



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Matematik Eğitimi Programı

GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİNİN ÇARPANLAR VE KATLAR KONUSUNDAKİ
ÖĞRENCİ BAŞARISINA VE MATEMATİĞE KARŞI TUTUMUNA ETKİSİ

THE EFFECT OF REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION ON STUDENT
ACHIEVEMENT IN FACTORS AND MULTIPLES AND ATTITUDES TOWARDS
MATHEMATICS

Rukiye BAL

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2021

Liderlik, araştırma, inovasyon, kaliteli eğitim ve değişim ile

Daha ileriye ... En İyiyeye ...



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Matematik Eğitimi Programı

GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİNİN ÇARPANLAR VE KATLAR KONUSUNDAKİ
ÖĞRENCİ BAŞARISINA VE MATEMATİĞE KARŞI TUTUMUNA ETKİSİ

THE EFFECT OF REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION ON STUDENT
ACHIEVEMENT IN FACTORS AND MULTIPLES AND ATTITUDES TOWARDS
MATHEMATICS

Rukiye BAL

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2021

Kabul ve Onay

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ne,

Rukiye BAL'ın hazırladığı “Gerçekçi Matematik Eğitiminin arpanlar Ve Katlar Konusundaki Öğrenci Başarısına ve Matematiğe Karşı Tutumuna Etkisi” başlıklı bu çalışma j¼rimiz tarafından **Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Matematik Eğitimi Programında Yüksek Lisans** olarak kabul edilmiştir.

J¼ri Başkanı

Doç. Dr. Elif SAYGI

İmza

J¼ri Üyesi (Danışman)

Dr. Öğr. Üyesi Bahadır YILDIZ

İmza

J¼ri Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi şeyma şENGİL
AKAR

İmza

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki j¼ri üyeleri tarafından 06 / 07 / 2021 tarihinde uygun gör¼lmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunca / / tarihi itibarıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Selahattin GELBAL
Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼r¼

Öz

Bu tez çalışmasının amacı 6. Sınıf Çarpanlar ve Katlar konusu öğretiminde Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımının, öğrencilerin akademik başarıları ve matematiğe karşı tutumları üzerindeki etkisini araştırmaktır. Bu amaçla bir ortaokulun 6. sınıf düzeyindeki şubelerinden akademik başarı düzeyi birbirine yakın olan 2 şube seçilmiş olup bu şubelerden biri kontrol diğeri de deney grubu olarak rastgele atanmıştır. Çalışmaya katılan öğrenci sayısı; deney grubunda 9'u kız 13'ü erkek toplamda 22, kontrol grubunda ise 10'u kız 12'si erkek olmak üzere toplamda 22'dir. Başlangıçta her iki gruba da başarı denliğini belirlemek için düzey belirleme testi (DBT), ön test olarak akademik başarı testi (ABT) ve matematiğe yönelik tutum ölçeği (MTÖ) uygulanmıştır. Ardından beş hafta boyunca, deney grubuna Gerçekçi Matematik Eğitime göre hazırlanmış etkinliklerle, kontrol grubuna ise matematik dersi öğretim programına uygun MEB ders kitabı etkinlikleriyle konu öğretimi araştırmacı tarafından yapılmıştır. Konu öğretimi sonunda ise gruplara tekrar ABT ve MTÖ uygulanarak, uygulama sonrası öğrenci gruplarının ortalama başarı puanları t testi ile analiz edilmiştir. Bu analiz sonuçlarına göre, GME yaklaşımı ile öğretim yapılan deney grubu öğrencileri ile MEB ders kitabı etkinlikleriyle öğretim yapılan kontrol grubu öğrencileri arasında ortalama akademik başarı puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Fakat deney grubundaki öğrencilerin test puan ortalamasının kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalamasından yüksek olduğu sonucu elde edilmiştir. Matematik tutum ölçeği ortalama puanlarının analizi sonucunda ise öğrencilerinin matematiğe karşı tutumlarında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu süreçte Gerçekçi matematik eğitiminin, öğrencilere farklı bir öğrenme ortamı sunmasından dolayı öğrencilerin derse karşı ilgilerinde daha olumlu etki yarattığı gözlemlenmiştir.

Anahtar sözcükler: Gerçekçi matematik eğitimi, çarpanlar ve katlar, akademik başarı, tutum, ortaokul

Abstract

The purpose of this thesis is to investigate the effect of realistic mathematics education on student achievement in factors and multiples and attitudes towards mathematics. For this purpose, two 6th grade classes that have similar academic achievement levels were randomly selected as the control group and the other one as the experimental group from the secondary school. The total number of students participating in this study was 44. For five weeks, the researcher carried out the teaching to the experimental group with activities prepared according to Realistic Mathematics Education (RME), and the control group with traditional teaching activities in accordance with the Ministry of Education (MoNE) program and textbooks. At the end of the implementation, ABT and MTÖ were applied to the groups again, and then the average achievement scores of the student groups were analyzed with the statistically t test. According to the results of this analysis, it was found that there was no statistically significant difference between the experimental group students who were taught with the GME approach and the control group students who were taught traditionally in terms of average mathematics achievement scores. In addition, according to analysis of the mean scores of the mathematics attitude scale, it was determined that there was a statistically significant difference in favor of the experimental group in terms of students' attitudes towards mathematics. In this process, it was observed that the realistic mathematics education had a more positive effect on the students' interest, as it offered a different learning environment to the students.

Keywords: Realistic mathematics education, factors and multiples, academic achievement, attitude, elementary school

Teşekkür

Yüksek lisans eğitimine başladığım andan itibaren güler yüzü, içtenliği, yol gösterici bilgisi ve beni sonsuz motive eden anlayışlı tavırlarıyla benim için zorlu olan bu süreçte her daim yanımda olan çok değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Bahadır YILDIZ'A teşekkürlerimi borç bilirim.

Tez savunma sınavımda jüri olarak bulunan tezimin iyileştirilmesi adına verdikleri geliştirici yorumlarla tezime önemli katkılar sağlayan sayın hocalarım Doç. Dr. Elif SAYGI'YA ve Dr. Öğr. Üyesi Şeyma ŞENGİL AKAR'A teşekkürlerimi sunarım.

Şu yaşıma kadar tüm eğitim hayatımda yanımda olan, başaracağıma sonsuz inanan ve beni bu yolda daima cesaretlendiren üzerimdeki emeği paha biçilemez canım annem Türkan KARABINAR'A, canım babam İbrahim KARABINAR'A ve sevgili ağabeyim Yalçın KARABINAR'A sevgilerimi, saygılarımı ve teşekkürlerimi sunuyorum. Ayrıca tezi bitireceğime dair inancını kaybetmeyen ve benim her durumda yanımda olan destekçim sevgili eşim Kazım BAL'A sevgilerimi sunuyorum.

Son olarak bu süreçle ilgili beni her daim olumlu motive eden, benim sorunlarımı usanmadan dinleyen, akademik anlamda bana yardımcı olan ve tez aşamasında bana sürekli özgüven aşıl原因an değerli arkadaşlarıma tek tek sevgilerimi ve teşekkürlerimi sunuyorum.

İçindekiler

Öz.....	i
Abstract.....	ii
Teşekkür.....	iii
Tablolar Dizini.....	vi
Şekiller Dizini.....	vii
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	viii
Bölüm 1 Giriş.....	1
Problem Durumu.....	2
Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	7
Araştırma Problemi.....	12
Sayıltılar.....	13
Sınırlılıklar.....	13
Tanımlar.....	13
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	15
Matematik ve Matematik Eğitiminin Önemi.....	15
Matematik Eğitiminde Karşılaşılan Problemler.....	21
Türkiye'nin Ulusal ve Uluslararası Sınavlardaki Matematik Başarısı.....	23
Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME).....	24
Gerçekçi Matematik Eğitimi ve Problem Çözme.....	30
Gerçekçi Matematik Eğitimi ile Yapılandırmacılık Yaklaşımı Arasındaki Benzerlikler ve Farklılıklar.....	34
GME ile ilgili Yapılan Çalışmalar.....	35
Bölüm 3 Yöntem.....	39
Araştırma Deseni.....	39
Çalışma Grubu.....	40
Veri Toplama Araçları.....	42
Veri Toplama Süreci.....	48

Verilerin Analizi	52
Geçerlilik ve Güvenirlilik	55
Bölüm 4 Bulgular ve Yorumlar	58
Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	58
İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	59
Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	61
Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	63
Bölüm 5 Sonuç, Tartışma ve Öneriler	65
Sonuç ve Tartışma	65
Öneriler	75
Kaynaklar	78
EKLER DİZİNİ	92
EK-A: Düzey Belirleme Testi (DBT).....	93
EK-B: Akademik Başarı Testi (ABT).....	98
EK-C: Tutum Ölçeği	102
EK-Ç: 6.Sınıf Üniteler ve Zaman Dağılımı	103
EK-D: GME'ye İlişkin Soru Formu	104
EK-E: Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencileri için Uygulanan Ders Planı Örnekleri.....	105
EK-F: Etkinlikler	113
EK-G: Etik Komisyonu Onay Bildirimi	132
EK-Ğ: Etik Beyanı	133
EK-H: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu	134
EK-I: Thesis/Dissertation Originality Report	135
EK-İ: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı	136

Tablolar Dizini

Tablo 1 Araştırmanın Deneysel Deseni: Statik Gruplu Ön-test-Son-test Desen...	40
Tablo 2 Çalışma Grubu Öğrencilerinin Cinsiyete Göre Dağılımı	41
Tablo 3 Araştırma Gruplarının Başarı Düzeylerinin Benzerliğine İlişkin t-testi Sonuçları	42
Tablo 4 Akademik Başarı Testindeki Soru Numaralarının Konu Kazanımlarına Göre Dağılımı	44
Tablo 5 GME'ye Uygun Hazırlanan Derse İlişkin Etkinlikler, Kazanımlar ve Uygulama Süreleri.....	46
Tablo 6 Veri Toplama Araçları.....	47
Tablo 7 Araştırmada Öğretimi Yapılan Çarpanlar ve Katlar Konusuna İlişkin Kazanımlar	49
Tablo 8 Araştırma Gruplarının DBT Verilerine İlişkin Normallik Analizi Sonuçları.	53
Tablo 9 Araştırma Gruplarının DBT Puanlarına İlişkin t-testi Sonuçları	53
Tablo 10 Akademik Başarı Testi (ABT) Puanlarına İlişkin Normallik testi.....	54
Tablo 11 Deney Grubunun Akademik Başarı Ön-test/Son-test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular.....	58
Tablo 12 Kontrol Grubunun Akademik Başarı Ön-test/Son-test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular.....	59
Tablo 13 Deney Grubunun Matematik Tutum Ölçeğinden Aldıkları Ön-test/Son-test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular	60
Tablo 14 Kontrol Grubunun Matematik Tutum Ölçeğinden Aldıkları Ön-test/Son-test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular.....	60
Tablo 15 Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-test ABT'den Aldıkları Puanlara İlişkin Bulgular.....	62
Tablo 16 Deney ve Kontrol Gruplarının Son-test ABT'den Aldıkları Puanlara İlişkin Bulgular.....	62
Tablo 17 Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-test Matematik Tutum Ölçeğinden Aldıkları Puanlara İlişkin Bulgular.....	63
Tablo 18 Deney ve Kontrol Gruplarının Son-test Matematik Tutum Ölçeğinden Aldıkları Puanlara İlişkin Bulgular.....	64

Şekiller Dizini

Şekil 1. Öğretimde önem verilen noktalar ve bakış açısı (Ersoy, 1993a; Akt. Ersoy, 1997)	22
Şekil 2: Matematikleştirme ve modelleme prosedürleri (Sembiring, Hoogland ve Dolk, 2010).	26
Şekil 3. Bloom taksonomisine göre GME aşamalarının gösterimi	27
Şekil 4. Formel matematik bilgisinin problem çözme sürecinde kullanımı (Gravemeijer, 1994; Akt. Figueiredo, 2000).	28

Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

ABT: Akademik Başarı Testi

DBT: Düzey Belirleme Testi

GME: Gerçekçi Matematik Eğitimi

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

MTÖ: Matematik Tutum Ölçeği

PISA: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

RME: Realistic Mathematics Education (Gerçekçi Matematik Eğitimi)

Bölüm 1

Giriş

Tüm insanların ortak bir dil olarak kullandığı matematik, yaşamla iç içe bir bilim olarak görülür ve doğada gerçekleşen birçok duruma model oluşturur. Matematik denildiğinde akıllara ilk olarak sayılar, semboller, formüller ve kurallar bütünü gibi ifadeler gelse de matematiği bilmek ve onu anlayabilmek sadece soyut bir bilgiye sahip olmak anlamına gelmemektedir. Bir insanın günlük hayatında karşılaştığı veya ihtiyaç duyduğu zamanı okuma, sayma işlemi, ölçüm yapma, alım satım sırasında aritmetik işlemler kullanma, bir duruma ait grafik, şekil veya tabloları yorumlama gibi birçok konu matematiğin içerisinde yer alan temel bileşenlerden bazılarıdır. Bunun yanında, yaşantımızın her anında olan bilgisayarların sistematik çalışma prensibinin bir matematik teorisine dayandığı matematikçiler tarafından kabul görmüş bir olgudur. Özetle çevremizde birçok durum matematik barındırmaktadır (Işık, Çiltaş ve Bekdemir, 2010). Matematiği bilmek ve onu öğrenmeyi sürdürmek insanların yaşantılarında olumlu etkiler yaratmaktadır. Bu bağlamda matematik öğrenimine ilişkin öğrencilerin bakış açılarını genişletmeleri, öğrencilerin matematiksel anlayışlarına ve yaşantılarıyla ilgili yaptıkları seçimler konusunda onlara önemli katkılar sağlamaktadır (Boaler, 2000). Bununla ilgili olarak ülkemizdeki eğitim-öğretim programlarının genel bakış açısı da okullarda verilen disiplinlerin nitelikli, geçerli, aktüel ve hayatla ilişki kurulabilir olması yönündedir. Matematik dersi MEB öğretim programının genel amaçları içerisinde öğrencilerin matematiksel düşüncelerini geliştirebilme ve bunu etkili bir şekilde kullanabilme ve öğrendikleri matematiksel kavramları günlük hayat ile ilişkilendirebilme ifadelerine yer verilmektedir (MEB, 2018). Ayrıca programda matematiksel okuryazarlık becerilerinin geliştirilmesi yönünde maddeler de yer almaktadır. Ojose'nin (2011) yapmış olduğu çalışmada matematik okuryazarlığı, matematiğin bir bilgi tabanı ve bu bilginin dünyada pratik anlamda uygulanma yeterliliği ve güveni şeklinde tanımlanmıştır. Ayrıca matematiğin var olan prosedürlere uymaktan daha fazlası olduğu ifade edilmiştir. Matematik okuryazarlığı hem iş hayatında hem de günlük hayatta gereklidir. Çünkü hayatın neredeyse her aşamasında matematik bulunduğundan, matematiksel düşüncelere dair temel bir anlayış olmadan bir bilginin tam olarak doğru algılanmasının zor olduğu kabul edilir. Matematik okuryazarlığı bu açıdan okuma ve yazma yeterliliği

kadar önemlidir. Dolayısıyla matematik ve matematik öğretimi, ortak bir bilim olarak daima önemsenmiş, iyi öğrenildiği takdirde bilim ve teknik alanındaki gelişmelerin artacağı düşünülmektedir (Altun, 2006). Bu düşünce temel alınarak matematik eğitim ve öğretiminin geliştirilmesi için eğitim sisteminde dönem dönem düzenlemeler ve güncellemeler yapılmıştır (Çiltaş, Güler ve Sözbilir, 2012). Öğretim programı düzenlenirken, matematik eğitimi konusunda yerel ve uluslararası yapılan araştırmalar, eğitim seviyesi yüksek ülkelerin programları ve ülkemizin matematik eğitimindeki yaşanmışlıkları dikkate alınmaktadır (Gündoğdu, Albayrak, Ozan ve Çelik, 2012). Şu an uygulanmakta olan matematik öğretimi programının genel amaçlarından bazıları; öğrencilerin matematik okuryazarlık becerilerinin gelişimini desteklemek, onlara problem çözme sürecinde matematiksel akıl yürütme stratejileri kazandırmak ve öğrencilerin matematiği anlamlandırarak onu gerçek hayata uyarlamalarına yardımcı olmaktır (MEB, 2018).

Bu bölümde sırasıyla araştırmanın problem durumuna, araştırmanın amacına ve önemine, araştırma problemine, sayıtlara, sınırlılıklara ve tanımlara ilişkin yapılan açıklamalara yer verilmektedir.

Problem Durumu

Günümüz Türk Eğitim Sistemi öğrencilerin sahip olması gereken bilgi, beceri ve davranışlarının belirli yetkinliklerle bütünleşmiş olmasını amaçlamaktadır. Bu yetkinlikler, MEB (2018) matematik dersi öğretim programında 8 başlık altında ele alınmıştır: Anadilde iletişim, yabancı dillerde iletişim, matematiksel ve bilim/teknolojide temel yetkinlikler, dijital yetkinlik, öğrenmeyi öğrenme, sosyal ve vatandaşlıkla ilgili yetkinlikler, inisiyatif alma ve girişimcilik, kültürel farkındalık ve ifade.

Öğrencilere bu yetkinlikleri kazandırmak amacıyla hazırlanan öğretim programları, öğrencilerin hangi yaş seviyesinde hangi kazanımlara sahip olması gerektiği ders ile ilgili eğitimcilere genel bir çerçeve çizmektedir. Okullarda kullanılan kitaplar, materyaller ve içerikler bu programlara göre şekillenerek öğrencilere ulaştırılmaktadır (Güven & İşcan, 2006). Bu öğretim programları zamanın getirdiği ihtiyaçlara göre şekillenmekte ve güncellenmektedir. Toplumdaki sosyal, ekonomik, siyasi ve kültürel gelişmeler ile bilim ve teknoloji alanındaki

gelişmelerin beraberinde getirdiği birtakım bireysel ve toplumsal ihtiyaçlar öğretim program güncellemelerinin sebepleri olarak gösterilmektedir. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığınca son öğretim programı güncellemesi 2018’de gerçekleştirilmiştir.

Türkiye’de 2005 yılından önce uygulanan matematik öğretim programı incelendiğinde, programın davranışçı eğitim yaklaşımına göre hazırlandığı ve öğretmen merkezli geleneksel bir öğretim anlayışını kabul ettiği görülmektedir (Yenilmez ve Sölpük, 2014). Ancak daha sonra programın dünyadaki ve ülkemizdeki değişen ihtiyaçlara cevap verememesi sonucu öğrenci merkezli bir öğretim programı hazırlanmıştır. Matematiksel kavram öğretimine odaklanmak yerine öğrenme yaşantılarına önem vermek, bu anlayışın olumlu karşılanan taraflarından birisidir. Ancak değişiklik sürecinde alt yapı eksikliği ve öğretmenlere programın gerektiği kadar tanıtılmamış olması durumları yapılandırmacı yaklaşımın etkili bir şekilde uygulanmasını engellemiştir (Koç, 2015). Örneğin; Aydın ve Özmen (2009) çalışmalarında çeşitli sebeplerden dolayı öğretmenlerin bu programı uygulamakta ve programı yetiştirmede sorun yaşadıklarını ortaya çıkarmıştır. Yaşanan buna benzer olumsuz durumlara ek olarak PISA ve TIMSS gibi uluslararası sınav sonuçları incelendiğinde de Türkiye’deki öğrencilerin genel olarak matematikte yeterli başarı performansı gösteremediği görülmektedir (Berberoğlu ve Kalender, 2005). TIMSS 2011 ve 2015 matematik sınavı sonuçlarına göre, 2015 yılındaki puanlar her iki sınıf seviyesinde daha yüksek olsa da Türkiye’nin ortalama puanları, TIMSS başarı ölçeğinin altında kalmıştır (Arifoğlu, 2019). Bununla birlikte 2018 PISA sınavı verilerine göre Türkiye’nin, 15 yaş grubu öğrencilerinin kapsamındaki bu sınavda katılım oranını ikiye katlamasına rağmen 2003-2018 yılları arasındaki başarı gelişiminin yeterli olmadığı not edilmiştir (OECD, 2019). Uluslararası bu sınavlar Milli Eğitim Bakanlığı tarafından ülkemizin eğitim-öğretim uygulamalarına ilişkin bir değerlendirme ölçütü olarak görülebilmektedir. Bu sınavlara katılan tüm ülkelerin öğrencilerinin ortalama başarıları karşılaştırılarak hangi ülkede uygulanan eğitim öğretim yaklaşımının daha etkili olduğu hakkında araştırmalar yapılmaktadır. Böylece bazı ülkeler eğitim alanında başarılı olan ülkelerin eğitim sistemlerine bakarak eksiklerini görme ve kendi eğitim sistemlerini geliştirme fırsatı bulabilmektedirler. Sonuç olarak ülkemizde yapılan ulusal sınavlara (LGS, İOKBS,

TYT, vb.) veya uluslararası sınavlara ait verilere bakıldığında ülkemizde matematik eğitimi ve öğretimi konusunda birtakım yetersizliklerin olduğu sonucuna varılmaktadır (İnan ve Bekler, 2014).

