardeşin puanları farkı kaç olur?

A) -6 B) -4 C) 4 D) 8

7. -10, +5, -13, +6, -23 tam sayılarının aritmetik ortalaması kaçtır?

A) -8 B) -7 C) -5 D) 3

8. (-5). (-12) = ★. (+3) ve

▲ = ★ : (-2) olduğuna göre ▲ kaçtır?

A) 40 B) -10 C) -20 D) -40

9. $(-5)^3$ - $(-3)^4$ işleminin sonucu kaçtır?

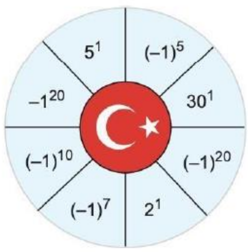
A) 113 B) -27 C) -44 D) -206

10.

Esra elindeki iğne ile şekilde verilen balonlardan değeri negatif olanları patlatıyor. Buna göre Esra'nın patlatmadığı balon sayısı kaçtır?

A) 5 B) 6 C) 7 D) 8

11. Aşağıda 8 eşit parçaya ayrılmış bir cam levha ve üzerinde yazılı olan üslü ifadeler verilmiştir.



Verilen bu üslü ifade dilimlerinden sonucu (-1)'e eşit olan cam dilimler kırılacaktır. Buna göre kaç adet cam diliminin kırılması gerekir?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5

12. $(-1)^5 + (-2)^3 = A$

$(-3)^2 - (-1)^6 = B$ olduğuna göre A.B işleminin sonucu kaçtır?

A) -63 B) -66 C) -72 D) -90

13. Yandaki buzdolabına koyulan bir bardak suyun her 3 dakikada sıcaklığı 4 °C azalıyor. Bu buzdolabına sıcaklığı 18 °C olan bir bardak su koyuluyor. 15 dakika sonra suyun sıcaklığı kaç °C olur?

A) 3 B) 0 C) -1 D) -2

14. Okulda düzenlenen 30 soruluk bir bilgi yarışmasında her doğru +6 puan, her yanlış -3 puandır. Beyza, bu yarışmaya katılarak 18 doğru, 12 yanlış yapmıştır. Buna göre Beyza bu yarışmadan kaç puan almıştır?

A) 68 B) 72 C) 84 D) 87

15.

Deniz seviyesinden 40 metre yükseklikte uçan bir martı denizin 1 metre derinliğindeki balığı fark edip bulunduğu konumdan dikey olarak dalış yapmış, avını yakaladıktan sonra da 18 metre yükselmiştir. Buna göre martının toplamda aldığı yol kaç metredir?

A) 21 B) 23 C) 57 D) 59

16.

Yukarıda verilenlere göre öğretmenin, sınıftaki öğrencilerine sorduğu bu sorunun cevabı kaç olmalıdır?