Uluslararası sınav sonuçlarının yayınlanmasıyla birlikte, başarı sıralamasında üst sıralarda yer alan ülkelerin eğitim sistemleri diğer ülkelerin bu konudaki farkındalığını arttırmıştır. Bu doğrultuda araştırmalar yapılarak, öğrenme ve öğretme konusunda etkili yöntemler belirlenmeye çalışılmıştır (Çelen, Çelik ve Seferoğlu, 2011). Bununla ilgili olarak Aydın, Uysal ve Sarier (2010) PISA'ya katılan ülkelere en yüksek performans gösteren 5 ülke (Finlandiya, Kore, Hollanda, Kanada, Japonya) ile en düşük performans gösteren 5 ülke (Meksika, Türkiye, Yunanistan, Şili, İtalya) arasındaki matematik eğitimini etkileyen faktörleri belirleyerek incelemeler yapmışlardır. Çalışmanın sonucu olarak matematik okuryazarlığı yüksek ülkelerde sunulan eğitim fırsatlarının gözle görülür şekilde çok daha iyi olduğu bilgisine ulaşmışlardır. Bu noktada Türkiye ile matematik başarısı yüksek olan ülkelerin eğitim-öğretim farklılıklarının nedenleri detaylı araştırılarak matematik başarısı yüksek sayılabilir Hollanda gibi ülkelerin eğitim sistemleri incelenmektedir. Bununla ilgili olarak Fauzan ve arkadaşları (2002) yaptıkları çalışma sonucunda Hollanda, ABD, İngiltere, Malezya ve Brezilya gibi pek çok ülkede uygulanan eğitim sisteminin Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımına dayalı olduğunu belirtmiştir. Ayrıca uluslararası sınavlarda oldukça başarılı ülkelere biri olan Çin, matematik eğitim ve öğretimi bağlamında GME yaklaşımını yakından takip etmekte olup GME'ye ilişkin bilgilerin güncellenmesi için forumlar düzenlemektedir (Heuvel-Panhuizen, 2016).

Matematik başarısı yüksek ülkelere biri olan Hollanda'nın öğretim yaklaşımı olan GME, matematik eğitim ve öğretiminin etkili yapılabilmesi amacıyla Hollandalı matematikçi Freudenthal tarafından geliştirilen dinamik yapı bir öğretim yaklaşımıdır. Öğrencilerin öğrenmeleri üzerine olumlu etkileri dikkate alınarak bazı ülkeler tarafından GME yaklaşımı yakından incelenmeye başlanmaktadır. Bu duruma yönelik Eade ve Dickinson (2006) tarafından yapılan çalışmada İngiltere için yeni bir öğretim yaklaşımı olan GME'nin okullarda denenmesiyle ortaya çıkan olası sonuçlar incelenmiştir. Yapılan araştırmada GME seçilmesinin sebebi olarak GME'nin Hollanda'da kullanılması ve Hollanda'nın matematik konusunda Dünya'nın başarılı ülkelerinden birisi olması (TIMSS, 1999; PISA, 2000)

gösterilmektedir. GME'nin Türkiye'de kullanılmasına yönelik Özdemir ve Üzel (2011) tarafından yapılan çalışmada, GME'ye dayalı öğretimin geleneksel yöntemle yapılan öğretimden daha etkili olduğu görülmüştür ve bu sonuç GME'ye ilişkin öğrencilerden alınan görüşlerle de desteklenmiştir.

Öğrencilere matematiksel bilgilerin anlamlı olarak öğrenilebilmesi için öğrenme sürecine aktif olarak katılabilecekleri ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirebilecekleri öğrenme ortamları sunulmalıdır. GME, doğrudan matematiksel kavramları vermek yerine o kavramın kullanıldığı gerçek yaşam durumlarını tanıtarak öğrencilerin var olan bilgileriyle düşünmelerini sağlar. Matematik öğrenme sürecinde bireyin matematiksel kavramları daha anlamlı öğrenmesine, matematiksel genellemeleri yapabilmesine ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmesine fırsat veren GME, öğretimin temel süreci olarak görülmektedir (Uça ve Saracaloğlu, 2017).

GME'nin kurucusu kabul edilen Freudenthal'e göre matematik, bir insan aktivitesi olarak görülmekte ve gerçek hayat problemlerinin içinde bulunmaktadır. Bu açıklamadan yola çıkarak gerçek hayat problemlerinin anlamlandırılıp matematiksel kavramlara ulaşma süreci matematikleştirme olarak tanımlanmaktadır (Heuvel-Panhuizen, 1996). Treffers (1987), gerçekçi matematik eğitimi bağlamında kullanılan matematikleştirme kavramını yatay ve dikey matematikleştirme olarak iki başlık altında incelemektedir. Yatay matematikleştirme, gerçek hayattan bir problem verildiğinde bu durumu matematiksel yapıya dönüştürerek uygun biçimde açıklamak olarak ifade edilmektedir. Bu noktada durumu organize etmeye ve sorunu çözmeye yardımcı olabilecek en uygun matematiksel aracın kullanılması, matematikleştirme süreci açısından son derece önemlidir. Dikey matematikleştirme ise matematiğin kendi doğasında yeniden yapılanma sürecidir. Bir başka deyişle, matematiksel yapıların kendi aralarındaki ilişkilerinin belirlenmesi sürecidir (Treffers, 1987a). Bu bağlamda öğrenciler, matematiksel kavramlar ve geliştirilen stratejiler arasında bağlantılar keşfetmekte ve bu keşiflerini karşılaştıkları durumlar üzerinde uygulamaktadırlar. GME yaklaşımının öğretim süreci olarak görülen yatay matematikleştirmeden dikey matematikleştirmeye geçiş, gerçek yaşam dünyasından sembollere ve devamında matematiksel sembollerle uğraşma olarak ele alınmaktadır (Freudenthal, 1991). Bu iki kavramın çok kesin hatlarla birbirinden ayrılmadığı,

birbirlerine karşı üstünlüklerinin olmadığı belirtilmektedir. Matematikleştirmenin farklı anlayış düzeylerinde gerçekleşebileceği unutulmamalıdır (Heuvel-Panhuizen, 2000).

Öğrenciler, matematiği kendi deneyimleriyle öğrendiğinde matematiğe karşı olumlu veya olumsuz bakış açısı geliştirmektedir (Duru, Akgün, ve Özdemir'e, 2005). Bununla birlikte öğrencilerin öğrenme sürecindeki deneyimleri matematiksel bilginin mantığını anlamada ve matematiksel bilgiler arası ilişki kurmada yardımcı olmaktadır (Kurt ve Özel, 2013). GME'nin öğretim şekli matematiği gerçek hayat durumlarıyla anlamlı hale getirmek olduğu için öğrencilerin matematiğe karşı kaygısını azalttığı ve onlara matematiği sevdirmekte etkili olduğu düşünülmektedir. Sonuç olarak, bu tip bir eğitim yaklaşımının matematik öğretiminde kullanılması, hazırlık aşamasında öğretmenler için oldukça zor olmasına karşın öğrenciler için kalıcılık ve memnuniyetlik açısından kullanılabilir olduğu görülmektedir (Demirdöğen, 2007).

Ülkemizde uygulanan matematik öğretim programında konu kazanımlarının yer aldığı bölümde bazı kazanımlar için öğretim sırasında kullanılması tavsiye edilen materyal örnekleri de yer almaktadır. Somut materyallerin kullanımı matematik öğrenmeyi somutlaştırması ve öğrencilerin derse olan ilgisini artırması nedeniyle öğretmenler tarafından sık sık tercih edilebilmektedir. Matematik etkinliklerinde kullanılan bu materyaller, öğrencilere konuyu öğrenmede kolaylık sağlamasının yanında soyut işlemlere kolaylıkla geçmelerine de katkı sağlamaktadır (Cole & Wasburnmoses 2010). GME'ye göre yapılan bir dersin ana materyali gerçekçi olarak algılanabilen problem durumudur. Bu problem durumları öğrencilere yazılı materyaller olarak verilebileceği gibi şekil, resim veya videolar şeklinde de sunulabilir (Kırkıç ve Vatansever Bayraktar, 2021). Bu noktadan hareketle GME'de materyallerin kullanılmasının öğrencilerin matematik başarısına olumlu etkisi olacağı düşünülmektedir.

2009 yılındaki PISA sonuçlarına göre, Türkiye'deki öğrencilerin matematik ve problem çözme konusunda genel olarak zorluk yaşadıkları görülmüştür (MEB, 2010). Buna benzer sorunlara çözüm bulabilmek için sınavda başarılı olan bazı ülkelerin eğitim sistemleri incelenmektedir (Altıntaş ve Görgeç, 2014). İnceleme sırasında bazı ülkelerin matematik öğretiminde uyguladığı GME kuramının matematik başarısını artırması, matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmesi ve

günümüz şartlarına uyum sağlayan insan gücü yetiştirilmesi sebepleriyle dikkate değer bir eğitim yaklaşımı olduğu görülmektedir (Yorulmaz ve Doğan, 2019). GME'nin matematik eğitimine bu tür olumlu etkilerinin olması ve günümüz eğitim – öğretim sisteminde yer alan amaçlar ile paralellik göstermesinden dolayı ülkemizin matematik dersi eğitim amacına uygun bir öğretim yaklaşımı olduğu söylenebilir. Günümüzde 21. yy becerileri olarak tanımlanan bireyin sahip olması gereken bazı becerilerden söz edilmektedir. Bunlardan bazıları, bilgi ihtiyacını fark etme, bilgi arama stratejileri geliştirme, yeni bilgiyi mevcut bilgiyle bütünleştirme, karar verme, problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, iletişim, ekip çalışması ve uyum sağlamadır. Öte yandan 21.yy becerilerinden biri olarak bilinen bilgi okuryazarlığı eğitim-öğretimde önem verilen konulardan biridir. Bu kavram bilgi toplumdaki bireylerin aktif olarak toplum içerisinde rol almaları için gerekli olan beceriler bütünü olarak da bilinmektedir (Polat, 2005). Bilgi okuryazarlığı; bilgi becerileri, üst düzey düşünme becerileri, bireysel beceriler ve bilgisayar, medya ve ağ okuryazarlığı gibi çeşitli okuryazarlık becerilerinin birleşiminden oluşur (Kurbanoglu, 2010). Matematik okuryazarlığı üzerinde olumlu etkileri olduğu düşünülen GME'nin gerçekçi durumları içeren ders etkinlikleriyle birlikte uygulanmasıyla öğrenmeyi arttıracak beklenmektedir. Bu nedenle bu çalışma kapsamında matematik dersi eğitiminde öğrencilerin matematik başarılarının artması ve problem çözme becerileri kazanabilmesi için GME yaklaşımının uygulanabilirliği incelemeye değer bulunmaktadır. Ayrıca öğrencilerin GME'ye yönelik tutumları da matematik başarısına ilişkin bir etki oluşturabilmesi sebebiyle araştırılabilir bir durum olarak görülmektedir.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Yaşam boyu devam eden değişim ve gelişimler neticesinde eğitim-öğretim alanında farklı dönüşümler meydana gelmektedir. Buna yönelik olarak matematik öğretim programının verimliliğini arttırmak ve bunun neticesinde öğrenci başarısını yükseltmek adına MEB tarafından çeşitli yıllarda öğretim programları revize edilmiştir (Orbeyi ve Güven, 2013). 2005 yılında yapılan revizyon sonucu öğretim programımız ilk kez yapılandırmacı yaklaşıma yönelik planlamalar dahilinde hazırlanmıştır ve bu yaklaşım doğrultusunda yapılan öğretimin kavramsal öğrenme sürecini daha fazla desteklediğine ilişkin farklı çalışmalar ortaya konmuştur (Delil

ve Güneş, 2007). Ayrıca yapılan matematik öğretim programı incelemeleri sonucu, eski öğretim programlarına göre öğrencilere program dahilinde kazandırılması planlanan beceri ve yetkinliklerin sayısının güncel öğretim programlarında daha fazla olduğu sonucuna varılmıştır (İlhan ve Aslaner, 2019). Fakat tüm bunlara rağmen elde edilen ulusal ve uluslararası sınav sonuçlarına göre matematik eğitim sistemimizde daha fazla geliştirilmeye ihtiyaç duyan eğitim-öğretim planlamaları olduğunu söyleyebiliriz. Buradan hareketle öğretmenler, öğrencilerinin eğitim öğretimde aktif olması ve birçok beceri gelişiminin desteklenmesi için uygun gördükleri öğretim yöntem ve tekniklerine başvurabilmektedirler.

Bu araştırma, uluslararası sınav sonuçlarına göre başarı gösteren bazı ülkelerin kullandığı ve halen kullanmakta olduğu öğretim yaklaşımı olan Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) ile ilgilidir. GME'ye göre yapılan öğrenme sürecinde öğrencinin aktif ve etkin olması ve öğrencinin gerçekçi durumları içeren aktivitelerle bilgi edinebilmesi ülkemiz matematik öğretim programının amaçları ile paralellik gösterdiği düşünülmektedir.

Bu araştırmanın amacı, GME yaklaşımının çarpanlar ve katlar konusu bağlamında öğrencilerin akademik başarısına ve matematiğe karşı tutumlarına etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda, Matematik Öğretim Programında, "Sayılar ve İşlemler" öğrenme alanında yer alan, "Çarpanlar ve Katlar" alt öğrenme alanına yönelik GME yaklaşımına uygun etkinlikler araştırmacı tarafından hazırlanmıştır ve araştırmaya yönelik uygulamalar yine araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Öğretim sonrasında öğrencilerin akademik başarıları ve matematiğe karşı tutumları değerlendirilmiştir.

GME yaklaşımı temel alınarak yapılan öğretim, geçmiş yıllardan bu yana hem ülkemizde hem de dünyada birçok araştırmaya konu olmuştur. Bu konuda Cihan (2017) yapmış olduğu çalışmada GME yaklaşımının yer aldığı 2002-2015 yılları arasında yapılmış olan yurt içindeki çalışmaların konu başlıklarını, Sayı doğrusu, Simetri, Kesirler, Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler ve eşitsizlikler, Mantık, Tam sayılarla çarpma, Yüzey ölçüleri ve hacimler, Olasılık ve istatistik, İntegral, Uzunluk, Alan ve hacim, Koordinat sistemi ve doğru denklemi, Ondalık sayılar, Dörtgenlerin alanları, Oran-orantı, Kümeler, Uzunluk ölçme, Türev, Görsel matematik okuryazarlığı şeklinde başlıklar halinde ifade etmiştir. Bununla birlikte GME yaklaşımının ele alındığı yurt dışında yapılan çalışmaların

konuları ise problem çözüme, kesirler, şekil ve grafik modelleri, geometri öğretimi, tam sayılar, ondalık sayılar ve kesirler, diferansiyel eşitlikler, ondalık kesirler olarak sınıflandırılmıştır. GME konusunda yapılan çalışmalardan biri de Laurens, Batlolona, Batlolona ve Lease. (2018)'in yapmış olduğu çalışmadır. Yapılan bu çalışmada GME ile yapılan öğretimin öğrencilerin bilişsel başarılarını nasıl geliştirdiği araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilere GME yaklaşımı doğrultusunda etkinlik ve materyal sunulmasının öğrencilerin başarılarına olumlu yönde etki ettiği gözlemlenmiştir.

Alan yazını özetleyen yukarıdaki çalışmalara ek olarak, Erdoğan ve Tuncel (2018) inceledikleri birçok ulusal ve uluslararası araştırmalarda GME yaklaşımının öğrenmeye pozitif yönlü etkisinin olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Alan yazın taraması sonucunda belirtildiği gibi GME'nin etkili bir yaklaşım olduğu düşünülmekte ve öğretim yöntemi olarak kullanılabilirliği yönünde öğretmenleri teşvik etmektedir (Dickinson ve Hough, 2012). Bu sebeple araştırmada ortaokul 6.sınıf düzeyindeki öğrencilerin matematik öğretiminde kullanılmak üzere GME yaklaşımı tercih edilmiştir ve araştırmanın konusu olarak daha önce GME ile çalışmalarına rastlanmadığı ilk üniteye yer alan Çarpanlar ve Katlar konusunun seçilmesine karar verilmiştir. Konunun kazanım açıklamalarında görüldüğü gibi kuralların yoğun olduğu bir konu olan Çarpanlar ve Katlar konusu, matematiksel işlem becerisinin gerekli olduğu günlük hayatta sıkça karşılaşılan bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle, Çarpanlar ve Katlar konusunun kazanım açıklamalarında yer aldığı şekilde okullarda ezber bir konu algısıyla MEB kitaplarına bağlı kalarak işlenmesi yerine, konunun GME öğretim yaklaşımı ile ele alınarak gerçekçi durumlarla verilmesinin öğrencilerin başarısını ve tutumunu ne derece etkilediği durumu değerlendirilmek istenmektedir. Uygulamaya başlamadan önce, GME ile Çarpanlar ve Katlar konusu öğretimi düşüncesi, alan yazın araştırmalarından hareketle o konuya ait çalışmalara ulaşamaması nedeniyle oluşmuştur. Fakat araştırmaya ilişkin gerekli izinler alındıktan ve uygulama sonucuna ait veriler toplandıktan sonra bu araştırma konusuyla benzerlik gösteren bir çalışmaya rastlanmıştır. Bu duruma benzer olan çalışma Sevim (2019) tarafından 2018-2019 eğitim-öğretim yılında bir okulda 6.sınıf öğrencileriyle yapılmıştır. Çalışma grubu olarak seçilen şubelerin matematik başarılarının denkliliğini tespit etmek amacıyla bu araştırmadan farklı olarak öğrencilerin bir

önceki yıla ait karne notlarının normal dağılıma sahip olup olmadığı test edilmiştir. Yarı deneysel olan bu çalışmada GME'ye göre planlanan çarpanlar ve katlar konusu öğretiminin öğrencilerin matematik başarısına ve matematiğe yönelik tutumuna etkisi incelenmiştir. Çalışma sonunda çarpanlar ve katlar konusunda GME ile öğretimin yapıldığı deney grubu lehine akademik başarı ve tutum açısından anlamlı bir sonuç elde edilmiştir. Çalışmada nitel verileri veri elde etmek için bu araştırmadan farklı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu, ders video kaydı ve araştırmacı günlüğü kullanılmıştır. Çalışma bu araştırma ile bazı konularda benzerlik gösterse de kullanılan ölçekler, çevresel faktörler, örneklem sayısı gibi yönlerden aynı çalışma olmadığı görülmektedir. Öte yandan, yapılan çalışmalarla ilgili benzer sonuçların bulunması araştırmaların bulgularının birbirini desteklemesi veya elde edilen farklı araştırma bulguları ile farklılık sebeplerinin ortaya konması gibi nedenlerle yapılan benzer çalışmaların da alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın konusu olarak seçilen Çarpanlar ve Katlar konusu öğrencilerin EBOB-EKOK ifadelerinin yer aldığı ortak bölen ve ortak kat konularını da içinde barındırmaktadır. En büyük ortak bölen ve en büyük ortak kat konusu, Karadeniz, Kıdıl ve Erol (2019)'un yaptığı bir çalışmada kavram hatası ve anlam hatası şeklinde ifade edilen, öğrencilere ait zorlukların yaşandığı bir konu olarak ele alınmıştır. Yapılan bu çalışmada 8.sınıf öğrencilerinin çarpanlar ve katlar konusu içinde yer alan EBOB-EKOK alt konusuna ait algılayış durumları incelenmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin bu konuda hatalarının olduğu ve kavramsal bilgilerinin eksik olduğu tespit edilmiştir ve bu kavram hatalarının azaltılması ya da hatasız öğrenmenin gerçekleşmesi için konunun günlük hayatla ilişkilendirilerek anlatılması gerektiği ifade edilmiştir. Buradan hareketle araştırmada çarpanlar ve katlar konusunun seçilme sebebi olarak GME yaklaşımının bu konunun öğrenilmesinde olumlu etkiler yaratacağı düşünülmektedir. Bu düşünceyle birlikte bu konuda yaşanan zorlukların azaltılması veya ortadan kaldırılması yönünde öğrencilerin akademik başarılarındaki değişiklikler incelenmek istenmektedir. Konu öğretiminde GME gibi farklı ve etkili öğretim yaklaşımlarının kullanılması ile öğrencilerde oluşan kavram yanlışları ve öğrenme güçlükleri azaltılabilir ya da yok edilebilir. Bu nedenle konuların kavramsal olarak gerçekçi durumlarla verilmesi yönüyle bu yaklaşımının öğretimde kullanılması önemli görülmektedir. Ayrıca bu

araştırma GME'ye ilişkin dersin veya konunun daha gerçekçi ilişkilendirilmeler yapılarak öğretilmesini ele aldığı için bu konuyla ilgili alan yazınına hem sayıca hem de içerik olarak katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Eğitim-öğretimin önemli amaçlarından bir tanesi, bireylerin günlük hayatta meydana gelen olayları anlamlandırabilmelerini sağlamaktır. Yapılan bir çalışma okulda başarılı olan öğrencilerin günlük yaşantıdaki gerçek problemler karşısında başarısız olmalarının sebebi olarak, bireylerin matematik ile gerçek hayatı ilişkilendirmede eksiklik yaşadığını ifade etmiştir (Coştu vd., 2009). Bu nedenle öğrencilere sunulan öğrenme ortamlarının uygulama boyutundan başlanılarak şekillenmesi gerektiği düşünülmektedir. Kısaca öğrenciler teorik bilgiden ziyade gelecekte kendi yaşamlarında da kullanabileceği faydalı bilgi ve becerilere gereksinim duymaktadır (Coştu, Ünal ve Ayas, 2004). Matematik eğitimcileri, öğretimde gerçek dünya bağlantılarının önemini vurgulamaktadır. Bununla ilgili mevcut alan yazında gerçek sınıflarda öğretmenlerin matematiği gerçek dünyayla ilişkilendirip ilişkilendirmediği veya nasıl ve neden ilişkilendirdiğine yönelik çok az çalışma vardır (Gainsburg, 2008). Ayrıca farklı bir çalışma ise istenilen amaçlara ulaşmada bağlam problemlerinin etkililiğini ve böylece matematik eğitiminde öğrenci katılımının ve başarısının artmasına yönelik kanıtları incelemektedir. GME geleneğinden elde edilen kanıtlara bakıldığında bağlamsal konuda anlama ve dolayısıyla başarının geliştirilmesi açısından faydalı işaretler olduğu görülmektedir. Bunlardan bazıları bağlamların öğrencilerin matematikle meşgul olmalarında yardımcı olması ve matematikten uzaklaşmalarına olumlu etkisidir. Buna rağmen hala bağlamların öğrencilerin matematiği anlamlandırmalarına nasıl yardımcı olduğu ve farklı durumlarda hangi bağlamların en etkili olduğu hakkında yeterince anlaşılmayan durumlar olduğu söylenmektedir. (Beswick, 2011). Bu nedenler düşünüldüğünde GME'nin matematiği gerçek durumlarla bütünleştirmesinin öğrenciler üzerindeki etkisi halen değerli ve araştırılmaya değer görülebilir.

Öğrencilerin matematikle ilgili düşüncelerini ve matematiğe karşı tutumlarını belirlemek araştırmanın amacı içerisinde yer alan bir diğer konudur. Hemmings, Grootenboer ve Kay (2011) yapmış oldukları çalışmada ortaokul seviyesinde matematiksel başarıyı açıklamada, yetenek ve matematiğe yönelik tutumun önemli katkı sağladığını belirtmektedir. Buna ek olarak Akkaya (2017) yapmış olduğu

çalışmada, ortaokul öğrencilerinin matematik dersine yönelik öğrenme, öğretmen ve derste başarılı olma konuları hakkında metaforları değerlendirilmiştir ve buna yönelik öğrencilerin bakış açıları incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda ortaokul öğrencilerinin, matematik öğretmenini bir rehber rolünde düşünmeleri ve matematik öğrenme ortamını eğlenceli bulmaları gibi etkenler öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Bu çalışmalardan hareketle öğretimde GME yaklaşımı kullanımının öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını ve matematik hakkındaki düşüncelerini buna ek olarak matematik başarılarını olumlu etkileyeceği düşüncesiyle araştırmada öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarına etkisinin de değerlendirilmesi önemli olarak görülmüştür. Özetle eğitim-öğretimde GME kullanımı üzerine çalışma yapılmasının, öğrenciler üzerinde olumlu etkilere sahip olması gerekçesiyle alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırma Problemi

Araştırmanın problemi “6. Sınıf Çarpanlar ve Katlar Konusu Öğretiminde Kullanılan GME yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Matematiğe Karşı Tutumlarına Etkisi var mıdır?” şeklinde belirlenmiştir.

Alt problemler. Araştırma kapsamında aşağıda yer alan alt problemlere cevap aranmaktadır:

1. 6.sınıf Çarpanlar ve Katlar konusunda GME yaklaşımına uygun olarak yapılan öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi var mıdır?
2. 6.sınıf Çarpanlar ve Katlar konusunda GME yaklaşımına uygun olarak yapılan öğretimin öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarına etkisi var mıdır?
3. 6.sınıf Çarpanlar ve Katlar konusu öğretiminde GME yaklaşımına uygun olarak geliştirilmiş ders etkinliklerinin kullanıldığı deney grubu öğrencileri ile öğretim programına uygun MEB matematik ders kitabı etkinliklerinin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. 6.sınıf Çarpanlar ve Katlar konusu öğretiminde GME yaklaşımına uygun olarak geliştirilmiş ders etkinliklerinin kullanıldığı deney grubu öğrencileri

ile öğretim programına uygun MEB matematik ders kitabı etkinliklerinin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe karşı tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Sayıtlılar

Yapılan çalışmada, deney ve kontrol grupları için öğretim yaklaşımı açısından tek farkın GME öğretim etkinlikleri olacağı kabul edilmektedir. Öğrencilerin, araştırma kapsamında yapılan testleri ve tutum ölçeğini değerli bularak içtenlikle cevap verdikleri düşünülmektedir.

Sınırlılıklar

Bu araştırma yalnızca 6.sınıf Çarpanlar ve Katlar konusu öğretimi için uygulanmış olup diğer konular araştırma kapsamına alınmamıştır. Araştırma, Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan bir İl'e bağlı bir ilçenin köy ortaokulunun altıncı sınıf şubelerinden seçilen iki şube ile yapılmıştır. Bu şubelerdeki uygulamaya dahil olan toplam öğrenci sayısı, deney (n=22) ve kontrol grubu (n=22) olmak üzere toplam 44 öğrencidir. Araştırma, seçilen okulun sahip olduğu fiziki imkanlar ile sınırlıdır. Ayrıca araştırma, öğrenme yöntemlerinden GME yaklaşımı ile sınırlı olup akademik başarıyı ölçmek için geliştirilen testten alınan öğrenci puanları ve öğrencilerin tutumlarını belirlemeye yönelik uygulanan ölçekten elde edilen tutum puanları ile sınırlıdır.

Tanımlar

Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME). 1960'ların sonunda Freudenthal önderliğinde Hollanda'da ortaya çıkmış matematik öğretimi kuramıdır. Kısaca GME olarak ifade edilir. Freudenthal bu kuramda, matematiğin gerçekçi ve toplumla ilişkili olmasını ve öğrencilerin matematiği yakından tecrübe etmeleri gerektiğini savunmuştur. Bu doğrultuda, matematik derslerinde rehberlik eşliğinde, öğrencilerin matematiği tekrar keşfetmesine olanak verilmesi gerektiğini düşünmüştür (Van den Heuvel-Panhuizen, 2000).

Gerçek hayat problemi (bağlamsal problem). Bağlam problemleri, öğrencilerin teorik matematiksel kavramlarını yeniden oluşturmalarına yardımcı olmak için tasarlanır. Bu tür problemler, öğrencilerin tecrübe edebileceği gerçek

durumları içerir (Gravemeijer & Doorman, 1999). Öyle ki matematiksel problemlerin bağlamsal olabilmesi için, bireyin tecrübe ettiği ya da hayal edebildiği durumlar içermelidir. Bahsedilen bu içerik; sözel bir problem, oyun, fotoğraf, resim, grafik gösterimi, basılı bir belge ya da bu temsillerin birleşimi şeklinde olabilmektedir (Pellegrini ve Smith, 2000; Akt. Yağcı ve Arseven, 2010). Yağcı ve Arseven (2010) yaptığı çalışmada bağlamsal problemlerin özelliklerine yer vermektedir. Bağlamsal problemler eksik bilgi içerebilir ve bu noktada öğrenciler eksikliğin ne olacağına dair tahminlerde bulunup sonrasında karar verirler. Bu problemlerde genellikle tek bir doğru cevap yoktur. Buna yönelik olarak öğrencilerin problem çözme sürecini görmek için karalama kağıtları verilebilir. Özetle, bu tür problemler öğrencilere kendi çözüm stratejilerini bulma ve geliştirme fırsatı tanımaktadır.

Tutum. Tutum kavramı direkt olarak gözlemciler tarafından görülemeyen kişinin benliği içinde var olan içsel bir yapı olarak düşünülmektedir. Bu nedenle tutumun tam anlamıyla değerlendirilmesi ve ölçülmesi güç olarak ifade edilir. Tutum, bir objeye veya duruma tutarlı bir biçimde tepki verme eğilimi olarak tanımlanabilir. Bu nedenle, inanç veya niyetler doğrultusunda bir duruma karşı davranış yaklaşımları gözlemlenerek tutumun var olduğu kanaatine ulaşılabilir (Robinson, 1975).

Bölüm 2

Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

Bu bölümde Matematik ve Matematik Eğitiminin Önemi, Matematik Eğitiminde Karşılaşılan Problemler, Türkiye'nin Ulusal ve Uluslararası Sınavlardaki Matematik Başarısı, Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME), GME ile Yapılandırmacılık Yaklaşımı Arasındaki Benzerlikler ve Farklılıklar adlı başlıklara ait açıklamalara yer verilmektedir. Buna ek olarak, araştırmaya katkı sağlayacağı düşünülen alan yazındaki ulusal ve uluslararası GME ile ilgili yapılan araştırmalar da bu kısımda yer almaktadır.

Matematik ve Matematik Eğitiminin Önemi

Eğitim, bilgiyi kullanma sanatı şeklinde ifade edilmektedir. Bu zor bir süreç olarak tanımlanır. Geçmişte dehaların yetiştirildiği okulların, daha sonraki nesiller için de rutin olarak devam etmesi eğitime yararlı olmak yerine zararlı olduğu düşünülür. Nedeni olarak eğitimin aktif bir süreç olarak görülmesidir (Whitehead, 1959). Buna ilişkin eğitimin durağan bir yapı olmadığını söyleyebiliriz.

Eğitime yönelik yapılan açıklamalardan biri filozof öğretmen Sokrates'in rasyonel ve insancıl kabul edilen bakış açısıdır. Sokrates'e göre eğitim, vatandaşları kamu işlerini yapabilmeye hazırlama sürecidir. Bir diğer eğitime bakış açısı ise Plato ve Sokrates'in yaptığı eğitimin amacı olarak nitelendirilen açıklamadır. Buna göre, eğitimin insanların deneyimlerinin altında yatan gerçeklerin ve güzelliklerin ortaya çıkarılmasına rehberlik etmesi gerektiği yönündedir. Bu açıklamalardan hareketle eğitimin insan yaşantısında önemli yer olduğu söylenebilir. İyi eğitilmiş bir zihin, hayata ve öğrenmeye ilgi duymayı sağlamaktadır (Ramaley, 2007).

Matematik basit bir ifadeyle, hayatın soyutlanmış bir yapısı şeklinde açıklanmaktadır. Buna ilişkin matematik eğitim ve öğretimine her zaman değer verilmiş olup matematiğin iyi öğrenilmesinin bilimsel alanda yapılan gelişmelerle doğru orantılı bir ilişkisi olduğu düşünülmüştür (Altun, 2006). Ayrıca matematiğin günlük ihtiyaçlardan doğması düşüncesinin yanında evrenin açıklanmasında kullanıldığı da ifade edilmektedir. Matematiğin farklı birden fazla tanımı vardır. Bu tanımlardan biri şu şekildedir: Matematik; cebir, aritmetik ve geometri gibi sayısal ve ölçü temeline dayanan çoklukların özelliklerini inceleyen bilimlere verilen genel

addır. (Altun, 2015). NCTM (2000)'de bütün öğrencilerin matematik bilmesi ve bu doğrultuda her türlü olanakların öğrencilere sağlanması gerektiği vurgulanmaktadır. Matematik, soyut düşünme becerileri gerektirmesinden ve genellikle işlem ve sembollere dayalı bir ders şeklinde uygulanmasından dolayı öğrencilere göre zor bir ders olarak düşünülmektedir. Bu düşünce sebebiyle öğrenciler matematikten uzaklaşmakta ve matematikten korkabilmektedirler. Öğrencilerin matematik karşısındaki bu ön yargıları ve matematiği sevmeme tutumları uzun süreçte öğrencilerin günlük hayatlarını ve kariyer yaşantılarını olumsuz etkileyebilir. Bu nedenle öğrencilerin matematik dersinde zorluk yaşamamaları için dersin somutlaştırılması öğrenciler için fayda sağlayabilir (Uskun ve Çil, 2018).

Gelişen ve değişen dünya ile birlikte matematik eğitiminde de bazı farklılıklar meydana gelmektedir. Geçmişte matematik öğretiminde işlem yapabilme becerileri önemsendirken şu anda problem çözme, tahmin etme, akıl yürütme, matematiksel düşünme gibi daha üst düzey beceriler önem kazanmıştır (Toluk ve Olkun, 2009; MEB, 2018). Hacısalihoğlu, Mirasyedioğlu ve Akpınar (2004) yapmış oldukları çalışmada matematik eğitimi, öğrencilerin zihinsel becerilerinin geliştirilmesine yardımcı olan öğretme ve öğrenme süreçlerinin her ikisini de içinde barındıran bir süreç şeklinde ifade edilmiştir. Bu süreçte matematiksel kavramların içsel olarak anlamlandırılması öğrencilerin matematiğe karşı tutum ve düşüncelerini olumlu etkilemektedir. Ayrıca bireylerin hayatın her aşamasında matematiksel düşünmeye ve bununla birlikte öğrendiği matematik bilgilerini uygun şekilde kullanmaya ihtiyaç duymasından dolayı matematik eğitiminin önemli olduğu sonucu çıkarılabilir.

Çiftçi (2010)'un yaptığı çalışmada matematik eğitiminin çeşitli nedenlerle okuldaki eğitim-öğretim programında önemli bir yere sahip olduğunu dile getirmiştir. Bu nedenler; matematiğin korkulan bir ders olması yanında saygı duyulan bir ders oluşu, tüm eğitim-öğretim hayatında zorunlu ders olarak programlarda yer alması ve matematiğin en değerli bilim olarak birçok önemli yasal belgede yer alması şeklinde sıralanmıştır. Matematik eğitiminin önemli olduğu ve sağlıklı zihinsel gelişim için matematik öğretiminin gerekliliği açıktır. Ancak matematik öğretimi her bireye aynı şekilde ulaşamamaktadır. Bunun sebebi olarak bireysel yaşantılar, öğretmenler, müfredatlar, aileler, ekonomik faktörler ve

çevre gibi birçok etken gösterilebilir. Yapılan çalışmalar ışığında, öğrencilerin matematik başarısının çevresel şartlara göre farklılık gösterdiği söylenebilir.

Matematik ve Gerçek Hayat. Ülkelerin gelişmişlik seviyesinin ölçütü, sahip oldukları eğitimin kalitesi ile paralellik göstermektedir. Gelişmenin ve değişimin olabilmesi için eğitim şarttır. Bu aşamada eğitimcilere daha fazla görev düşmekte olup, öğretmenler öğrencilerini çağın ihtiyaçları doğrultusunda gelişen topluma adapte olacak şekilde yetiştirmek durumundadır (Aydın, 2003). Etkili bir matematik öğrenme süreci bilgi toplumu olma yolunda atılan en önemli adımlardan biri olarak görülmektedir.

Okuldaki matematik içeriğinin görselleştirilmiş bir biçimde sürekli aynı nesnelerin farklı durumda verilmesiyle oluşturulan problemlerden oluşmamasına dikkat edilmelidir. Bu tarz sorularda öğrenci devamlı olarak aynı basit durumu düşünebilir. Eğer matematik eğitim ve öğretimi, matematik sınıflarında öğrencilerin sosyal ve kültürel değerleri, bağlamların kullanımı ve bireylerin kişisel özellikleri üzerinden yapılıyorsa öğrenmenin daha anlamlı olacağı ifade edilmektedir. Daha genel bir ifadeyle soyut matematiği bağlamsal bir içerik içinde sunmanın, öğrencileri günlük hayatta karşılaşacakları matematiksel ihtiyaçlarını giderme konusunda hazır hale getirdiği kabul edilmektedir (Boaler, 1993).

Matematik Öğretim Programı. Gelişen bilim ve teknoloji ile birlikte toplum ve bireyin ihtiyaçları da değişmektedir. Bununla birlikte bireyin sahip olması gereken problem çözüme, bilgiyi üretme, eleştirel düşünme, iletişim becerilerine sahip olma vb. özellikler insanlık ve toplum için daha önemli hale gelmiştir. Bireylerin yetiştirilme amacı doğrultusunda eğitimin önemi daha da ortaya çıkmakta ve her bireye hitap edebilecek öğretim programları hazırlanmaktadır. Buna ilişkin öğretim programlarında üst bilişsel becerilerin kullanımını gerektiren kazanımlara, anlamlı öğrenmeye, öğrenilmiş bilgilerle yeni öğrenilenleri ilişkilendirme becerisine ve öğrenilen bilgileri gerçek hayatla bağlayabilmeye önem verilmiştir (MEB, 2018). Baş (2017) çalışmasında 2009 ve 2015'te kullanılmış olan ilkökul matematik dersi öğretim programlarıyla 2017'deki öğretim programını karşılaştırmıştır. Çalışmanın odak noktaları olarak programlardaki kazanım sayısı, etkinlik içerme durumu, beceriler vb. çeşitli başlıklar yer almaktadır. Buna göre kazanım sayısının yıl arttıkça azaldığı, etkinlik önerilerinin son programda yer almadığı, öğretim programının gerekli gördüğü beceri sayısının arttığı, bunun

yanında grup çalışması bireyler arası ilişkiler gibi öğrenciler arası etkileşime yönelik beceri ve değerlerin arttığı sonucuna varılmıştır. Dikkat çeken bir nokta ise problem çözme gibi bazı becerilerin daimi olarak programda yer almasıdır. Problem çözme matematiğin temel öğelerinden biridir. İnsanlar bu beceriye günlük hayatta ya da diğer disiplinlerde de ihtiyaç duymaktadırlar. Problem çözme, akıl yürütme gibi üst bilişsel becerilerin kazandırılmasında diğer derslerin etkisi olsa da matematik dersi bu konuda daha değerli bulunmaktadır (Özsoy, 2005).

Öğretim programlarının hazırlanma aşamasında, ulusal eğitim sisteminin genel amaçları ve temel prensipleri dikkate alınmaktadır. Bu süreçte programın amaçları, okul öncesi, ilköğretim ve ortaöğretim seviyelerine yönelik tamamlayıcı şekilde oluşturulmaktadır. Buna göre, ortaokul öğretim programı amaçlarına yönelik olarak bu programa göre eğitim almış öğrencilerin, ilkokulda öğrendikleri bilgi ve becerilerini arttırmak için bazı değerleri özümsemeleri, hak ve sorumlulukları konusunda bilinçli olmaları ve temel düzey beceri ve yetkinliklere sahip olmaları beklenmektedir. Buradan hareketle Matematik Dersi Öğretim Programı'nın genel amaçları ise şu şekilde belirtilmektedir:

Öğrenci;

- Matematiksel okuryazarlık becerilerini geliştirebilecek ve etkin bir şekilde kullanabilecektir.
- Matematiksel kavramları anlayabilecek, bu kavramları günlük hayatta kullanabilecektir.
- Problem çözme sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütmelerini rahatlıkla ifade edebilecek, başkalarının matematiksel akıl yürütmelerindeki eksiklikleri veya boşlukları görebilecektir.
- Matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminolojiyi ve dili doğru kullanabilecektir.
- Matematiğin anlam ve dilini kullanarak insan ile nesnel arasındaki ilişkileri ve nesnelere birbirleriyle ilişkilerini anlamlandırabilecektir.
- Üst bilişsel bilgi ve becerilerini geliştirebilecek, kendi öğrenme süreçlerini bilinçli biçimde yönetebilecektir.
- Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin bir şekilde kullanabilecektir.
- Kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilecektir.

- Matematiği öğrenmede deneyimleriyle matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirerek matematiksel problemlere öz güvenli bir yaklaşım geliştirecektir.
- Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecektir.
- Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma becerilerini geliştirebilecektir.
- Matematiğin sanat ve estetikle ilişkisini fark edebilecektir.
- Matematiğin insanlığın ortak bir değer olduğunun bilincinde olarak matematiğe değer verecektir.” (MEB, 2018, s.9).

Matematik dersi öğretiminin öğrencilere kazandırmayı hedeflediği yetkinlikler arasında bilimsel araştırma yapma, eleştirel ve yaratıcı düşünme, iletişim kurma gibi beceriler yer almaktadır. Bununla ilgili olarak, Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımı öğrencilerin bu yetkinliklere sahip olması konusunda imkanlar sunmaktadır ve MEB matematik dersi öğretim programının kazandırmak istediği becerilerle de benzerlik gösterdiği görülmektedir (Uskun ve Çil, 2018).

Berkant ve Yaren (2020)'in çalışmasında belirtildiği üzere, 2005 yılından itibaren Türkiye'deki eğitim sisteminin öğrenci merkezli olarak düzenlenmesinin nedeni öğretim programının yapılandırmacılık yaklaşımı dikkate alınarak hazırlanmasıdır.

Matematik öğretiminde Yapılandırmacılık Kuramı. Jean Piaget (1896-1980) matematik eğitiminde önemli yere sahip bilişsel kuramcılarının başında gelmektedir. Piaget'in zihinsel gelişme üzerine birçok araştırması olup zihinsel gelişmeye etki eden etmenleri, fiziksel olgunlaşmanın yanında kullanılan dil ve yaşanılan çevre olarak ifade etmektedir. Yapısalcı öğrenme kuramı, matematik öğretimi konusunda geniş kabul görmüş ve halen kullanılmakta olan bir kuramdır. Bu kuram Piaget'in zihinsel gelişim kuramını temel almaktadır. Yapılandırmacılık, bilginin nasıl ve ne şekilde olduğu ile ilgilidir. Burada, bilginin direkt olarak alınmasından ziyade birey tarafından bu bilginin zihinde yapılandırılmasına ve bilginin kendisi tarafından oluşturulmasına vurgu yapılmaktadır (Altun, 2015). Yapılandırmacı yaklaşıma göre, insanın nesnel bir gerçekliği bilmesi mümkün değildir. Bir başka ifadeyle, bildiğimiz gerçeklik onu bilme biçimimize bağlıdır. Bu teoriye göre, öğrenmenin aktif bir süreç olduğu düşüncesi vardır. Genellikle insanlar, önceki bilgilerinin tümünü kullanarak bilginin ilerleyen süreçteki yeni içsel

temsillerini yaratırlar. Bu bilgi herkesin farklı şeyler deneyimlediği düşünülürse kişiden kişiye farklılık göstermektedir. Her insan benzersiz bir öğrenme süreci yaşar. Dolayısıyla, yapılandırmacılar için öğrenme, mevcut olan içsel yapıların kullanılarak, bilginin yeni yapılarının inşa edilmesidir (Figueiredo, 2000).

Yapılandırıcı yaklaşım ile ilgili birçok araştırma vardır. Alanyazındaki yapılandırmacı yaklaşımla ilgili çalışmalar incelendiğinde bu yaklaşımın türlerinden söz edilir. Bunlar bilişsel, sosyal ve radikal yapılandırmacılık kuramlarıdır. Doolittle (1999) yapmış olduğu çalışmada yapılandırmacılığın temelleri olarak dört ana ilkeyi vurgulamaktadır. Bu ilkeler,

- Bilgi birikimi pasif bir eylem değildir, daha ziyade, bilişsel olarak bireyin aktif olması sonucu oluşur.
- Biliş, bireyin davranışını bulunduğu çevreye uygun hale getirmeye yönelik bir adapte olma sürecidir.
- Biliş, kişinin kendi tecrübesine göre şekillenir, dolayısıyla herkesçe doğru kabul edilen bir ifadeye ulaşılma süreci değildir.
- Bilmenin temelinde biyolojik, sosyal, kültürel ve dil etkileşimi vardır.