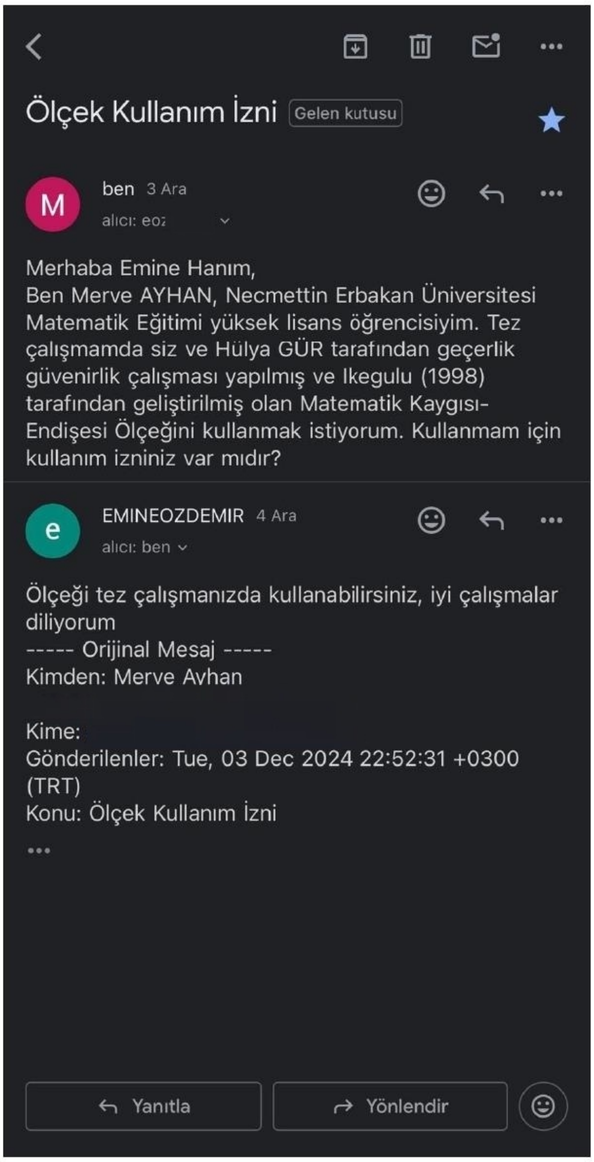
A) -44 B) 16 C) 19 D) 44

Ek 5. Matematik Kaygısı- Endişesi Ölçeği (MKEÖ)

ÖĞRENCİ MATEMATİK KAYGISI-ENDİŞESİ ÖLÇEĞİ

	Tamamen Katılıyorum	Kısmen Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1- Matematik testi çözmek benim için korkutucu bir deneyimdir					
2- Matematik ödevimi tek başıma yaparım.					
3- Matematik sınavlarında hiçbir şey hatırlamadığımı hissederim.					
4- Matematik projelerinden düşük puanlar alırım.					
5- Matematik sınavlarından düşük puanlar alırım.					
6- Matematik sınavı kâğıdımı ya da ödevlerimi teslim etmeye korkarım.					
7- Matematiği problemler çözerek öğrenirim.					
8- Matematikten hoşlanırım.					
9- Çözüme ulaşmada kullandığım basamakları görmeyi seviyorum					
10- Matematik problemlerini çözme yeteneğime güveniyorum.					
11- Matematik problemlerinin çözümünde iyi değilim					
12- Matematik problemlerinin nasıl çözüldüğünü başkalarına göstermekten hoşlanırım					
13- Derslerimin çoğu matematikle ilgilidir.					
14- Matematiksel açıklamaları anlamak benim için zordur.					
15- Matematik en sevdiğim derslerden birisidir.					
16- Matematik mantığından hoşlanırım					
17- Matematiği öğrenmek ve anlamak eğlenceli olabilir.					
18- Matematik sınavlarında her zaman başarılıyımdır.					
19- Tahtada matematik problemleri çözmek için gönüllü olurum.					
20- Benim için matematik, meydan okumaktır.					

Ek 6. Matematik Kaygısı- Endişesi Ölçeği (MKEÖ) Kullanım İzni



Ölçek Kullanım İzni Gelen kutusu

ben 3 Ara
alıcı: eoz

Merhaba Emine Hanım,
Ben Merve AYHAN, Necmettin Erbakan Üniversitesi Matematik Eğitimi yüksek lisans öğrencisiyim. Tez çalışmamda siz ve Hülya GÜR tarafından geçerlik güvenirlik çalışması yapılmış ve Ikegulu (1998) tarafından geliştirilmiş olan Matematik Kaygısı-Endişesi Ölçeğini kullanmak istiyorum. Kullanmam için kullanım izniniz var mıdır?

EMINEOZDEMIR 4 Ara
alıcı: ben

Ölçeği tez çalışmanızda kullanabilirsiniz, iyi çalışmalar diliyorum
----- Orijinal Mesaj -----
Kimden: Merve Avhan

Kime:
Gönderilenler: Tue, 03 Dec 2024 22:52:31 +0300 (TRT)
Konu: Ölçek Kullanım İzni
...

Yanıtla
Yönlendir

Ek 7: Etkinlik 1

Etkinlik 1

Kazanım: **M.7.1.1.1.** Tam sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini yapar, ilgili problemleri çözer.

Araç ve Gereç: Kağıt, kalem

Grup: 3-4 kişi

Etkinlik Konusu: Okul kütüphanesi üyelik kartındaki bakiye üzerinden işlem yapma.

Uygulama Basamakları:

Bir okul kütüphanesinde öğrenciler kitap alıp verdikçe kartlarında puanlar artar veya azalır.