Yapılandırmacılık; bilişsel, sosyal ve radikal şeklinde üç kategoriye ayrılmaktadır (Doolittle, 1999).

Bilişsel Yapılandırmacılık kuramı. Bu kurama göre, birey bilgiyi aktif olarak kendisi bir adaptasyon süreci sonucunda edinmektedir. Bu süreçte öğrenme; özümseme, düzenleme ve denge olmak üzere üç kavram ile ifade edilmektedir. Özümseme, yeni öğrenilen bilginin zihinde var olan şemaya uyarlanmasıdır. Düzenleme ise özümseme yapılamadığında zihindeki şemaların geliştirilerek değiştirilmesidir. Bilişsel dengenin bozulması, bireyin yeni karşılaştığı bir durumu ya da olayı mevcut bilgileriyle açıklayamaması sonucunda meydana gelir. Burada birey yeni bilgi öğrenmeyi istemezse, bilişsel denge bozulmaz. Piaget, öğrenmede adaptasyon (özümseme ve düzenleme) sürecinin önemli olduğunu dile getirmiş ve çocukların kavramları kendi kendilerine öğrenmeleri için onlara imkan tanınması gerektiğini vurgulamıştır. Matematik dersi doğası gereği yapılar üzerine kurulu olduğu için yapılandırmacı yaklaşıma uygundur (Altun, 2015).

Sosyal Yapılandırıcılık kuramı. Bilişsel yapılandırıcılık kuramına ek olarak sosyal, kültürel ve dil bağlamında etkileşimin de önemli görüldüğü yaklaşımdır. Bu kuram yukarıda verilen ilkelerin dördünü de içine almaktadır. Kuramın savunucusu Vygotsky'e göre, grup içinde veya sosyal çevrede bireylerin birbiriyle etkileşim içinde olması bilgi edinmeye yardımcı temel bir unsurdur. Sosyal yapılandırıcılık kuramı, sosyal etkileşimlerin bilginin oluşumunda etkili olduğunu ve bilginin yalnızca zihinde yapılandırılmadığını savunmaktadır (Altun, 2015).

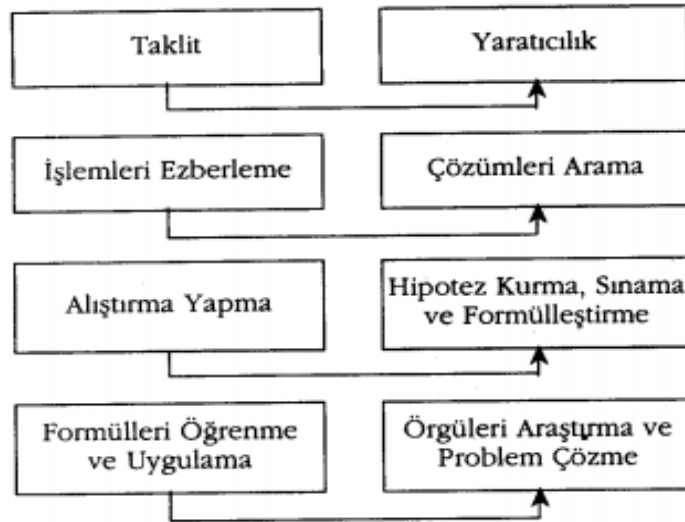
Radikal Yapılandırıcılık kuramı. Bu kuram Doolittle'nin çalışmasında belirttiği ilk üç ilke ile oluşturulmuştur. Bu kuram, bilişsel yapılandırıcılığın ilkelerine ek olarak bilginin bireyin çevre ile etkileşimine, tecrübelerine ve algılama gücüne göre yapılandığını savunur. Bu durumda insanların yaşamsal tecrübeleri ve çevreleri farklılık gösterdiği için edindiği bilgiler de farklılaşır. Her bireyin bilgisi kendine özgü yapılandırılmaktadır (Altun, 2015).

Matematik Eğitiminde Karşılaşılan Problemler

Matematik eğitim ve öğretiminde karşılaşılan problemlerin asıl sebepleri olarak öğrenci, öğretmen, öğretim materyalleri, öğrenmenin gerçekleştiği çevre ve öğretim programı düşünülmektedir (Dağdelen ve Ünal, 2017). Bu doğrultuda eğitim sürecinde öğrencilerin matematiğe karşı olumsuz tutum içinde olması, öğrencilerin konuya başlamadan önce sahip olması gereken ön bilgilerinde eksiklik olması gibi nedenler öğrencilerden kaynaklı sorunlar olarak görülmektedir. Ayrıca öğretim programında konu kazanımlarına uygun ders saati verilmemesi de eğitim-öğretim sürecinde olumsuz bir durum olarak görülmektedir (Dağdelen ve Ünal, 2017; Uskun ve Çil, 2018). Öztürk ve Güven (2012) ideal bir öğrenme ortamının nasıl olması gerektiğine yönelik öğretmen görüşlerini incelemişlerdir. Elde edilen görüşlerin değerlendirilmesi neticesinde etkili bir öğrenme ortamında sınıf mevcudunun çok fazla sayıda olmaması ve sınıfta öğretim sürecinde ihtiyaç duyulan teknolojik ya da teknolojik olmayan donanımların yeterli olması gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca öğrenme ortamlarında öğrenci seviyelerinin homojen yapıda olması ve öğrencilerin hem bilişsel hem de duyuşsal olarak öğretim sürecinde hazır bulunmasının öğrenmeyi olumlu yönde etkilediği belirtilmiştir. Aksi durumların ise eğitim sürecinde sorunlara sebep olacağı söylenebilir.

Eğitim-öğretim konusunda ulusal ve uluslararası sınavların (TIMSS, PISA) değerlendirilmesi sonucu öğretim programlarının etkililiği belirlenmektedir. Bu sınavlara göre eğitim sistemindeki ihtiyaçlar, öğrenci başarıları, sınava giren öğrencilerin sahip oldukları ya da sahip olmaları gereken beceriler ve ölkemizin diğer ölkeler arasındaki eğitim durumu gözlemlenmektedir. Bu durumlar göz önüne alınarak yeni öğretim yaklaşımları doğrultusunda revize edilen MEB matematik öğretim programına rağmen matematik eğitiminde hala devam eden problemlerin olduğu görölmektedir (Yağcı ve Arseven, 2010; Kurt ve Doğan, 2019). Buradan hareketle matematik eğitiminde farklı öğretim yöntem ve yaklaşımlara yönelmek gerektiğine dair çıkarım yapılabilir. Matematik eğitimi sürecinin etkili olmasında öğretim yöntemlerinin önemli olduğuna dair çalışmalar yer almaktadır (Bulut ve Aygün, 2017).

Ersoy (1997)'de Türkiye'nin en önemli eğitim sorunlarından birisinin eğitim niteliği konusunda olduğunu söylemiştir. Bu sorunun giderilmesi için okullarda matematik eğitimine yönelik, yükseköğretim kurumlarında ise öğretmen adaylarının yetiştirilmesine yönelik çalışmaların yapılması gerektiğini belirtmektedir. Diğer yandan, matematik öğretim programında matematik okuryazarlığının gelişimine yönelik yapılması gerekli görölen değişiklikler aşağdaki şekil 1 üzerinde gösterilmektedir.



şekil 1. Öğretimde önem verilen noktalar ve bakış açısı (Ersoy, 1993a; Akt. Ersoy, 1997)

Eğitimde sorun olarak değerlendirilebilecek bir başka konu ise ulusal sınavlarda başarının sağlanamamasının sadece öğretim programı değiştirerek

çözümeyeceğini göstermektedir. Bu durum aynı zamanda öğretmenlerin öğretimde tercih ettiği öğretim yöntemlerinin farklılaşması gerektiği düşüncesini ortaya çıkarmaktadır. Öğrencilerin en alt seviyeli bilişsel seviyedeki sorulardan; uygulama, sentez ve değerlendirme gibi daha üst bilişsel seviyeli soruları yapabilir duruma gelmesi beklenmektedir. Bu çerçevede öğrencilerin matematiksel kavramları anlamlandırma ve bu kavramları günlük hayatla ilişkilendirme konusunda becerilerinin ölçülmesi gerekmektedir (Uskun ve Çil, 2018).

Türkiye'nin Ulusal ve Uluslararası Sınavlardaki Matematik Başarısı

İlköğretim kademesindeki ulusal ve uluslararası düzeyde yapılan sınav sonuçları ve bu konuya ilişkin bilimsel araştırmalar incelendiğinde Türkiye'deki ilköğretim seviyesindeki öğrencilerin matematikte istenilen başarıda olmadıkları görülmektedir (Yağcı ve Arseven, 2010). Buna ilişkin, Ocak ve Çimenci Ateş (2015) 'in çalışmasında da benzer olarak, ülkemizde yapılan ulusal ve uluslararası değerlendirme sınavlarından [2003 PISA (Programme for International Student Assessment) ve 1999 TIMMS (Trends in International Mathematics and Science Study)] elde edilen sonuçlar matematik ve fen dersinin ortalamalarının düşük olduğunu göstermektedir. Bu durum öğretim programlarının yenilenmesi için bir sebep olarak görülmektedir.

Ülkemizin PISA'daki matematik okuryazarlığı ortalama başarı puanları yıllara (2003, 2006, 2009, 2012 ve 2015) göre sırasıyla 423, 424, 445, 448 ve 420 şeklindedir. Bu puanlara bakılarak Türkiye'nin matematik alanında 2. yeterlilik seviyesinde olduğu saptanmıştır (Şaban, 2019). PISA'da 6 yeterlilik seviyesi vardır ve bu seviyelerin artması öğrencilerin daha karmaşık problemler karşısında yüksek performans gösterdiklerini ve muhakeme etme gibi üst becerilere sahip olduğu anlamına gelmektedir (PISA, 2012). Buradan hareketle, Türkiye'nin uluslararası bir sınav olan PISA'da matematik başarısının oldukça düşük olduğu çıkarımına ulaşılmaktadır. Buna paralel olarak, 2018 yılında yapılan PISA'nın sonuçlarına göre, Türkiye'deki öğrenciler okuma becerileri, matematik ve fen bilimlerinde OECD ortalamasının altında puan almıştır (PISA, 2018).

15 yaş grubuna uygulanan PISA programının amacı, modern ve gelişen topluma ayak uydurabilmek için öğrencilerin ihtiyaç duyulan yetkinlik ve becerilerin ne kadarına sahip olduğunu ölçmek olarak ifade edilmektedir. Bu doğrultuda temel

derslerde gösterilen başarı durumlarına göre incelemeler yapılmaktadır. Matematik dersi bu anlamda eğitim ve öğretim biçimi değerlendirilmesi gereken bir ders olarak karşımıza çıkmaktadır.

Öğrencilerin matematikte zorlandıkları ve başarısız olarak nitelendirildikleri bir değerlendirme de ulusal sınav sonuçlarında ortaya çıkmaktadır. Ülkemizde ortaokul seviyesindeki 8. Sınıf öğrencilerine uygulanan LGS (Liselere Giriş Sınavı) sınavı ortak bir sınavdır. Bu sınavın içeriği 2018 yılı itibariyle yenilenmiş olup sınavdaki soruların muhakeme, yorum yapma ve akıl yürütme gibi üst düzey becerilerin gerekliliğinde çözülebilecek bir yapıya dönüştürüldüğü düşünülmektedir. LGS'deki sorular incelendiğinde, PISA'da olduğu gibi gerçekçi durumları içeren bağlamsal sorulara bu sınavda çokça yer verildiği görülmektedir. Bu nedenle öğrencilerin bu sınavdaki matematik başarı durumları, PISA'dan elde edilen başarı durumları ile paralellik göstermektedir. LGS'deki başarısızlığın bir nedeni ders kitabındaki soruların düşük yeterlilik düzeyinde olması dolayısıyla değişen sınav sistemine tam anlamıyla uygun olmamasıdır (Şaban, 2019).

Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME)

Gerçekçi Matematik Eğitimi (Realistic Mathematics Education-RME), Hollanda'da 1970'li yıllarda gelişmeye başlayan ve temelleri IOWO'da atılan bir eğitim reform hareketidir. Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME)'nin kurucusu, Hans Freudenthal adındaki Hollandalı bir matematik eğitimcisi ve onun meslektaşlarıdır. Fakat genel anlamda GME'nin teorik çerçevesinin oluşmasında öncü isim Hans Freudenthal'dir (Heuvel-Panhuizen, 2000). GME'nin, en önemli karakteristik özelliği, öğrenme sürecinde zengin içerikli gerçek durumlara yer verilmesidir. Bu özelliği ile öğrenciler önce matematiksel kavram, araç ve yöntemlerini geliştirir, daha sonra konunun bağlamına ilişkin matematiksel bilgilerini teorik ve işlemsel olarak kullanılabilir duruma getirirler. Bu gerçek durumlardan kastedilen her zaman 'gerçek hayat' durumları olmak zorunda değildir, öğrencilerin hayal edebilecekleri problem durumları da olabilmektedir. Bir başka deyişle, GME gerçek yaşam problemleriyle başlayan ve matematikleştirme süreciyle birlikte öğrencileri formel bilgiye ulaştıran bir eğitim sürecidir. Bu durumlar göz önüne alındığında Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME), geleneksel öğretim yaklaşımının (öğrencilere önce teorik bilginin verilip daha sonra bu bilginin uygulamalarıyla devam eden eğitim

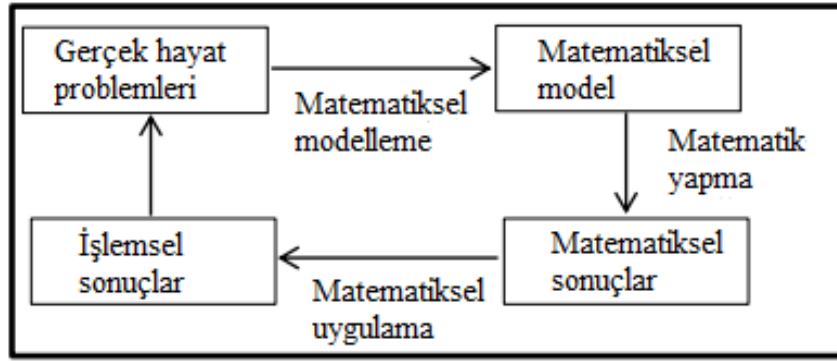
öğretim süreci) öğretici olmadığını savunan bir kuramdır (Altun, 2015). Bakker (2004)'in yapmış olduğu çalışmada, GME'nin matematik öğretim sürecinde eğitsel materyaller tasarlama üzerinde etkisi olduğu kadar matematik öğrenme ve öğretme üzerinde de öğretici ve pedagojik felsefe sunan bir matematik kuramı olduğu belirtilmektedir.

GME'de matematik, bir insan aktivitesi olarak görülmekte ve gerçek hayat durumları temel alınarak öğretilmektedir. Bu durum, öğrencilerin tek bir algoritmayı takip edip hesap yapmaları yerine, öğrendikleri bilgiyi özümseyerek başka durumlara genelleme yapmalarına yardımcı olmaktadır (Panhuizen ve Wijers, 2004; Ünal ve İpek, 2010).

Heuvel-Panhuizen ve Drijvers (2014) çalışmasında GME'nin Hollanda dışında farklı yerlerde de etkili olduğunu dile getirmiştir. Bununla ilgili olarak GME tabanlı ders kitapları ABD'de ve Endonezya'da önemli derecede kullanıma sahiptir (Sembiring vd., 2008).

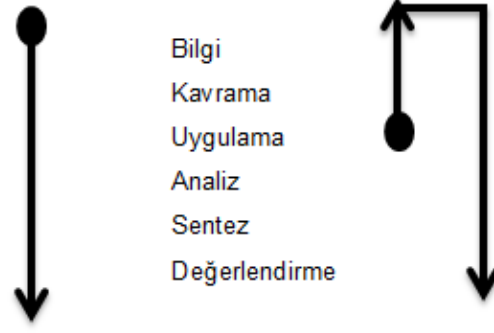
Matematikleştirme. Hans Freudenthal (1968, 1973, 1991) modern matematik eğitiminin güçlü temsilcilerinden biri olmasının yanı sıra GME'nin ortaya çıkışına ve gelişmesine önemli derecede katkı sağlamıştır. Öğrencilere, bilgiye ulaştırırken doğru rehberlik yapıldığı takdirde matematiğin tekrar keşfedilmesinin mümkün olduğu görüşüyle hareket etmiştir. Buna ek olarak Freudenthal (1983), eğitsel sezgicilik adıyla öğrencilerin matematiksel kavram ve yapıları kendi düşünme biçimleriyle oluşturabilecekleri bir anlayış benimsemiş ve onun gelişmesine katkı sağlamıştır. GME'de gerçekçi durum ya da gösterimlerin kullanımıyla başlayıp matematiksel kavramların oluşturulma süreci Freudenthal tarafından matematikleştirme olarak adlandırılır (Altun, 2015). Daha sonra Freudenthal (1991), Treffers (1987)'in ayrımını yaptığı yatay ve dikey matematikleştirme kavramlarını benimsemiştir. Freudenthal (1991)'e göre, yatay matematikleştirmede öğrenciler, gerçek hayattan bir problemle karşılaştıklarında durumu organize etmeye ve sorunu çözmeye yardımcı olabilecek matematiksel araçları kullanırlar. Dikey matematikleştirme ise matematiğin kendi doğasında yeniden yapılanma sürecidir. Bu bağlamda öğrenciler, matematiksel kavramlar ve geliştirilen stratejiler arasında bağlantılar keşfeder ve bu keşiflerini karşılaştıkları durum üzerinde uygular. Bir başka deyişle, yatay matematikleştirme gerçek hayat durumlarından sembolik durumlara geçişi içerirken, dikey matematikleştirme

sembolik dünyada hareket etmek anlamına gelir. Freudenthal bu iki matematikleştirme yapısının da aynı değere sahip olduğunu vurgulamıştır (Van den Heuvel-Panhuizen & Wijers, 2005). Pratiwi and Widjajanti (2020) çalışmasında, GME’de öğrencilerin anlamlandırma sürecinin bağlamsal problemler aracılığıyla gerçekleştiğini belirtmiştir (Sembiring, Hoogland ve Dolk, 2010). Bu noktada bağlamsal problemler öğrencilerin problemleri çözmesinde kolaylık sağlamış ve öğrencilerin matematiği anlamalarına yardımcı olmuştur (Hadi, 2002). GME’de öğrenme matematiksel modelleme tanımı ile eşdeğerdir. Matematiksel modellemede matematikleştirme sürecindeki bileşenler aşağıda verilen şekil 2 üzerinde gösterilmektedir (Bonotto, 2010).



Şekil 2: Matematikleştirme ve modelleme prosedürleri (Sembiring, Hoogland ve Dolk, 2010).

Altun (2015) ise yapmış olduğu çalışmada yatay matematikleştirmeyi; öğretim sürecinde uygun gerçekçi modellerin yardımıyla matematiksel bilgiye ulaşılma aşaması olarak tanımlarken, dikey matematikleştirmeyi ise, matematiğin işlem ve semboller kullanılarak ifade edilmesi süreci olarak tanımlamaktadır. GME’de matematikleştirme, gerçekçi bir uygulamayla başlar ve bu uygulamanın çözüme ulaştırılmasıyla bilgi edinimi sağlanır. Bu durum Bloom taksonomisi incelendiğinde GME sürecinin, uygulama bilişsel basamağından başladığına işaret etmektedir. Aşağıda verilen Şekil 3, GME öğrenme sürecinin Bloom taksonomisine göre izlediği yolu resmetmektedir (Altun, 2015).



Şekil 3. Bloom taksonomisine göre GME aşamalarının gösterimi

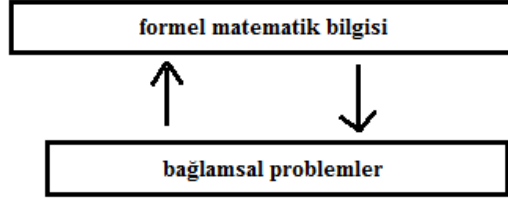
GME'de uygulama ile başlayan süreç sonunda matematiksel formel bilgi edinilir. Daha sonra, bilginin kavranarak buna yönelik kavramsal bilginin kullanıldığı uygulamalar ile devam eden uygulama aşaması tekrarlanır.

Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin Temel İlkeleri. Gravemeijer (1994), GME öğretim tasarımını üç temel ilke ile özetlemektedir. Bunlar; didaktik fenomenoloji (sürecin yeniden keşfedilmesi), yönlendirilmiş keşfetme ve modellere yer verilmesi olmak üzere üç başlıkta açıklanmaktadır (Figueiredo, 2000; Altun, 2006, Sembiring, Hadi ve Dolk, 2008, Yağcı ve Arseven, 2010).

Didaktik fenomenoloji (sürecin yeniden keşfedilmesi). Didaktik fenomenoloji bir diğer adıyla olay bilimi, geçmişteki belirli bir matematiksel kavramın nasıl oluştuğunu ifade edebilmektir. Yani kavramın öğrenilebilmesi için bu doğrultuda oluşturulan bağlamın ve matematikleştirme süreci aşamalarına uygunluğunun araştırılması gereklidir. GME'nin gerçekleşmesi için öğrencinin problemi çözmeye ihtiyaç duyması ya da karşılaştığı problemi çözmek için istekli olması şarttır. Matematiksel kavramların keşfedilme süreçleri incelendiği takdirde oluşturulan uygun bağlamlarla yeniden keşfin yaşanması zor bir durum değildir.

Yönlendirilmiş keşfetme. Bu ilke için matematik tarihi yol gösterici olarak düşünülebilir. Bu bağlamda, matematikçilerin deneyimlerinden faydalanılarak öğrencilere kendi kendilerine öğrenmelerini destekleyen benzer bir öğretim ortamı oluşturulabilir. Öğrencilerin informel bilgileri ve stratejileri, formel bilgilere ulaşmada yardımcıdır. Formel bilginin elde edilmesiyle birlikte bağlamsal problemin çözümünde uygulanabilir bir matematiksel sistemin var olduğu düşünülür. Bu ilkenin doğru kullanımı için bağlamsal problemlerin seçiminin

oldukça önemli olduğu görülmektedir. Aşağıda verilen Şekil 4 bağlamsal problemin çözümü sürecinde formel matematiğin kullanımını göstermektedir.



Şekil 4. Formel matematik bilgisinin problem çözme sürecinde kullanımı (Gravemeijer, 1994; Akt. Figueiredo, 2000)

Modellere yer verilmesi. Bu ilke informel matematikten, formel matematiğe geçiş için modellerin kullanılmasını içerir. Öğrenciler, GME sürecinde problemi çözerken model kullanabilir veya kendileri modeller geliştirebilir. Öğretim sonucunda geliştirilen modellerin genelleştirilip sembolize edilmesiyle ise bilgi kazanılmış olur.

Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin temel öğretim ilkeleri. GME, öğrencilerin matematiği nasıl öğrenmesi gerektiği göz önünde bulundurularak ilk olarak Treffers (1978) tarafından belirlenen 6 ilkeye uygun şekilde gerçekleştirilmektedir. GME yaklaşımında bu ilkelerin kullanılması eğitim-öğretimin etkili bir şekilde yapılması açısından önemli kabul edilmiştir (Heuvel-Panhuizen, 1996). GME'ye ilişkin ilkeler aşağıdaki gibi sıralanmaktadır:

1. Aktiflik ilkesi,
2. Gerçeklik ilkesi,
3. Öğrenme seviyeleri ilkesi,
4. Konuların iç içe olması ilkesi,
5. Etkileşim ilkesi
6. Rehberlik ilkesi.

GME yaklaşımında yer alan ilkeler, öğrencilerin aktif olarak enformel matematikten formel matematiğe geçiş sürecini desteklemek için gerçekçi modellerin, şemaların ve araçların kullanımını, öğrenci merkezli bir yaklaşımın önemini, sınıf etkileşimini, çeşitli matematiksel kavramlar arasında bağlantı

kurmayı ve öğrenme ortamında öğretmenin rehberlik rolünü üstlenmesini içerir. Aşağıda bu ilkelerin açıklamaları ayrıntılı olarak verilmiştir (Revina ve Leung, 2018).

Aktiflik ilkesi. Freudenthal (1971, 1973), matematikte öğrenmenin öğrencilerin aktif katılımıyla yani yaparak yaşayarak öğrenmeleri sonucunda oluşacağını söylemektedir. Bu ilke ile öğrencilerden, var olan matematik bilgilerini sunmak yerine matematik ile ilgili araçlarla o konuyla ilgili düşüncelerini geliştirebilmeleri beklenmektedir. Başka bir şekilde ifade etmek gerekirse, öğrencilerin matematik bilgilerini hazır bir şekilde doğrudan almaları yerine, sürecin aktif bir katılımcısı olarak matematiksel modelleri ve kavramları kendi kendilerine geliştirmeleri istenmektedir (Heuvel Panhuizen, 2000)

Gerçeklik ilkesi. Matematiğin gerçek hayatta işe yaradığı ve kullanıldığı gösterilmek için, bu ilkenin öğrenme ortamında uygulanmasına önem verilmiştir. Bu ilkenin uygulanabilmesi için matematik, öğrencilere zengin içeriklerle sunulmalıdır. Çünkü konular soyut veya tanım olarak verildiğinde öğrenciler için dikkat çekici olmadığından kolay unutulabilmektedir. Bu ilkenin GME'de uygulanmasıyla öğrencilerin, karşılaştıkları problem durumlarında matematiksel düşünceler ve bu problemi çözmek için uygun matematik araçları geliştirebilecekleri düşünülmektedir (Freudenthal, 1968, 1971, 1973).

Öğrenme seviyeleri ilkesi. Matematiği öğrenme çeşitli anlama seviyelerine ulaşmakla mümkündür. Bu anlama seviyeleri arası geçişler, belirli bir yeteneğin varlığından sonra karşılaşılan problemlere çözüm yolları sunabilme ve bu bağlamda kısa yol ve şemalarla bunları açıklayabilme olarak devam eder. Model kullanımı, günlük hayat örneklerinin matematiksel olarak açıklanması konusunda bu geçişleri kolaylaştırır. Bu amaçla kullanılan modeller, özel bir durumu betimlemesinden sonra bu durumun diğer benzer durumlarını da açıklayabilmelidir (Van den Heuvel-Panhuizen & Wijers, 2005).

Konuların iç içe olması ilkesi. Bu ilke ile matematikteki konuların birbirlerinden ayrılamayacağı ve tüm konuların ilişkili olduğu vurgulanmıştır. Zengin içeriği olan bir günlük hayat problemini çözmek için hem matematiksel araçlar hem de farklı matematiksel anlayışlar birlikte kullanılmalıdır. Örneğin, bir apartmanın üst katında bir bayrak asılı olduğu veriliyor ve o bayrak ölçülerinin

tahmin edilmesi isteniyor. Bu problem durumu incelendiğinde tahmin, ölçme, oran ve geometri gibi matematik alanlarının birlikte kullanılması söz konusudur (Heuvel-Panhuizen & Wijers, 2005).

Etkileşim İlkesi. GME kuramı, öğrenmeyi sosyal bir etkinlik olarak görmektedir. Bu sebeple öğrencilerin, stratejilerini birbirleriyle paylaşmalarına fırsat verilmesi gerektiğini savunur. Öğrenciler başkalarının çözüm yollarını ve tartışmalarını dinleyerek kendi yöntemlerini geliştirebilir ya da yeni stratejiler keşfedebilirler. GME bu ilkeyi açıklarken öğrencilerin bir birey olarak farklılıklarını da göz önünde bulundurmıştır. Etkileşim ilkesinin uygulanış çerçevesinde öğrenmenin tüm sınıf etkileşimiyle olabileceği gibi küçük gruplarla ya da bireysel çalışarak da yapılabileceği belirtilmiştir. Bu uygulamanın etkili olması için de seçilen gerçek hayat problemler içerisinde farklı matematiksel anlama seviyeleri buldurmalıdır (Heuvel-Panhuizen & Wijers, 2005).

Rehberlik ilkesi. Freudenthal'ın (1991) temel prensiplerinden biri de rehberlik ilkesidir. Bu ilke, öğretmenin rehber görevi üstlenerek öğrencilere kendi bilgilerini elde etme fırsatı vermesi gerektiğini belirtir. GME'de öğretmen ve öğretim programının her ikisi de önemlidir. Öğretmen, bilginin yapılanmasına uygun öğrenme ortamı sağlamalıdır (Heuvel-Panhuizen & Wijers,2005).

Gerçekçi Matematik Eğitimi ve Problem Çözme

Matematik, geçmişte olduğu gibi bilinmesi gereken soyut kavramların, sembollerin ve becerilerin bir bütünü değildir. Matematik; problem çözme ve anlamlandırma süreciyle birlikte ortaya çıkan bilgi ve bu süreçte gelişen becerilerdir (Altun, 2006).

Problem çözme, Gerçekçi Matematik Eğitimi bileşeninde bulunan becerilerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Problem çözme sürecinde bir öğrencinin gerçek hayat problemini anlaması, analiz etmesi ve formüle etmesi gibi önemli noktalar vardır. Problem çözme, matematik öğrenme sürecinin önemli bir parçası olmasına rağmen her öğrenci günlük hayatta karşılaşılan problemleri anlama ve çözme becerisine sahip değildir (Pratiwi ve Widjajanti, 2020).

Birçok öğrenci, temel matematik kavramlarında ve problem çözümede gerekli olan kurallarda eksiklik yaşamaktadır. Pratiwi ve Widjajanti (2020) yaptıkları

çalışmada, Gerçekçi Matematik Eğitimi kullanarak problem çözme yeteneğinin nasıl optimize edildiği hakkında bilgi sahibi olmayı amaçlamaktadır. Bu amaca yönelik olarak matematik öğrenme, problem çözme kavramı, Gerçekçi Matematik Eğitimi teorisi vd. gibi çeşitli teorilerin ve ilgili bilimsel araştırmaların sonuçları alanyazın tarama yöntemiyle incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda, problem çözme becerisi ile Gerçekçi Matematik Eğitiminin birbiriyle ilişkili olduğu ve Gerçekçi Matematik Eğitiminin problem çözme sürecini içine aldığı özellikle bağlamsal problem çözmeye önemli bir role sahip olduğu görülmektedir.

Problem çözme, gerçek yaşantıda ve tüm bilim dallarında kullanılan bir düşünme sürecidir ve matematiğin temel unsuru olarak ifade edilmektedir. Özsoy (2005) yapmış olduğu çalışmada 5.sınıf düzeyindeki öğrencilerin problem çözme ve matematik dersi başarıları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bu doğrultuda toplanan veriler incelendiğinde, problem çözme becerisi ile matematik başarıları arasında istatistiksel olarak pozitif yönlü bir ilişkiye rastlanılmıştır. Buna göre, GME'nin de problem çözmeyi destekleyen tarafı olduğu düşünüldüğünde GME'nin matematik başarılarını olumlu etkileyeceği çıkarımı yapılması olağandır.

PISA problemlerinin GME'ye yönelik çözümüyle ilgili Fitri, Johar, Zubainur ve Umam (2020)'nin yapmış olduğu çalışmanın amacı, PISA probleminin GME yaklaşımı ile çözümünde kullanılan öğrenci stratejilerini belirlemektir. Çalışmanın verileri 29 tane 7. Sınıf öğrencisine test uygulanarak ve bunlardan beşi ile görüşme yapılarak toplanmıştır. Elde edilen sonuçlar PISA problemini GME yaklaşımıyla çözmeye kullanılan bazı öğrenci stratejilerinin olduğunu ortaya koymuştur. Bu stratejiler; bir örüntü bulma, şekil veya diyagram çizme, tahminde bulunma ve kontrol etme ve geriye doğru işlem yapmadır. Öğrencilerin çoğu farklı stratejiler kullanmamış, hatta bazıları hiç strateji kullanmamıştır. Buna ilişkin çalışmanın sonunda öğretmenlere öğrencileri için farklı stratejilerle çözümleri olan bağlamsal problemler oluşturmaları ve bu problemleri çözme konusunda öğrencileri desteklemeleri önerilmektedir. PISA değerlendirmesi, Endonezya'nın 2000 yılından 2012 yılına kadar uluslararası başarı standartları altında yer aldığını göstermektedir (Fitri, Johar, Zubainur ve Umam ,2020). Benzer şekilde Türkiye'nin de ortalama başarı standartlarının altında kaldığını hatırlarsak bu çalışma önerisinin ülkemiz için de bir öneri olacağı açıktır.

Gerçekçi Matematik Eğitimi Ders Tasarımı

GME'de bir öğretmenin ihtiyaçlar doğrultusunda dersi planlaması ve buna ilişkin düzenlemeler yapması gerekmektedir. Burada ihtiyaç duyulan başlıca araçlar; ders planları, öğretmen kılavuzu, öğrenci kitabı, öğrenci çalışma kağıdı ve değerlendirmenin yapılabilmesi için matematik öğrenme başarı testidir. Etkili bir gerçekçi matematik eğitimi tasarımı yapmak için, GME'nin ilke ve özelliklerini dikkate almak bu aşamada değerlidir. Ders planlamasında öğrencilerin ilgisini çekebilecek GME'ye uygun gerçekçi durumlara yer verilmesi, öğrencilerin matematiği sevmelerine ve bu süreçten zevk almalarına yardımcı olacaktır (Mulbar ve Zaki, 2018).

Zulkardi (1999) yaptığı çalışmada, Streefland (1991)'in belli ilkeler doğrultusunda geliştirdiği gerçekçi matematik derslerine ilişkin üç yapıya yer vermektedir. Bunlar; sınıf düzeyi, ders düzeyi ve teorik düzey şeklinde ele alınmaktadır.

Sınıf düzeyi. Sınıf düzeyinde dersler, GME'nin tüm özellikleri temel alınarak tasarlanmaktadır. Bu kısımda yatay matematikleştirmeye ilişkin yapılandırmaya odaklanılmaktadır. İlk olarak açık ve anlaşılır bir materyal sınıfa tanıtılır ve öğrencilere bağımsız yapılar ortaya koymaları için özgür bir ortam sunulur. GME'nin temel öğretim ilkelerinin derste uygulanması şu şekildedir: Öğrencilerin anlamlı bağlamlar aracılığıyla gerçekçi materyalleri oluşturmaları, konuların iç-içe geçecek şekilde uygulanması, öğrenme sürecinde diyagram, sembol, durum ve bağlam modellerine yönelik araç üretilmesi, yapıların öğrenilmesinde tartışma, iş birliği gibi sosyal etkileşimlerle düzenlemeler yapılması (Zulkardi, 1999).

Ders düzeyi. Derste oluşturulan ve öğrenme sürecine sınırlı katkı sağlayan bir materyalin bilgisel özüne göre genel düzeyde kullanımına devam edilmelidir (Zulkardi, 1999).

Teorik düzey. Tasarım ve geliştirme, öğretici anlamda değerlendirme ve sınıfta deneme gibi önceki düzeylerde gerçekleştirilen tüm etkinlikler bu seviye için kuramsal üretimin kaynağını oluşturur. Geliştirme araştırması yöntemi kullanılarak yerel teori düzenlenir ve devam eden diğer gelişmeler de tekrar test edilir (Zulkardi, 1999).

GME ile ilişkilendirilmiş ve derslerde uygulanan bir ders planının ögeleri hedefler, materyaller, aktiviteler ve değerlendirme şeklinde ifade edilmektedir (Zulkardi, 1999).

Hedefler. Matematik eğitimi aşamasında hedef olarak üç seviye (alt seviye, orta seviye ve üst seviye) belirlenmiştir (De Lange, 1995). Bu hedefler, geleneksel programda genellikle alt seviyedir. Bunun nedeni geleneksel eğitimin tanımlara, formüllere ve kalıplaşmış algoritmalara dayanan hedefler içermesidir. GME’de ise hedefler orta ve üst seviye olarak birbirinden ayrılır. Burada alt seviyeli hedefler ile bağlantılar kurulur ve tek tip stratejiye bağlı kalınmadığı problem çözme çalışmalarına yer verilir. GME’de hedefler üst seviyeli becerilerden (akıl yürütme, iletişim, eleştirel düşünme vb.) oluşmaktadır.

Materyaller. Bağlamsal problemlerin içerik durumlarıyla ilişkili olarak kullanılan araçlar materyaller olarak tanımlanır (De Lange, 1996). GME’de bağlamsal problemler seçilirken matematikleştirme sürecine uygunluğu incelenmelidir. Ayrıca, birçok farklı çözüm stratejisine izin verecek şekilde gerçekçi problemler oluşturulmalıdır.

Aktiviteler. GME’de öğretmen kolaylaştırıcı, ayarlayıcı, yol gösterici ve değerlendirici konumda bulunmaktadır (De Lange, 1996; Gravenmeijer, 1994). GME sürecinde öğretmenin rolü oldukça önemlidir. Bir öğretim esnasında özetle şu aşamalar dikkate alınabilir. Başlangıçta, öğrencilere bir bağlamsal problem verilir ve ihtiyaç halinde ipucu veya gösterimler yapılarak bireysel veya gruba rehberlik edilir. Tartışma ortamı yaratılarak çözüm stratejilerinin paylaşılması teşvik edilir ve bu stratejilerin etkililiği tartışılır. Daha sonra öğrencilerin kendi seviyelerine göre çözümlerini keşfetmelerine ve kendi bilgilerini oluşturmalarına izin verilir. Bu durum öğrencilere sınıf ortamında özgürlük hissi vererek öğrencilerin kendi seviyelerinde öğrenmelerini destekler. Öğrenciler bu atmosferde çalıştıkları için daha özgüvenli olurlar.

Değerlendirme. GME’de öğretim ve değerlendirme daima birbiriyle iç içedir. Bu durum, değerlendirmenin öğretim sürecinin her aşamasında olduğunu göstermektedir (Heuvel-Panhuizen, 1994). GME bakış açısına uygun değerlendirme üzerine araştırmalar yapılmış ve yazılı değerlendirme için bazı uygulamalara rastlanmıştır (Heuvel-Panhuizen, 1996). Öğrencilerin öğretim

sonunda öğrenimlerinin değerlendirilmesi için öğrencilere, kompozisyon yazma, deney yapma, veri toplama, bir testte yer alabilecek alıştırmalar oluşturma veya sınıftaki diğer öğrenciler için bir test oluşturma ya da ödev görevleri verilebilir. Öte yandan, verilen bu görevlerin müfredatın gerekliliklerine uygun şekilde olmasına dikkat edilmelidir.

De Lange (1995), GME'de değerlendirmenin yapılmasında rehber niteliğinde olan beş değerlendirme ilkesinden söz etmektedir. Birincisi, öğretme ve öğrenmenin geliştirilmesidir. Bu noktada öğrenim süreci sonunda öğrencilerin bilgilerinin ölçülmesi gereklidir. İkincisi, değerlendirme ile öğrencilerin neyi bilmediklerinden ziyade neyi bildikleri sonucuna ulaşılmalıdır. Üçüncüsü, değerlendirme ile alt düzey, orta düzey ve üst düzey hedefleri sorgulanmalıdır. Dördüncüsü, nitelikli değerlendirme standart bir puanlamaya sahip olmak zorunda değildir. Önemli olan öğrencilerin problemleri anlayıp anlamadığını değerlendirmesidir. Beşincisi, değerlendirme araçları okul kültürüne uygun ve kullanışlı olmalıdır.

Gerçekçi Matematik Eğitimi ile Yapılandırmacılık Yaklaşımı Arasındaki Benzerlikler ve Farklılıklar

Altun (2015)'in yapmış olduğu çalışmada, GME'nin temelinin yapılandırmacılık yaklaşımına dayandığı belirtilmiştir. Bu bakımdan GME ile Yapılandırmacılık bazı yönleriyle benzerlik göstermektedir. Her iki kuramın da öğrenci merkezli bir yapıya sahip olması göze ilk çarpan benzerliklerden biridir. Gravemejer (1994), yapılandırmacılığın ana prensibi olarak her bireyin kendi bilgisini kendi oluşturduğunu ve bilginin direkt olarak verilmemesi gerektiğini savunmaktadır. Bu durum da GME'nin matematikleştirme süreciyle örtüştüğünü göstermektedir. Ayrıca, GME ve Yapılandırmacılık kuramlarının her ikisi de öğretimde sonuçtan ziyade süreci temel almaktadır. Bunun yanında her iki kuram da öğretim sürecinde, öğrencilerin yaşantımlıklarının ve ön bilgilerinin, birbirleriyle grup içi etkileşimlerinin ve dil kullanımlarının, buldukları çevrelerinin öğrenmeye etkisi olduğunu kabul eder. Bu kuramlara göre, öğrenmenin gerçek anlamda olması için öğrencilerin motivasyonları ve anlamlandırma süreçlerine önem verilmektedir (Nelissen ve Tomic, 1998). Genel çerçevede incelendiğinde GME'nin

benzerlik olarak daha yakın olduğu yapılandırıcılık türü, sosyal yapılandırıcılıktır.

Berkant ve Yaren (2020)'in yapmış oldukları çalışmada GME ile Yapılandırıcılık yaklaşımları arasındaki farklılıklara yer verilmiştir. Bu farklılıklardan biri Yapılandırıcı öğrenmenin bir bilgi kuramı iken GME'nin ise bir öğretim kuramı olduğudur. GME yapılandırıcı yaklaşımla benzer görünse de bilgi oluşturulma sürecinde farklılıklara rastlanmaktadır (Altun, 2015). Bilgi edinme süreci, yapılandırıcılık yaklaşımında kullanılan Bloom taksonomisine (en alt basamaktan en üst basamağa doğru sıralı verilen bilişsel basamaklar: bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez, değerlendirme) göre, en alt seviyeden başlayıp en üst seviyeye doğru ilerlerken GME'de gerçek bir problemle uygulama basamağından başlar ve yatay matematikleştirme ile bilgi basamağına ulaşır. Daha sonra dikey matematikleştirme ile bilgi basamağından en üst basamağa gidilerek ileri seviyede matematik yapılır (Altun, 2006). Bir başka farklılık ise, yapılandırıcılık kuramının her disiplin için uygulanabilirliği mümkün iken GME kuramı sadece matematik disiplinine özgü bir kuramdır (De Lange, 1996). Ayrıca, matematik öğrenme sürecinde çevre faktörü GME için daha önemli yer tutmaktadır.

GME ile ilgili Yapılan Çalışmalar

Widjaja ve Heck'in (2003) yapmış oldukları çalışmada GME yaklaşımına uygun olarak öğrenciler için özel materyaller ve etkinlikler tasarlanmıştır. Ayrıca bu çalışma BİT destekli GME yaklaşımına göre yapılan derslerin uygulanabilirliğini de kapsamaktadır. Endonezya dili bağlamında yapılan bu çalışmaya, 13-14 yaş arasında bulunan öğrenciler katılmıştır ve öğrencilerin grafik yorumlamayla ilgili becerileri üzerinde durulmuştur. Bu çalışmada öğretmen ve öğrencilerin yorumları ve öğrencilerin performansları dikkate alınarak GME yaklaşımının etkililiği hakkında bilgi edinilmeye çalışılmıştır. Araştırma sonunda derste GME yaklaşımı uygulanmasının, öğrencilerin performanslarını önemli ölçüde arttırdığı görülmüştür.