Kitap alma: –2 puan

Kitap getirme: +3 puan

Geç getirme: –4 puan

Zeynep, Salı günü kütüphaneden bir kitap aldı. Çarşamba günü başka bir kitap daha aldı. Cuma günü ise okuduğu kitaplardan birini geri getirdi. Ancak pazartesi günü bir kitabı olması gereken zamandan daha geç getirdi. Başlangıç puanı, yani bakiyesi en başta sıfır olarak kabul edildiğine göre;

- Zeynep'in işlem sırasına göre puan hareketlerini sayı doğrusu üzerinde gösterip ve sonunda kartında kaç puanı oluştuğunu hesaplayalım.

- Sizce bu işlemler için matematiksel bir durum oluşturursak nasıl tanımlama yapabiliriz?

Ek 8: Etkinlik 2

Etkinlik 2

Kazanım: **M.7.1.1.1.** Tam sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini yapar, ilgili problemleri çözer.

Araç ve Gereç: Kağıt, kalem, para

Grup: 3-4 kişi

Etkinlik Konusu: Okul kantininde alacak-borç kavramı ile işlem yapma.

Uygulama Basamakları: Mete'nin günlük 70 TL harçlığı vardır. Mete elindeki para ile kantinden alışveriş yapmak istiyor o sırada en yakın arkadaşı Ahmet, Mete'den 30 TL borç istiyor ve Mete arkadaşına borç veriyor ancak borç vermek için parasını çıkardığında harçlığından 25 TL'sinin eksik olduğunu fark edip kaybettiğini anlayıp üzülüyor. Daha sonra kantine gidip yiyecek bir şeyler almak istediğinde de bir gün önceden kantine 30 TL borcu olduğunu hatırlıyor.

- Son durumda Mete'nin borçlarını ve elinde kalan para miktarını tam sayılarla ifade ediniz.
- Sizce bu işlemlerden ne gibi durumlar çıkarabiliriz?

Ek 9: Etkinlik 3

Etkinlik 3

Kazanım: M.7.1.1.2. Toplama işleminin özelliklerini akıcı işlem yapmak için birer strateji olarak kullanır.

Araç ve Gereç: Kağıt, kalem.

Grup: 3-4 kişi

Etkinlik Konusu: Yemek siparişi hesaplama.

Uygulama Basamakları: Bir grup öğrenci, çevrim içi uygulama üzerinden yemek siparişi veriyor. Ancak bazı siparişleri vazgeçtikleri için iptal ediyorlar, bazılarını ise yanlışlıkla iki kere giriyorlar. Ayrıca bu uygulama her sipariş için su sipariş eden müşterilerine suyu ücretsiz veriyor. Sipariş için seçilen ürünlerin fiyatları, Hamburger +95 TL, patates +45 TL, ayran 18 TL'dir. Bu öğrencilerin sırasıyla verdikleri sipariş listesi ise şu şekildedir;

Hamburger (seçildi)
Patates (seçildi)
Patates (iptal edildi)
Ayran (seçildi)
Su (seçildi)
Hamburger (tekrar seçildi)
Hamburger (iptal edildi)

- Buna göre son durumda ödemeleri gereken toplam tutarı hesaplarken daha hızlı ve doğru nasıl bir hesaplama yapabiliriz?
- Bu sonuca ulaşırken kullanılan işlem basamakları nelerdir?

Ek 10: Etkinlik 4

Etkinlik 4

Kazanım: **M.7.1.1.3.** Tam sayılarla çarpma ve bölme işlemlerini yapar.

Araç ve Gereç: Kağıt, kalem.

Grup: 3-4 kişi

Etkinlik Konusu: Kayak mesafesini hesaplama.

Uygulama Basamakları: Sömestr tatilinde ailesi ile birlikte Bursa'ya kayak tatiline giden Mina, telesiyejle yukarı çıkıp oradan kayarak en sevdiği spor aktivitesini gerçekleştiriyor. İnişler negatif yönlü çıkışlar ise pozitif yönlü hareketler olarak kabul edilirse;

- Her saniyede 2 metre hızla telesiyejle yokuş yukarı çıkan Mina 2 dakika sonrasında hangi konumda olur?

- Her saniyede 5 metre hızla aşağı kayarak inen Mina'nın 20 saniye sonraki konumu ne olur?

Ek 11: Etkinlik 5

Etkinlik 5

Kazanım: **M.7.1.1.3.** Tam sayılarla çarpma ve bölme işlemlerini yapar.

Araç ve Gereç: Kağıt, kalem.

Grup: 3-4 kişi

Etkinlik Konusu: Borç ve alacak hesaplama.