Barnes (2004) çalışmasında Güney Afrika'da bir lisede bulunan düşük başarılı öğrencilere yardımcı olmak amacıyla dersin GME teorisine uygun olarak işlenmesini ele almıştır. Çalışmanın amacı GME'nin, öğrencilerin matematiksel

alternatif kavramları keşfetmeleri ve bu kavramları kullanmalarının onların anlamalarını geliştirmelerine yardımcı olduğu varsayımı üzerinde oynadığı rolü keşfetmektir. Çalışmada öğrencilerin ders sırasında kendilerine verilen bağlamsal problemlere verdikleri tepkilerin örnekleri sunulmakta ve bu örnekler tartışılmaktadır. Örneklerde, öğrencilerin çözüme ulaşma sürecinde yanlış kavramlardan kaynaklanan hataları tespit etme veya bunlardan kaçınma konusunda GME'nin ortaya çıkarıcı bir rol oynadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Özdemir ve Üzel (2013) yapmış oldukları çalışmada “8. Sınıf Yüzey Ölçüleri ve Hacimleri” konusu öğretiminde GME kuramının etkililiğini ele almışlardır. Çalışmanın yöntemi olarak tek grup ön-test son-test deneysel desen kullanılmıştır. Gerçekleştirilen eğitimin GME'nin temel ilkelerine uygun olduğu, çalışmada geliştirilen değerlendirme anketi ile ölçülmüştür. Bu çalışmanın sonucunda GME'nin öğrencilerin akademik başarısını arttırdığı dolayısıyla etkili bir öğretim yaklaşımı olduğu sonucuna varılmıştır.

Kurt ve Özel (2013) yaptıkları bir çalışmada, öğrencilerin kaygı düzeylerini azaltmak ve başarılarını yükseltmek amacıyla “Geometri Bahçesi” ini kullanmışlardır. Geometri Bahçesi, çalışmanın yapıldığı okul bahçesinde dersin işleneceği sınıftan bağımsız bir ortam şeklinde oluşturulan bir yapıdır. Burada, geometri öğrenme alanındaki öğretilmesi planlanan temel şekillerin açık ve kapalı halleri, çevrede bulunan modeller (evler, alışveriş yerleri, minare, kubbe, dağlar vs.) yer almaktadır. Koordinat eksenlerine de bu bahçede yer verilmiştir. Öğrenciler ve öğretmenlerle yapılan bu çalışmada geometri bahçesinin uygulanmadan önceki ve sonraki süreçleri test edilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre Geometri Bahçesi'nin matematik öğrenme konusunda olumlu etkilerinin olduğu GME bağlamında yorumlanmış ve GME'nin geleneksel yöntemle göre daha etkili bir yaklaşım olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Musdi (2016) tarafından yapılan araştırmada, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmek için GME tabanlı bir matematik öğretim modeli geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmada, iki aşama gerçekleştirilmiştir. İlk aşama, GME öğretim modelini, öğrenenlerin özelliklerini, ortaokul matematik öğretmeni tarafından öğrenme yönetim tanımlarını ve ilgili araştırmaları incelemek için bir alan yazın çalışması ile yürütülmüştür. Daha sonra geliştirme aşamasında bir taslak modeli geliştirilmiş ve çalışmaya katılan 8.sınıf öğrencileri bu modele göre

birebir değerlendirmeye alınmıştır. Bir tasarım araştırması olan bu çalışma sonucunda, öğrencilerin rutin olmayan, yani ilgi çekici ve gerçekçi problemleri çözmekte hala zorluk yaşadığı gözlemlenmiştir. Bunun nedeni olarak da öğretmenler tarafından, öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmediği kaydedilmiştir.

Bray ve Tangney (2016)'in yapmış oldukları çalışmada, teknoloji, 21.yy becerilerini geliştiren model kullanımı ve GME yaklaşımı uygulanması arasındaki geçişlerle öğrencilerin matematik öğrenmeleri nasıl geliştirilebileceği araştırılmıştır. Toplamda 3 okuldaki 54 öğrenci ile çok sayıda gömülü ünitenin yer aldığı açıklayıcı bir vaka çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda yapılan öğrenci görüşmeleri ve ön-test/son-test analizleri neticesinde yaklaşımın matematikle öğrenci katılımını ve özgüvenini artırma potansiyeline sahip olduğu ileri sürülmektedir.

Karaca ve Özkaya (2017)'nin yapmış oldukları çalışmanın amacı, 5. Sınıf Sayılar ve İşlemler konusuna ilişkin öğrencilerin öz raporları üzerinde GME'nin etkililiğini saptamaktır. Bu çalışma rastgele belirlenen iki şube ile 7 hafta sürmüştür. Gruplara Eşdeğerlik Başarı Testi yapılarak eşdeğer olduğu görüldükten sonra Öğrenme Alanı Başarı Testi ve Matematik Öz Rapor Envanteri her iki gruba da uygulanmıştır. Deney grubunda, Gerçekçi Matematik Eğitimi (RME) tabanlı etkinlikler kullanılarak konu işlenmiştir. Kontrol grubuna ise Milli Eğitim Bakanlığı'nın önerdiği ders kitabı kullanılarak konu öğretimi yapılmıştır. Öğrenme Alanı Başarı Testi ve Matematik Öz Rapor Envanteri son test olarak yeniden yapılmış ve sonuçlar ön test sonuçlarıyla karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Bu karşılaştırmanın ardından Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne uygun olarak öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinin öz raporlarının, klasik yöntemlerle öğretilen öğrencilere göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

GME yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısını, problem çözme becerisini, eleştirel düşünme becerisini arttırdığına yönelik çalışmalar da vardır. Zulkardi (2002) yapmış olduğu çalışmada GME yaklaşımının uygulandığı öğrenme ortamını zenginleştirmek amacıyla web tasarımı, ders tasarımı ve bilgisayar kullanımına yer vermiştir. GME yaklaşımına uygun planlanan eğitim-öğretim sürecinde çalışmada kullanılan tasarım modellerinin 34 matematik öğretmen adayı ile kullanımı gerçekleştirilmiştir. Elektronik performans desteği adındaki bu web

tabanlı sistem, kullanıcılara bilgi, öneri ve öğrenme fırsatları ve araçları sunmaktadır. Bu sitenin içerik kısmı GME'nin karakteristik özelliklerine göre farklı konulardan oluşturulmuştur. Ayrıca, bilgisayar etkileşimleri ve oyun programlarının bulunduğu bu sistemde ders materyalleri geliştirmede bir rehber görevi gördüğü belirtilmiştir. Diğer bir özelliği de e-posta gibi iletişim araçlarının bulunmasıdır. Bu çalışmada veri toplamak için öğretmen adaylarına bir anket uygulanmıştır. Ankette yer alan 25 sorudan 5'i alana ilişkin, 8'i teknoloji desteğine ilişkin ve 12'si de kullanıcı görüşüyle ilgili olmak üzere, 4 bölümlü likert tipi sorulardan oluşturulmuştur. Sonuç olarak, bu elektronik sistemin web tasarımı, GME içeriği ve bilgisayar desteği kullanışlı bulunmuştur. Bu çalışmadaki öğrenme ortamı yapısı, öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmesine yardımcı olmuştur. Ayrıca bu çalışma, GME yaklaşımını nasıl doğru bir şekilde uygulayacakları konusunda öğretmen adaylarına yön vermiştir.

Bu araştırmayla benzer yönleri olan Sevim (2019)'in yaptığı çalışmada GME'ye uygun olarak yapılan öğretimin 6. sınıf öğrenci başarısına ve matematiğe karşı tutumlarına etkisi incelenmiştir. Bunun yanında öğrencilerin GME sırasında kullanılan etkinliklere ilişkin düşünceleri de değerlendirilmiştir. Çalışmada yarı deneysel desen kullanılmış olup çalışma, deney grubu (n=25) ve kontrol grubu (n=25) olmak üzere toplam 50 altıncı sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Dersler deney grubunda GME'ye uygun etkinliklerle işlenirken, kontrol grubunda ise altıncı sınıf matematik ders kitabında bulunan etkinlikler doğrultusunda yapılmıştır. Çalışmada başarıyı ölçmek için başarı testi, tutumu ölçmek için tutum ölçeği kullanılmıştır. Çalışma bulgularına göre matematik başarısı ve buna yönelik tutumla ilgili deney grubu lehine istatistiksel anlamda olumlu bir farka ulaşılmıştır. Buna ek olarak yapılan yarı yapılandırılmış görüşme formu ile öğrencilerin GME'ye karşı ilgilerinin arttığı belirlenmiştir.

Bölüm 3

Yöntem

Bu bölümde çalışmada kullanılan araştırma deseni, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve verilerin analizi alt başlıklarına ait bilgiler yer almaktadır.

Araştırma Deseni

Bu araştırma Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımı konusunda nicel bir araştırma özelliği taşımaktadır. Nicel araştırmalar sayısal veriler elde ederek temelde belirli bir olguyu açıklamaya yönelik yapılan araştırmalardır (Sukamolson, 2007). Bu doğrultuda çalışmada yer alan deney grubu (DG) ve kontrol gruplarının (KG) akademik başarıları ve matematiğe karşı tutumlarına ait ölçümler araştırmacı tarafından yapılmıştır. Ayrıca uygulama sonunda matematik başarı testine göre yüksek, orta ve düşük başarılı olarak kodlanan 6 deney grubu öğrencisine GME soru formu adıyla bir form verilerek GME hakkındaki görüşleri alınmıştır. Araştırmacının GME'ye ilişkin soru formunu kullanmaktaki amacı araştırmadan elde edilen bulgular ile bu formdan elde edilen görüşleri karşılaştırarak araştırma sonucunu destekleyici bilgiler elde etmektir. Araştırmada bağımsız değişkenler olarak Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımı ve MEB ders kitabı etkinlikleriyle yapılan öğretim şekli; bağımlı değişkenler olarak da akademik başarı ve derse karşı tutum ele alınmıştır. Bağımsız değişken, bağımlı bir değişken (sonuç değişkeni) üzerindeki etkisini gözlemlemek için bir deneyde manipüle edilen değişkendir. Bağımsız değişken(ler)e bağımlı olan değişkene ise bağımlı değişken denir (Apuke, 2011).

Bu araştırmada GME yaklaşımının 6.sınıf Çarpanlar ve Katlar konusu öğretiminde öğrencilerin akademik başarılarına ve matematiğe karşı tutumlarına etkililiğinin değerlendirilmesinde, statik gruplu ön-test/son-test araştırma deseni kullanılmıştır (Fraenkel & Wallen, 2006). Araştırmada yer alan şubeler kura yoluyla deney grubu ve kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Belirlenen bu şubelerin akademik başarı seviyeleri yapılan Düzey Belirleme Testi puanlarının analizi sonucu benzer olduğu görülmüştür. Ayrıca belirlenen bu grupların her birinde deney öncesi ve sonrası ölçümler yapılmıştır. Bu durumu özetleyen araştırma deseni Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1

Araştırmanın Deneysel Deseni: Statik Gruplu Ön-test-Son-test Desen

Gruplar	Ön-test	İşlemler	Son-test
Deney Grubu (DG)	Akademik Başarı Testi (ABT) Matematik Tutum Ölçeği (MTÖ)	Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımı ile Yapılan Öğretim	Akademik Başarı Testi (ABT) Matematik Tutum Ölçeği (MTÖ)
Kontrol Grubu (KG)	Akademik Başarı Testi (ABT) Matematik Tutum Ölçeği (MTÖ)	MEB ders kitabı etkinlikleriyle Yapılan Öğretim	Akademik Başarı Testi (ABT) Matematik Tutum Ölçeği (MTÖ)

Çalışmada, GME yaklaşımı ile yapılan öğretimin öğrencilerin akademik başarıları ve matematiğe karşı tutumları üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Bu nedenle, çalışma boyunca araştırmacı tarafından deney grubunda GME yaklaşımına uygun geliştirilen etkinliklerle ders yapılırken, kontrol grubunda ise mevcut MEB matematik ders kitabındaki uygulamalarla ders yapılmıştır. Burada öğrencilerin akademik başarılarını ve matematiğe karşı tutumlarını ölçmek amacıyla akademik başarı testi ve tutum ölçeği olmak üzere iki ölçme aracı, ön-test ve son-test şeklinde her iki gruba da uygulanmıştır. Buna ek olarak uygulama sonunda deney grubu öğrencilerinin GME hakkındaki düşüncelerini öğrenmek için GME soru formu adıyla araştırmacı tarafından oluşturulmuş bir son-test ölçme aracı kullanılmıştır. Burada çalışma öncesinde uygulanan test, ön-test; çalışma tamamlandıktan sonra uygulanan test ise son-test ile ifade edilmiştir.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu, 2019-2020 eğitim-öğretim yılında, Doğu Anadolu Bölgesi'nde bulunan bir ilde yer alan bir köy okulundaki toplam 44 tane 6.sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Bu köy okulu, civarındaki 9 farklı köyün öğrencilerinin bulunduğu taşımali öğrencilere de eğitim veren toplam öğrenci sayısı 400 civarı olan bir okuldur. Bununla ilgili olarak çeşitli sebeplerle okula

devamsızlık yapan öğrenci sayısında zaman zaman artışlar olmaktadır. Bu nedenle deney ve kontrol grubunda uygulamaya katılan öğrenci sayıları devamsızlık değişimleri dikkate alınarak uygulama sürecine tamamen katılan öğrencilerden oluşturulmuştur. (Örneğin, ilk iki hafta uygulamaya katılıp diğer hafta katılmayan öğrenci çalışma grubuna dahil edilmemiştir.) Yapılan LGS merkezi sınav sonuçlarına göre, her yıl bu ortaokuldaki ortalama 60 öğrenciden yaklaşık 4 öğrenci fen lisesi veya bu başarı düzeyindeki okullara yerleşebilmektedir. Araştırmanın uygulama alanı olarak seçilen bu ortaokul, araştırmacının görev yaptığı okul olması dolayısıyla kolay ulaşılabilir örnekleme özelliği taşımaktadır (Fraenkel & Wallen, 2006). Çalışma grubunun kolay ulaşılabilir olması, çalışmada yanlılık olabileceği izlenimi verse de araştırmacının çalışmayı daha özenli ve detaylı bir şekilde yapması açısından aksine olumlu bir avantaj sağladığı araştırma sırasında görülmüştür. Araştırmanın deney grubu olarak belirlenen 6/B sınıfı, toplamda 22 öğrenciden oluşurken, kontrol grubu olarak belirlenen 6/C sınıfı da toplamda 22 öğrenciden oluşmaktadır. Deney ve kontrol grubunun cinsiyete göre dağılımı aşağıda Tablo 2’de gösterilmektedir.

Tablo 2

Çalışma Grubu Öğrencilerinin Cinsiyete Göre Dağılımı

Gruplar	Kız		Erkek		Toplam	
	F	%	F	%	F	%
Deney Grubu	9	41	13	59	22	50
Kontrol Grubu	10	45	12	55	22	50
Toplam	19	43	25	57	44	100

Tablo 2 incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin %41’inin kız %59’unun erkek; kontrol grubundaki öğrencilerin ise %43’ünün kız %57’sinin erkek olduğu görülmektedir. Buna göre, çalışma gruplarındaki kız erkek oranlarının birbirine yakın değerler olduğu söylenebilir.

Araştırmanın yapıldığı okuldaki 6. sınıf şubeleri, okul idaresi tarafından öğrencilerin yıl sonu karne notları baz alınarak genel akademik ortalamaları

birbirine yakın olacak şekilde eğitim-öğretim yılının başında oluşturulmuştur. Bu nedenle kontrol ve deney grubu olarak seçilen şubelerin, ortalama matematik başarılarının birbirine yakın düzeyde olduğu varsayılmıştır. Bu durum göz önüne alınarak araştırmamızın örnekleme olarak 6/B ve 6/C şubeleri 4 tane 6.sınıf şubesi arasından seçkisiz atama yoluyla deney ve kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Oluşturulan deney ve kontrol gruplarının başarı düzeylerinin benzerliğini daha detaylı öğrenebilmek için bu iki şubeye Düzey Belirleme Testi (DBT) uygulanmıştır. Bu testten elde edilen puanların aritmetik ortalamaları bulunarak bağımsız gruplar t testi ile yorumlanmıştır. Teste ait analizler Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3

Araştırma Gruplarının Başarı Düzeylerinin Benzerliğine ilişkin t-testi Sonuçları

Tablo 3 incelendiğinde t-testi sonuçlarına göre, 0,05 anlamlılık düzeyinde

Gruplar	N	X	S	sd	t	p
Deney Grubu	22	8,00	3,338	42	-0,205	0,839
Kontrol Grubu	22	8,23	3,999			

deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Düzey Belirleme Testi (DBT) puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p=0,839$, $p>0.05$). Tablodan deney grubundaki öğrencilerin başlangıçtaki ortalama başarı puanı ($X=8,00$) ile kontrol grubundaki öğrencilerin başlangıçtaki ortalama başarı puanının ($X=8,23$) birbirine yakın olduğu görülmektedir. Buna göre, deneysel çalışmaya başlamadan önce deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı yönünden istatistiksel olarak birbirleri arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Araştırmaya ait veriler, grupların denkleğinin belirlenmesinde kullanılan Düzey Belirleme Testi (DBT), Akademik Başarı Testi (ABT), Matematiğe Karşı Tutum Ölçeği (MTO) ve Çarpanlar ve Katlar konusuyla ilgili etkinlikler olmak üzere 4 adet veri toplama aracı ile elde edilmiştir. Bunlara ek olarak öğrencilerin GME yaklaşımına ait düşüncelerini öğrenmek ve bu öğretim yaklaşımının etkililiğini

değerlendirmek için deney grubundan seçilen 6 öğrenciye açık uçlu sorulardan oluşan GME'ye ilişkin bir form uygulanmıştır.

Düzy belirme testi (DBT). Araştırmacının düzy belirme testini hazırlamaktaki amacı, çalışma gruplarının başlangıçtaki başarı düzylerinin birbirine göre durumlarını belirleyebilmektir. Bu amaçla, matematik dersi öğretim programına göre çarpanlar ve Katlar konusundan bir önceki konu olan Doğal Sayılarla İşlemler konusu ile ilgili 20 soruluk bir test oluşturulmuştur (EK-A). Bu testin içeriğinde yer alan sorular, MEB 6.sınıf ders kitapları incelenerek konu kazanımlarına uygun olacak şekilde sorunun içerik veya sayısal kısmında düzenleme yapılarak araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Bu testteki soruların MEB kaynaklarına göre belirlenmiş olması, testin geçerlilik ve güvenilirliğinin yüksek olması açısından önemli görölmektedir. Bunun yanında, düzy belirme testi soruları uygunluk ve anlaşılabilirlik yönünden değerlendirilmesi için alan uzmanlarından görüş alınmıştır ve dönütler neticesinde son haline getirilmiştir. Bu haliyle test okuldaki bir başka 6.sınıf şubesine (n =15) uygulanarak, öğrencilerin elde ettiği puanlar ile testin güvenilirliğine bakılmıştır. Oluşturulan testten her öğrencinin elde ettiği puan, doğru sorular için '1', yanlış veya boş sorular için ise '0' verilerek hesaplanmıştır. Testteki tüm soruların tamamı doğru cevaplanarak elde edilen test puanı 20 iken testin tüm soruları yanlış veya boş bırakılarak elde edilen test puanı ise 0(sıfır)'dır. Buna göre, testin güvenilirliğine ilişkin KR-20 değeri 0,70 olarak bulunmuştur ve testin güvenilirlik yönüyle araştırmada kullanımının uygun olduğuna karar verilmiştir. Oluşturulan bu test araştırma süreci başlamadan önce 2019-2020 eğitim-öğretim yılının kasım ayının ilk haftasında deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanmıştır.

Akademik başarı testi (ABT). Öğrencilerin araştırma süreci boyunca çarpanlar ve Katlar konusundaki kazanımlara dair edindikleri bilgileri ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından MEB 6.sınıf kitaplarındaki etkinlikler, alıştırmalar ve konu testleri incelenerek bir başarı testi oluşturulmuştur (EK-B). Bu testteki soruların, konu kazanımlarının her birini ölçecek seviyede olmasına dikkat edilmiştir. Bu ölçme aracının, amacına uygun olarak istenilen özelliği ölçmesine ilişkin seçilen soruların kazanımla ilişkili olup olmadığı, sorunun anlaşılabilirliği, sınıf seviyesine uygunluğu ve teknik açıdan soruların yazımı gibi durumların kontrolü için uzman eğitimcilerden görüş alınmıştır ve sorular üzerinde gerekli değişiklikler

yapılarak araştırmacı tarafından son haline getirilmiştir. GME ile öğretim etkisini görmek adına bu akademik başarı testindeki sorular matematik öğretim programında yer alan sorular olmasına dikkat edilmiştir. Akademik başarı testinde 20 soru yer almaktadır. Doğru cevaplanan her sorunun cevabı 1 puan, yanlış veya yanıtlanmamış yani boş bırakılan sorunun cevabına ise 0(sıfır) puan verilmektedir. Buna göre testten alınan en yüksek puan 20 iken en düşük puan ise 0(sıfır)'dır. Kazanımlara göre soru numaraları aşağıdaki Tablo 4'de sunulmaktadır.

Tablo 4

Akademik Başarı Testindeki Soru Numaralarının Konu Kazanımlarına Göre Dağılımı

Konu Kazanımları	Soru numaraları
M.6.1.2.1. Doğal sayıların çarpanlarını ve katlarını belirler.	1,2,10,19
M.6.1.2.2. 2, 3, 4, 5, 6, 9 ve 10'a kalansız bölünebilme kurallarını açıklar ve kullanır.	4,5,12,13,14,16
M.6.1.2.3. Asal sayıları özellikleriyle belirler. Eratosthenes (Eratosten) kalburu yardımıyla 100'e kadar olan asal sayılar bulunur.	3,6
M.6.1.2.4. Doğal sayıların asal çarpanlarını belirler.	7,8,18,20
M.6.1.2.5. İki doğal sayının ortak bölenleri ile ortak katlarını belirler, ilgili problemleri çözer.	9,11,15,17

Matematik tutum ölçeği (MTÖ). Öğrencilerin matematik dersi ile ilgili düşüncelerini, matematiğe karşı bakış açılarını incelemek için Aşkar (1986) tarafından geliştirilen tutum ölçeği kullanılmıştır (EK-C). Üçlü likert tipinde hazırlanmış olan bu tutum ölçeği 10 tanesi olumlu, 10 tanesi olumsuz olmak üzere 20 maddeden oluşmaktadır. Ölçekte matematikle ilgili duygu ve düşünceleri içeren ifadeler, öğrencilerin tutumlarına uygunluğuna göre "her zaman", "ara sıra", "hiçbir zaman" şeklinde cevaplanmıştır. Ölçekte olumlu maddelere verilen cevaplar değerlendirilirken "her zaman" ifadesine 3 puan, "ara sıra" ifadesine 2 puan, "hiçbir zaman" ifadesine ise 1 puan verilmiştir. Ölçekteki olumsuz maddelerin puanları ters çevrilerek hesaplanan toplam puan öğrencilerin matematiğe olan tutum

puanları olarak kaydedilmiştir. Bununla birlikte, ölçeğin Cronbach's Alpha değeri yani güvenilirlik katsayısı 0,897 olarak bulunmuştur.

GME'ye ilişkin soru formu. Bu form (EK-D) araştırmacı tarafından hazırlanmış olup, amacı GME yaklaşımıyla uygulanan ders hakkında deney grubundan katılım sağlayan öğrencilerin genel düşüncelerini yazılı hale dönüştürmektir. Burada elde edilen öğrenci yorumları bu çalışmanın analizlerinde kullanılmayıp araştırmacının bulgularının değerlendirilmesi açısından yorum niteliği taşımaktadır. Araştırmacı tarafından GME konusunda öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesinin ileride yapılacak çalışmalara fikir verme açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

Çarpanlar ve Katlar konusuyla ilgili etkinlikler. Çarpanlar ve katlar konusunun öğretiminde, araştırmacı GME yaklaşımına uygun olarak etkinlikler tasarlamıştır. Bu etkinliklerin hazırlanma aşamasında MEB kaynakları (2016, 2018, 2019), internet üzerindeki ulusal ve uluslararası siteler taranmıştır. Konudaki kazanımlarla uygun görülen etkinlikler GME'nin 6 temel ilkesine de dikkat edilerek araştırmacı tarafından düzenlenmiştir. Araştırmada kullanılmadan önce iki alan uzmanının görüşleri de alınarak etkinlikler son haline getirilmiştir. Bu etkinliklerin tamamı (EK-F) beş hafta boyunca deney grubu öğrencilerine fotokopi yoluyla dağıtılarak uygulanmıştır.

Tablo 5 Çarpanlar ve Katlar konusu öğretimi sırasında deney grubu ile yapılan GME etkinliklerini ve bu etkinliklerin ilgili olduğu kazanımları göstermektedir. Bu tabloda görüldüğü gibi, uygulama sürecinde deney grubu öğrencilerine yönelik olarak 5 kazanım öğretimi ele alınmış olup bu kazanımlara MEB (2018) matematik dersi öğretim programında belirlenen süre 20 saattir.

Tablo 5

GME'ye Uygun Hazırlanan Derse İlişkin Etkinlikler, Kazanımlar ve Uygulama Süreleri

Etkinlik Adı	Kazanımlar	Süre
1) Haydi marangoz Ahmet Bey'e yardım edelim! - Bakliyat paketleme işi	M.6.1.2.1. Doğal sayıların çarpanlarını ve katlarını belirler.	3 ders sa
2) Hangi gün olur? - Artık yıl		
3) Hayvan dostlarımıza paylaşalım	M.6.1.2.2. 2, 3, 4, 5, 6, 9 ve 10'a kalansız bölünebilme kurallarını açıklar ve kullanır.	3 ders sa
4) 1 sana 1 bana..	M.6.1.2.2. 2, 3, 4, 5, 6, 9 ve 10'a kalansız bölünebilme kurallarını açıklar ve kullanır.	2 ders sa
5) Onluk sayı sistemimiz bize neler anlatıyor?	M.6.1.2.2. 2, 3, 4, 5, 6, 9 ve 10'a kalansız bölünebilme kurallarını açıklar ve kullanır.	2 ders sa
6) Yüzlük tablo	M.6.1.2.2. 2, 3, 4, 5, 6, 9 ve 10'a kalansız bölünebilme kurallarını açıklar ve kullanır.	2 ders sa
7) Sayıların gizemi!	M.6.1.2.3. Asal sayıları özellikleriyle belirler. Eratosthenes (Eratosten) kalburu yardımıyla 100'e kadar olan asal sayılar bulunur.	2 ders sa
8) Sayıların yapıtaşı: Asal sayılar	M.6.1.2.4. Doğal sayıların asal çarpanlarını belirler.	2 ders sa
9) Kara yolu trafiğindeki yoğunluk! - Eğlenceye hazır mıyız?	M.6.1.2.5. İki doğal sayının ortak bölenleri ile ortak katlarını belirler, ilgili problemleri çözer. İki doğal sayının en büyük ortak bölenini (EBOB) ve en küçük ortak katını (EKOK) bulmaya yönelik problemlere bu sınıf düzeyinde girilmez.	4 ders sa

Araştırmada çarpanlar ve katlar konusu öğretim sürecinde araştırmacı tarafından kontrol grubu öğrencilerine yönelik olarak uygulanan etkinlikler, 2019-2020 öğretim yılından itibaren ders kitabı olarak kabul edilen MEB programına uygun hazırlanan Ortaokul ve İmam Hatip ortaokulu Matematik Ders Kitabı 6 içerisinde bulunan konu içeriğidir. Bu kitapta alt konu girişleri olarak konuya ısındırma kapsamında yer alan genellikle yazılı metin parçaları veya etkinlik başlıklı öğrencileri adım adım yönlendiren bölümlere yer verilmektedir. Kitapta

öğrencilerin matematiksel bir problem veya durumla karşı karşıya kalması sonrası öğrenciler yönlendirilerek matematiksel kavram tanımlaması verilir. Bunun üzerine öğretim aşamasında sırasıyla kitapta yer alan çözümlü örnekler öğrencilere incelenerek konuyla ilgili gerekli metot veya ipuçları fark etmeleri sağlanır. Öğrencilerin örnek üzerinden konuyu fark etmesi üzerine çoğunlukla ders kitabındaki alıştırmalar bölümünde yer alan benzer sorularla çeşitli uygulamalar yapılarak konuyla ilgili öğrenilen matematiksel ifadeler pekiştirilir. Konu öğretimi boyunca araştırmacı öğretmen öğrencilere konuyla ilgili sorgulayıcı sorular sorarak öğrencilere konu kavramlarını daha iyi öğrenmelerini sağlayacak ortamlar oluşturur. Bu şekilde devam eden öğretim sürecinde deney grubunda olduğu gibi kontrol grubu öğrencilerine yönelik olarak da 5 kazanım öğretimi ele alınmış olup bu kazanımlara öğretim programında belirlenen süre 20 saattir.

Aşağıda verilen Tablo 6'da araştırmanın alt problemleri ve bu problemlere cevap bulmak için kullanılan veri toplama araçları özetle ifade edilmektedir.

Tablo 6

Veri Toplama Araçları

Araştırma Sorusu	Veri Toplama Aracı
Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama başlamadan önce akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?	Düzye Belirleme Testi (DBT)
6.sınıf Çarpanlar ve Katlar konusunda GME yaklaşımına uygun olarak yapılan öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi var mıdır?	Akademik Başarı Testi (ABT)
6.sınıf Çarpanlar ve Katlar konusu öğretiminde GME yaklaşımına uygun olarak geliştirilmiş ders etkinliklerinin kullanıldığı deney grubu öğrencileri ile öğretim programına uygun MEB matematik ders kitabı etkinliklerinin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?	Akademik Başarı Testi (ABT)

Tablo 6 Devamı

6.sınıf Çarpanlar ve Katlar konusunda GME yaklaşımına uygun olarak yapılan öğretimin öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarına etkisi var mıdır?	GME'ye ilişkin Soru Formu
6.sınıf Çarpanlar ve Katlar konusu öğretiminde GME yaklaşımına uygun olarak geliştirilmiş ders etkinliklerinin kullanıldığı deney grubu öğrencileri ile öğretim programına uygun MEB matematik ders kitabı etkinliklerinin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe karşı tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?	Matematik Tutum Ölçeği (MTÖ)

Veri Toplama Süreci

Bu çalışma, iki farklı öğretim şeklinin karşılaştırıldığı deneysel bir çalışma özelliği taşımaktadır. Çalışmada deney ve kontrol grubu olarak seçilen iki öğrenci grubundan birine MEB ders kitabı etkinlikleriyle öğretim yapılırken, diğerine gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımı ile araştırmacı tarafından öğretim yapılmıştır. Bu öğretim uygulamalarının planlama aşamaları; uygulama öncesi hazırlık süreci ve uygulama süreci olmak üzere iki aşamada ele alınmıştır.

Uygulama öncesi hazırlık süreci. Öncelikle çalışmanın kapsamında olan konu ile ilgili zaman planlaması yapılmıştır. Milli Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından hazırlanmış son program olan 2018 ilkokul ve ortaokul matematik dersi öğretim programında, Çarpanlar ve Katlar konusu için ayrılmış süre 20 ders saati olarak verilmiştir. Bu süre araştırmacının uygulama planı dikkate alındığında eğitim-öğretim sürecinde yaklaşık olarak 5 haftaya karşılık gelmektedir. Araştırmacı, Çarpanlar ve Katlar konusundaki 5 farklı kazanıma uygun olacak şekilde, test ve etkinliklerin hazırlığını yapmış ve danışmanının da içinde yer aldığı farklı alan uzmanlarından dönütler alarak ders içerikleri ve ölçme araçlarına son halini vermiştir. Deney grubunda yapılacak etkinliklerin ve her iki gruba da uygulanacak testlerin hazırlanmasında güvenilirlik ve geçerliliği yüksek olması için MEB tarafından yayımlanan kaynaklardan GME'ye uygun görülen içerikler seçilmiştir. Seçilen etkinlikler deney grubunda ders işleyişi sırasında kullanılacağı için GME'ye uygun olacak şekilde ders planlarına dönüştürülmüştür. Daha sonra araştırmacının etik kurallara uygunluğu açısından değerlendirilmesi için Hacettepe Üniversitesi Etik Komisyonuna izin başvurusu yapılarak, Etik Kurul izin

belgesi alınmıştır (EK-A). Bunun yanı sıra, araştırmacının görev yaptığı okul yönetiminden de araştırmacının yapılabilirliğine dair olumlu bir dönüt alınmıştır. Gerekli izinler sağlandıktan sonra, uygulamanın gerçekleştirileceği deney ve kontrol gruplarının belirlenmesinde okul yönetimin katkısıyla benzer akademik ortalamaya sahip 2 şube seçilmiştir. Bu şubelerin şu anki bulunduğu başarı düzeyleri araştırmacının yayımlanmış güvenilir kaynaklardan oluşturduğu Düzey Belirleme Testi ile ölçülmüştür. Bu testin içeriği Çarpanlar ve Katlar konusundan önce öğretim programında işlenen Doğal Sayılarla İşlemler konusuyla ilgilidir. Testten elde edilen puanların t-testi sonucunda, deney ve kontrol grupları arasında başlangıçtaki başarı düzeyleri arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p=0,14$, $p>0,05$).

Tablo 7

Araştırmada Öğretimi Yapılan Çarpanlar ve Katlar Konusuna İlişkin Kazanımlar

M.6.1.2. Çarpanlar ve Katlar

M.6.1.2.1. Doğal sayıların çarpanlarını ve katlarını belirler.

M.6.1.2.2. 2, 3, 4, 5, 6, 9 ve 10'a kalansız bölünebilme kurallarını açıklar ve kullanır.

a) 6'ya kalansız bölünebilme kuralının 2 ve 3'e kalansız bölünebilme kuralından yararlanılarak geliştirilebileceği dikkate alınır.

b) Kuralların kullanımında harfli ifadeler yer verilmez.

M.6.1.2.3. Asal sayıları özellikleriyle belirler. Eratosthenes (Eratosten) kalburu yardımıyla 100'e kadar olan asal sayılar bulunur.

M.6.1.2.4. Doğal sayıların asal çarpanlarını belirler.

M.6.1.2.5. İki doğal sayının ortak bölenleri ile ortak katlarını belirler, ilgili problemleri çözer.

İki doğal sayının en büyük ortak bölenini (EBOB) ve en küçük ortak katını (EKOK) bulmaya yönelik problemlere bu sınıf düzeyinde girilmez.

Yukarıda verilen Tablo 7 araştırmanın kapsamındaki öğretim süreci 5 haftada tamamlanan Çarpanlar ve Katlar konusuna ait kazanımları göstermektedir.

Uygulama süreci. Deney grubundaki öğretim GME yaklaşımına uygun olarak hazırlanan etkinliklerle yapılırken; kontrol grubunda ise MEB programına ve matematik ders kitabına uygun öğretim etkinlikleriyle konu kazanımları işlenmiştir. Genel olarak araştırmadaki uygulama adımları aşağıdaki şekilde gerçekleşmiştir.

1. Araştırmacı, okuldaki benzer öğrenci başarı ortalamasına sahip iki tane 6.sınıf şubesini rastgele seçerek bu sınıflardan birisini deney grubu diğeri ise kontrol grubu olarak seçkisiz yolla atamıştır.
2. Uygulamanın ilk haftasında, seçilen çalışma gruplarına 1 ders saati süresinde Akademik Başarı Testi (ön-test) ve 1 ders saati süresinde Matematiğe karşı Tutum Ölçeği (ön-test) uygulanmıştır.
3. Uygulamanın birinci haftasının devamında araştırmacının derslerine girdiği sınıflar olan deney ve kontrol grubu ile uygulama süreci başlamıştır. Deney grubunda her kazanıma ait etkinlik hazırlanarak, ders saatlerinin planlanması etkinlik üzerinden GME temel ilkelerine göre yapılmıştır. Deney grubunda öğrenciler uygulama süreci boyunca yani 5 hafta boyunca 4-5 kişilik gruplarla çalışmıştır. Deney grubundaki öğrenci sayısı(n=22) araştırma süresince genellikle grupları değişmemiş ve devamlı katılan öğrencilerden belirlenmiştir. Gruplardaki her öğrenciye konunun kazanımlarına göre araştırmacı tarafından hazırlanan toplamda 9 etkinlik kağıdı verilmiştir. Bu etkinlik kağıtları ile birlikte isteyen öğrencilere materyal (geometri tahtası, birim küpler, sayı pulları, çubuklar vs) desteği sağlanmıştır. Derslerin işleyişinde grup içi çalışmalar ve gruplar arası tartışmalara öğretmen rehberliğinde sıklıkla yer verilmiştir. Gerçek hayatla ilişkilendirmeye yönelik sınıf içi tartışmalarla konu kazanımları öğrencilere vermeye çalışılmıştır. Araştırmacının bu uygulamayı kendisinin yapması GME alanyazınına detaylı olarak incelediği ve uygulama tecrübesi olması dolayısıyla ders planlarına GME'yi uyarlamakta avantaj sağlamıştır. Kontrol grubundaki ders işleyişi ise, araştırmacı tarafından 2019-2020 öğretim yılından itibaren kullanıma sunulan MEB matematik ders kitabındaki öğretim adımlarına bağlı kalınarak yapılmıştır. Öğrencilere kitapta ısındırma amaçlı verilen metin parçası veya etkinlik bölümlerini inceletilerek soru cevap yoluyla ve öğretmenin yönlendirmesiyle konu içeriği verilmiştir. Bu araştırma Çarpanlar ve Katlar konusu öğretiminde tamamlanmasına kadar, yani uygulamanın beşinci haftasına kadar eş zamanlı olarak deney ve kontrol grubu sınıflarında yürütülmüştür.
4. Ayrıca araştırma süresince okulun resmi olarak takibi ile deney ve kontrol grubu öğrencilerine Destekleme ve Yetiştirme kursları verilmiştir. Bu

kursların öğrenci listesinde taşınmalı eğitim gören öğrenciler ulaşım imkanının sağlanamamasından dolayı yer almamaktadır. Kursu katılım daha çok gönüllülük esasına dayandığı için öğrencilerin kursu katılım sayısında sık sık değişiklikler olmaktadır. Araştırma dolayısıyla deney ve kontrol grubu öğrencilerinin aldığı öğretim şekline bağlı olarak kursu katılan öğrencilere dersin uzantısı şeklinde uygulamalar yapılmıştır. (Örneğin kurslarda öğrencilere sınıfta kazanımlar dahilinde etkinlikte veya MEB matematik ders kitabında son işlenen problem ya da sorulara benzer sayısal uygulamalar sunulmuştur.) Bu nedenle kursun bir dışsal değişken olmadığı ve araştırmanın sonucunu etkilemediği düşünülmüştür.

5. Uygulama süreci boyunca, deney grubundaki dersler kamera ile kayıt altına alınmıştır. Kamera öğrencilerin dikkatini dağıtmayacak şekilde uygun bir yere konumlandırılmıştır. Burada araştırmacı uygulama sürecinin hangi sırada ve nasıl ilerlediğini uygulama sonrasında da hatırlayabilmek amacıyla kamerayı yardımcı araç olarak tercih etmiştir.
6. Araştırma uygulamasından sonra ise Akademik Başarı Testi (son-test) ve Matematik Tutum Ölçeği(son-test) öğrencilere yapılmıştır. Buradan elde edilen puanlar da rapor edilerek istatistiksel analiz kısmında kullanılmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencilerinden seçilen 6 öğrenciye GME'ye ilişkin soru formu verilerek GME hakkında oluşan genel düşünceleri not edilmiştir.
7. Uygulamada GME yaklaşımına ait istatistiksel yorumlamalar nicel verilerle yapılmıştır. Bu veriler Düzey Belirleme Testi, Akademik Başarı Testi ve Matematik Tutum Ölçeği ile toplanmıştır.
8. Ayrıca araştırmanın nitel verilerle desteklenmesi için deney grubu öğrencilerinden başarı seviyeleri farklı seçilen 6 öğrenciye GME'ye ilişkin açık uçlu sorulardan oluşan bir form yöneltilmiştir. Bu öğrencilerin başarı düzeyleri, Akademik Başarı Testinden aldıkları puanlara göre, düşük orta ve yüksek başarılı şeklinde gruplandırılmıştır. GME yaklaşımının daha detaylı değerlendirilebilmesi için, formlardan elde edilen verilerin yorumlanmasına sonuç kısmında değinilmektedir.

Verilerin Analizi

Araştırmadaki veriler; uygulamanın öncesinde grupların akademik başarı düzeylerini karşılaştırmak için Düzey Belirleme Testi (DBT) ile, Çarpanlar ve Katlar konusuna yönelik öğrenci kazanımlarını test etmek için ön-test/son-test olarak Akademik Başarı Testi (ABT) ile ve öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarını belirlemek için ön-test/son-test olarak Matematik Tutum Ölçeği (MTÖ) aracılığı ile toplanmıştır. Veriler incelendiğinde kayda değer öğrenci bazlı başarı etkisi görülmediği için analizler sınıfın genel başarısına yönelik olarak yapılmıştır. Ayrıca GME'nin uygulama sürecinin tamamında grup olarak çalışan deney grubu öğrencilerinin birbirleriyle etkileşim içinde kalarak sınıfta akran öğrenmesinin gerçekleşmesi ve öğrenci katılımlarının çeşitlilik göstermesi dolayısıyla öğrencilerin tek tek başarı takibi zor olmuştur. Bu nedenle sınıfların genel başarılarının karşılaştırılması araştırma için daha pratik, kullanışlı ve uygun bulunmuştur. Toplanan veriler ilk olarak Windows Excell'e aktarılarak çalışma grupları bazında düzenlenmiştir. Toplanan verilerin, SPSS 20 programı kullanılarak uygun istatistiksel test yöntemleri ile analizleri yapılmıştır.

Araştırma öncesinde çalışma gruplarına uygulanan Düzey Belirleme Testinin (DBT) amacı, başlangıçta çalışma gruplarındaki öğrencilerin ortalama başarı puanları arasında fark olup olmadığını incelemektir. Yapılan bu testte doğru cevaplara 1 puan, yanlış veya boş bırakılan cevaplara ise 0 puan verilerek her öğrenci için test puanı elde edilmiştir. Testten elde edilen puanlara normallik analizi yapılarak çalışma gruplarının normalliğe uyup uymaması belirlenmiştir. Her iki gruptaki öğrenci sayısı da $n < 50$ olduğundan, Shapiro-Wilks normallik analizi sonuçları değerlendirilmiştir (Razali ve Wah, 2010). Bunun yanında, şubelerin ortalama test puanlarının birbirine yakın olması ve iki şubede de öğrencilerin testten almış olduğu puanların SPSS 20 programına işlendiğinde normal dağılım gösteren bir grafik oluşturması çalışma gruplarının normal dağılım gösterdiğine işarettir. Normalliği test ederken kullanılan en sık yöntemler betimsel yöntemler, grafiksel yöntemler ve hipotez testleri şeklinde sıralanmaktadır (Demir, Saatçioğlu ve İmrol, 2016). Normallik varsayımı olmadan parametrik testlerin kullanılması, araştırmanın geçerlilik ve güvenilirliğine yönelik tehdit oluşturabilmektedir (Thode, 2002).