Uygulama Basamakları: Bir market zinciri bayram öncesinde yardım amaçlı çalışanlarına, her birine eşit sayıda düşecek şekilde kumanya konserve dağıtmıştır. Bayramdan sonra ise bu marketin yazarkasa raporlanması sırasında 420 TL zarar tespit edilmiş ve bu zarar çalışanlara eşit pay edilerek borç olarak tahsil edilmek üzere belirlenmiştir. Buna göre;

- 6 çalışana sahip bu market zincirinde bayramdan önce yapılan yardım ile kişi başına düşen konserve sayısını bulalım.
- 6 çalışanın bulunduğu bu markette tespit edilen yazarkasa hatasının her bir çalışana ne kadar borç olarak yazıldığını bulalım.
- Bölme işlemleri ile ilgili genel bir çıkarımda bulunabilir miyiz?

Ek 12: Etkinlik 6

Etkinlik 6

Kazanım: **M.7.1.1.4.** Tam sayıların kendileri ile tekrarlı çarpımını üslü nicelik olarak ifade eder.

Araç ve Gereç: Kağıt, kalem.

Grup: 3-4 kişi

Etkinlik Konusu: Filizlenen fasulyenin kök sayısını hesaplama.

Uygulama Basamakları: Bir grup öğrenci fen bilgisi dersinde öğretmenlerinin yönergeleri doğrultusunda fasulye tohumu yetiştiriyor. Bu tohumlar uygun ortam olması durumunda her gün 2 katına çıkacak şekilde filizleniyor.

- Öğrenciler kaç gün sonra kaç fasulye kökü olacağını nasıl bulabilirler?
- Kendisi ile çarpım durumundaki sayıları çarpmak için nasıl bir yöntem geliştirebiliriz?

Ek 13: Etkinlik 7

Etkinlik 7

Kazanım: **M.7.1.1.5.** Tam sayılarla işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer.

Araç ve Gereç: Kağıt, kalem.

Grup: 3-4 kişi

Etkinlik Konusu: Judocu Ünal'ın turnuva puanını hesaplama.

Uygulama Basamakları: Efe, okulunu temsilen katıldığı bölge judo turnuvasında 4 maç yapmıştır. Judo kurallarına göre:

- Her galibiyet: **+10 puan**
- Her mağlubiyet: **0 puan**
- Kural ihlali sonucu alınan her "shido" cezası: **–2 puan**
  (3 shido alan sporcu diskalifiye edilir, ancak bu turnuvada böyle bir durum olmamıştır.)

Ünal'ın maç sonuçları ise aşağıdaki gibidir:

1.maç	Kazandı ve hiç ceza almadı
2.maç	Kaybetti ve 1 ceza aldı
3.maç	Kazandı ama 2 ceza aldı
4.maç	Kaybetti ve ceza almadı

Bu verilere göre;

- Ünal her bir maçta kaçar puan almıştır, toplamda kaç puan almıştır ve bunları hesaplarken ne gibi işlemler kullanırız?
- Ünal eğer hiç ceza puanı almasaydı toplamda kaç puanı olurdu?
- Sizce bu işlemleri yaparken tam sayılar işlem yapmak gerekiyor mu? Açıklayınız.

Ek 14: Etkinlik 8

Etkinlik 8

Kazanım: **M.7.1.1.5.** Tam sayılarla işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer.

Araç ve Gereç: Kağıt, kalem.

Grup: 3-4 kişi

Etkinlik Konusu: Dark turnuvası atış puanlarını hesaplama.

Uygulama Basamakları: Okulda düzenlenen bir dark oyunu turnuvasında her öğrencinin 5 atış yapma hakkı vardır. Atışları sonucunda tahta üzerinde yazan tam sayı puanlarının toplamı kadar puan alacaklardır. Şeyda'nın atışları dark tahtası üzerindeki bölmelerden sırasıyla 2 tane yeşil, 2 sarı ve mavi bölgelere isabet etmiştir. Mehmet'in atışları ise önce tam ortadan daha sonra 2 mor, kırmızı ve gri bölgeleredir. Buna göre;

- En yüksek puanı alarak kazanan öğrenci kim olmuştur?
- Şeyda ve Mehmet'in ayrı ayrı bu 5 atıştan ortalama puanları kaçtır?
- Bu hesaplamayı yaparken daha hızlı bir şekilde sonuca ulaşmak için ne gibi işlemler yaparsınız? Açıklayınız.