Tablo 8

Araştırma Gruplarının DBT Verilerine İlişkin Normallik Analizi Sonuçları

	Çalışma Grubu	N	X	S	sd	Shapiro-Wilk	
						p	Dağılım
DBT	Deney Grubu	22	8,00	3,338	22	,386	normal
	Kontrol Grubu	22	8,23	3,999	22	,107	normal

Tablo 8' e bakıldığında deney ve kontrol gruplarına ait p istatistik değerleri 0,05'ten büyüktür. ($p > 0,05$) Bu durum Düzey belirleme puanlarına ilişkin deney ve kontrol grubu öğrenci puanlarının normal dağıldığını göstermektedir. Bu durum, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin çoğunun sınıfın ortalama başarı düzeyinde, çok az bir kısmının ortalamanın üzerinde ve çok az bir kısmının ise ortalamanın altında olduğunu ifade etmektedir. Bu varsayımdan yola çıkarak yapılan DBT testine ait elde edilen veriler parametrik testlerden biri olan bağımsız örneklem t testi ile yorumlanmıştır. Bu teste ait istatistiksel analiz sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 9

Araştırma Gruplarının DBT Puanlarına İlişkin t-testi Sonuçları

Gruplar	N	X	S	sd	t	p
DG	22	8,00	3,338	42	-0,205	0,839
KG	22	8,23	3,999			

Tablo 9'a bakıldığında, p istatistiksel değerinin 0,05'ten büyük olduğu görülmektedir ($p > 0,05$). Bu durum 0,05 anlamlılık düzeyinde, deney grubu ve kontrol grubundaki öğrencilerin matematik düzey belirleme testi puanlarına göre gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir. Bir başka deyişle, deney ve kontrol grubu olarak atanan iki öğrenci grubunun uygulama öncesinde matematik başarıları açısından birbirine yakın düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum dikkate alındığında, GME yaklaşımının uygulandığı deney

grubu ve MEB matematik ders kitabı etkinlikleriyle öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencileri arasında araştırma sonrasında ortaya çıkabilecek olumlu ya da olumsuz etkinin kullanılan öğretim şekline kaynaklandığı kabul edilmiştir.

Araştırmada Çarpınlar ve Katlar konusu ile ilgili ön-test ve son-test olarak uygulanan ABT'nin puanlaması yapılırken doğru cevaplar 1, yanlış veya boş cevaplar ise 0 olarak kodlanmıştır. Bunun sonucunda her öğrencinin testlerden aldığı puanlar hesaplanmıştır. Araştırmacı ilk olarak elde ettiği bu verileri normallik testi ile yorumladıktan sonra, verilerin parametrik veya parametrik olmayan testlerden uygun olanları ile analiz etmiştir. Bununla ilgili deney ve kontrol gruplarına uygulanan ABT puanlarına ilişkin normallik testi analiz sonuçları aşağıda verilen Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10

Akademik Başarı Testi (ABT) Puanlarına İlişkin Normallik testi

	Çalışma Grubu	N	X	S	sd	Shapiro-Wilk	
						p	Dağılım
ABT	Deney Grubu	22	10,55	4,21	22	,181	normal
	Kontrol Grubu	22	8,82	3,62	22	,138	normal

Tablo 10, uygulama sonrası yapılan Akademik Başarı Testi (ABT) sonucuna göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin aldıkları puanların Shapiro-Wilk normallik analizini göstermektedir. Bu analiz sonuçlarından p istatistik değerinin 0,05'ten büyük olduğu görülmektedir ($p > 0,05$). Dolayısıyla normallik varsayımını sağlayan bu veri setini analiz etmek için, parametrik testlerden biri olan bağımsız örneklem için t testi (ilişkisiz örneklem t testi) kullanılmıştır. Ayrıca GME'nin öğrenciler üzerindeki öğrenmeye etkisinin belirlenmesi için deney ve kontrol gruplarının Akademik Başarı Testinden elde ettikleri puanların analizi kendi grupları içinde bağımlı örneklem için t testi (ilişkili örneklem t testi) ile yapılmıştır.

Deney ve kontrol grupları arasında matematiğe karşı tutum yönünden farklılık olup olmadığının belirlenmesi için öncelikle öğrencilerin ön-test ve son-test

olarak yapılan Matematik Tutum ölçeği puanları hesaplanmıştır. Daha sonra bu puanlar, parametrik analiz yöntemlerinden biri olan bağımsız örneklem için t testi (ilişkisiz örneklem t testi) ile analiz edilmiştir. Bunun yanında, öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarına GME etkisinin incelenmesi için deney ve kontrol gruplarının ön-test/son-test Matematik Tutum Ölçeğinden elde ettikleri verilerin analizi kendi grupları içinde bağımlı örneklem için t testi (ilişkili örneklem t testi) ile yapılmıştır.

Yapılan tüm analizlerin sonucunda, GME'nin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin akademik başarıları ile MEB matematik ders kitabı etkinlikleriyle öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Öte yandan, GME ile yapılan öğretimdeki deney grubu öğrencilerinin matematiğe karşı tutumları ile MEB matematik ders kitabı etkinlikleriyle öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencileri arasında matematik tutumları açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu araştırmada tüm analiz sonuçlarının yorumlanmasında anlamlılık düzeyi 0,05 olarak kabul edilmiştir ($p < 0,05$). Ayrıca uygulama sonrasında gönüllü 6 öğrenciden alınan GME'ye ilişkin soru formu yanıtları alıntıları, araştırmanın sonuç ve öneriler kısmını zenginleştirmek için GME'nin yorumlanması amacıyla kullanılmıştır.

Geçerlilik ve Güvenirlilik

Geçerlik ve güvenilirlik, alanyazında kullanılan veri toplama araçları için önemlidir. Geçerliliği arttırmak için iki farklı boyutu düşünülmesi gereklidir: bağımlı değişkende oluşan etkilerin bağımsız değişkenlerle ifade edilmesi iç geçerlilik; araştırmadan elde edilen sonuçların büyük gruplara genellenebilir olma durumu ise dış geçerlilik olarak ifade edilmektedir (Büyüköztürk, 2014). Araştırmacı oluşturduğu testlerin geçerliliğini ilgili MEB kaynaklarından aldığı geçerliliği test edilmiş sorulara benzer seçtiği sorularla sağlamış olup, aynı zamanda alan uzmanının değerlendirmesine sunarak gerekli düzenlemeleri yapmıştır. Bununla birlikte araştırmada kullanılan ölçme araçlarının istenilen değişkenleri ölçmede güvenilir ve makul olduğu görülmüştür.

Bir araştırmada iç geçerlilik varsa, bu araştırmadaki bir veya birden fazla değişkenler arasındaki ilişkinin, başka bir nedenden kaynaklanmaksızın ne anlama geldiğini net olarak göstermesi şeklinde ifade edilmektedir (Fraenkel, Wallen ve

Hyun, 2012). Burada iç geçerliği tehdit eden etmenler, başlıklar altında şu şekilde ele alınmıştır: araştırma için seçilen denekler, deneklerin olgunlaşması, veri toplama araçları, deneklerin ortak yaşantısının olup olmadığı, ön-test etkisi, istatistiksel regresyon, etkileşme etkisi ve beklentilerin etkisi (Büyüköztürk, 2014).

Bu araştırmadaki çalışma gruplarının benzer geçmişe sahip olması ve yansız atama yoluyla seçilmesi, deneklerin başlangıçtaki farklılıkları bakımından bağımlı değişken üzerinde etki yaratmadığını gösterir. Veri toplama araçlarının her biri deney ve kontrol grupları için aynı şekilde uygulanmıştır. Buna ek olarak, uygulama sırasında gözlem ve verilerin değerlendirilmesi, araştırmacı tarafından yapıldığı için olası tutarsızlıkların önüne geçildiği söylenebilir. Araştırma verilerinin elde edilmesi için oluşturulan testin, hem ön-test hem de son-test olarak uygulanması öğrencilerin sorulara aşinalığını arttırmıştır ancak öğretimi yapılan konunun başlık olarak yeni öğrenilen bir konu olmasından dolayı öğrencilerin son-testten aldıkları puanlara etki etmediği elde edilen verilere bakıldığında anlaşılmıştır. Bu durum, ön-test etkisinin iç geçerliliğe tehdit oluşturmadığını göstermektedir. Araştırmadaki çalışma grupları okulda bulunan 4 tane 6.sınıf şubesinden uygun olan 2 tanesi yansız atama yoluyla belirlendiği için, şanslılık faktöründen kaynaklanan durumları içeren istatistiksel regresyon ve bağımlı değişken üzerinde etkisi incelenmeyen başka değişkenlerin olabileceği tehdidinin en az olacağı düşünülmektedir. Çünkü seçilen grupların DBT verilerinden anlaşılacağı üzere birbirine yakın akademik başarı düzeyinde, benzer sosyoekonomik seviyede ve cinsiyet yönünden homojen sayıda olması dikkate alındığında yapılan çalışmanın uygun ve anlamlı sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir.

Dış geçerliği tehdit eden faktörlerden birisi de örnekleme etkisidir. Burada dış geçerlik bir araştırmadan elde edilen sonuçların, araştırma ortamı dışındaki gruplara ve ortamlara genellenebilir veya uygulanabilir olma derecesini ifade etmektedir (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012). Çarpanlar konusunun öğretiminde GME yaklaşımının etkisine bakılan bu araştırmadaki örneklem sayısı, Türkiye'nin Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki bir köy okulunda bulunan 44 öğrencidir. Bölgesel şartlar düşünüldüğünde araştırmanın yapıldığı okul, Türkiye'deki birçok okul türüyle benzer özellikler taşımaktadır. Bu nedenle konunun çok spesifik bir alanda yapılmadığı belirli bir ölçüde genellenebilir olduğu söylenebilir. Genellenebilirliği tehdit eden bir diğer durum ise deneklerin uygulamadan haberdar olması sonucu

deneysel koşullardaki davranışlarında oluşabilecek farklılaşmalardır. Araştırmacı, bu durumu kontrol etmek için çalışma hakkında öğrencilere detay vermeyip sadece farklı bir ğretim metodu ile ğretim yapılacağı ve bu ğretim yaklaşımından memnun olup olmadıkları hakkında dūřüncelerinin önemli olduğu bilgisini vermiştir.

Bu çalışmada lme aracı olarak kullanılan MT aracının güvenirliği için testten elde edilen verilerin güvenirlilik katsayısı hesaplanmıştır ($\alpha=0,897$) ve diğer araçların (DBT ve ABT) güvenirliliği ise yine araştırmacı tarafından α değeri ($\alpha = 0,70$) hesaplanarak güvenilir olduğuna karar verilmiştir. Buna göre, araştırmadan elde edilen verilerin uygun ve anlamlı bir çıkarım sağlaması ve çalışmanın güvenilirliğine ilişkin tutarlı olması araştırmanın kullanışlılığı açısından uygun bulunmuştur.

Bölüm 4

Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde, araştırmanın yöntemine uygun olarak yapılan istatistiksel analiz bulguları ve bu bulgulara ilişkin yorumlar araştırmadaki alt problemlerin sırasına göre verilmiştir.

Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt probleminde, 6.sınıf Çarpanlar ve Katlar konusunda GME yaklaşımına uygun olarak yapılan öğretimin, GME'ye göre geliştirilmiş ders etkinliklerinin kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarına etkisi var mıdır? sorusuna yanıt aranmıştır. Çalışma gruplarının kendi içerisinde ön-test ve son-testlerinin karşılaştırılması grup üzerinde uygulanan öğretimin etkililiğini değerlendirmeyi sağlamaktadır. Bu nedenle deney grubundaki öğrencilerin, çarpanlar ve katlar konusu öğretimi yapılmadan önce ve yapıldıktan sonraki ortalama başarı durumlarını inceleyebilmek için bağımlı gruplar t testi ile ön-test ve son-test puanları karşılaştırılmıştır. Bu testin analizine ait veriler Tablo 11'de gösterilmektedir.

Tablo 11

Deney Grubunun Akademik Başarı Ön-test/Son-test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Çalışma Grubu	N	X	S	sd	t	p
Deney grubu (ön-test)	22	1,818	1,435	21	-12,306	,000
Deney grubu (son-test)	22	10,545	4,205			

Tablo 11'de görüldüğü gibi yapılan t testi analiz sonucunda, testin p değeri 0,05 anlamlılık düzeyinden küçük bulunmuştur ($p= ,000$). Bu durum, deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesindeki ön-testten aldıkları puanlar ile GME etkinlikleri ile yapılan öğretimin ardından uygulanmış son-testten aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğunu göstermektedir. Deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde başarı ortalamasının ($x=1,818$),

uygulama sonrasındaki başarı ortalamasından ($x= 10,545$) düşük olduğu görülmektedir.

Tablo 12

Kontrol Grubunun Akademik Başarı Ön-test/Son-test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Çalışma Grupları	N	X	S	sd	t	p
Kontrol grubu(ön-test)	22	1,545	1,471	21	-9,524	0,000
Kontrol grubu(son-test)	22	8,863	3,509			

Tablo 12’de gösterilen t testi analizine göre, testin p değeri 0,05 anlamlılık düzeyinden küçük bulunmuştur ($p=0,000$). Bu durum, kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesindeki ön-testten aldıkları puanlar ile MEB matematik ders kitabı etkinlikleriyle yapılan öğretimin ardından uygulanmış son-testten aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğunu göstermektedir. Kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde matematik başarı ortalamasının ($x=1,545$), uygulama sonrasındaki başarı ortalamasından ($x=8,863$) düşük olduğu görülmektedir. Bu durumda MEB matematik ders kitabı etkinlikleriyle yapılan öğretimin, deney grubu öğrencileriyle GME’ye uygun yapılan öğretimde olduğu gibi başarı yönünden olumlu sonuç verdiği görülmektedir. Buna ek olarak kontrol ve deney grubu öğrencilerinin son-test puanlarının aritmetik ortalamaları dikkate alınırsa deney grubunda GME ile yapılan öğretimdeki son-test puanlarının aritmetik ortalamasının diğer gruba göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt probleminde, 6.sınıf Çarpanlar ve Katlar konusunda GME yaklaşımına uygun olarak yapılan öğretimin, GME’ye göre geliştirilmiş ders etkinliklerinin kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarına etkisi var mıdır? sorusuna yanıt aranmıştır. Bu amaçla çalışma gruplarının ön-test ve son-testten aldıkları tutum puanları kendi içerisinde karşılaştırılmıştır. Ön-test ve son-test tutum puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin

analizler, bağımlı örneklem için t testi ile yapılmıştır. Analize ait sonuçlar Tablo 13 ve Tablo 14'te gösterilmektedir.

Tablo 13

Deney Grubunun Matematik Tutum Ölçeğinden Aldıkları Ön-test/Son-test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Çalışma Grupları	N	X	S	sd	t	p
Deney grubu(ön-test)	22	2,426	,345	21	-2,063	0,052
Deney grubu(son-test)	22	2,581	,291			

Yapılan bağımlı gruplar t testine göre, deney grubunun ön-test ve son-test puanları arasında p anlamlılık değeri incelendiğinde gruplar arasında matematik tutumları açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p=0,052 > 0,05$). Fakat testin anlamlılık düzeyi incelendiğinde bu değer $p=0,05$ değerine oldukça yakın olduğu görülmektedir. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin uygulama sonrasında elde edilen son-test tutum puanları ortalamasının ($X=2,581$), uygulama öncesindeki ön-test tutum puanları ortalamasından ($X=2,451$) yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumlar göz önünde alındığında, GME yaklaşımı ile yapılan öğretim şeklinin ön-test ve son-test tutum ölçeği ortalama puanlarına bakılarak öğrencilerin tutumlarına yönelik istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmasa da son-test puanlarında olumlu bir etki gösterdiği sonucuna ulaşılabilmektedir.

Tablo 14

Kontrol Grubunun Matematik Tutum Ölçeğinden Aldıkları Ön-test/Son-test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Çalışma Grupları	N	X	S	sd	t	p
Kontrol grubu(ön-test)	22	2,368	0,493	21	0,156	0,878
Kontrol grubu(son-test)	22	2,352	0,314			

Yapılan t testine göre, kontrol grubu öğrencilerinin ön-test ve son-test tutum ölçeğinden aldıkları ortalama puanlara ilişkin istatistiksel p anlamlılık değeri $0,05$ 'ten büyük bulunmuştur ($p = 0,878$). Bu durum kontrol grubundaki öğrencilerin ön-test ve son-test tutum ölçeğinden aldıkları puanlar açısından öğrencilerin

matematiğe karşı tutumlarıyla ilgili anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir. Bununla birlikte, ön-test tutum puanlarının ortalamasının ($X=2,368$) son-test tutum puanlarının ortalamasından ($X=2,352$) yüksek olduğu görülmektedir. Buna göre, MEB matematik ders kitabı etkinlikleri kullanılarak yapılan dersin, kontrol grubu öğrencilerinin tutum puanı ortalamalarında olumlu bir sonuç oluşturmadığı söylenebilir.

Tablo 13 ve Tablo 14 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin matematiğe karşı tutum puanlarındaki karşılaştırmada p değerinin anlamlılık düzeyine yakın olduğu sonucu elde edilmiştir ve son-test puan ortalamasının ön-teste göre yüksek olması GME yaklaşımının öğretimde öğrenciler üzerinde olumlu bir tutum oluşturduğunu göstermiştir. Bunun yanında, kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe karşı tutum ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığını yani MEB matematik ders kitabı etkinlikleriyle öğretim benimsenen sınıfta öğrenci tutumlarında grup lehine bir sonuca rastlanmamıştır. Bir başka deyişle, öğretim uygulaması sonrasında deney grubu öğrencilerinin matematiğe karşı tutum puanlarının, kontrol grubu öğrencilerinin tutum puanlarından yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Öğrencinin matematik dersine yönelik düşünceleri, tutum ölçeğine ek olarak araştırmacının gözlemleri ve uygulama sonunda öğrencilerden alınan GME'ye ilişkin soru formları ile de desteklenmektedir. Bu formlar istatistiksel bir teste tabii tutulmayıp araştırmacının 5. bölümüne daha detaylı ve geçerli yorumlamalar yapabilmek için kullanılmaktadır.

Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmacının üçüncü alt probleminde, 6.sınıf Çarpınlar ve Katlar konusu öğretiminde GME yaklaşımına uygun olarak geliştirilmiş ders etkinliklerinin kullanıldığı deney grubu öğrencileri ile MEB programına uygun matematik ders kitabı etkinliklerinin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır? sorusuna yanıt aranmıştır. Bu amaçla, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin çarpınlar ve katlar konusu ile ilgili hazırlanmış olan Akademik Başarı Testinden (ABT) aldıkları puanların aritmetik ortalamaları, standart sapmaları hesaplanmıştır ve grupların başarı puanlarına ilişkin karşılaştırmaları bağımsız örneklem için t-testi analizleri ile yapılmıştır. Deney

ve kontrol gruplarının ön-test olarak uygulanan Akademik Başarı Testinden aldıkları puanların karşılaştırılmasına ilişkin elde edilen bulgular Tablo 15'de gösterilmektedir.

Tablo 15

Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-test ABT'den Aldıkları Puanlara İlişkin Bulgular

Çalışma Grupları	N	X	S	sd	t	p
Deney grubu	22	2,090	1,715	42	1,132	0,264
Kontrol grubu	22	1,545	1,471			

Yukarıdaki tabloya göre, deney grubu öğrencilerinin ABT ön-test puanlarının aritmetik ortalaması $X= 2,090$ iken, kontrol grubu öğrencilerinin ABT ön-test puanlarının ortalaması ise $X= 1,545$ 'tir. Burada ortalamalara bakılarak, deney grubunun lehine bir fark olduğu görülse de yapılan bağımsız t testi analizi sonucunda bu farkın anlamlı olmadığı görülmektedir. Tabloda görüldüğü gibi, yapılan t-testi sonucunda anlamlılık değerinin $0,05$ 'ten büyük olması ($p=0,264$ ve $p>0,05$), ABT ön-test puanlarının iki grubun akademik başarı puanları arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir. Uygulama öncesinde deney ve kontrol grupları arasında matematik ortalamaları açısından anlamlı bir fark olmaması, GME yaklaşımının etkililiğinin değerlendirilmesinde çalışma gruplarının birbirine yakın başarı düzeyine sahip olduğu bir araştırma ortamı sağlamaktadır.

Tablo 16

Deney ve Kontrol Gruplarının Son-test ABT'den Aldıkları Puanlara İlişkin Bulgular

Çalışma Grupları	N	X	S	sd	t	p
Deney grubu	22	10,545	4,205	42	1,460	0,152
Kontrol grubu	22	8,818	3,620			

Tablo 16'da deney ve kontrol gruplarına uygulama sonrası verilen Akademik başarı testi puanlarının analizleri sonucu elde edilen bulgular gösterilmektedir. Yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucuna göre p anlamlılık değerinin $0,05$ 'ten büyük olduğu tespit edilmiştir ($p=0,152$ ve $p> 0,05$). Bu test analizi ile MEB ders kitabıyla öğretimin yapıldığı kontrol grubu ve GME yaklaşımı

ile öğretimin yapıldığı deney grubu öğrencileri arasında uygulama sonrasında akademik olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Deney ve kontrol gruplarının son-testten aldıkları ortalama puanlar ($X_{\text{deney}} = 10,545$, $X_{\text{kontrol}} = 8,818$) karşılaştırıldığında GME'nin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin test ortalamalarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Buna göre, GME yaklaşımına uygun ders gören deney grubu öğrencilerinin GME gibi yeni bir öğretim yaklaşımıyla tanışmış olmalarına rağmen bu yaklaşımın öğrenciler üzerinde olumlu bir etki yarattığı söylenebilir.

Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt probleminde, 6.sınıf Çarpanlar ve Katlar konusu öğretiminde GME yaklaşımına uygun olarak geliştirilmiş ders etkinliklerinin kullanıldığı deney grubu öğrencileri ile MEB programına uygun matematik ders kitabı etkinliklerinin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe karşı tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır? sorusuna yanıt aranmıştır. Bu sebeple, deney ve kontrol grubuna ön-test ve son-test olarak uygulanan Matematik Tutum Ölçeğinden alınan ölçek puanları hesaplanarak veriler toplanmıştır. Elde edilen verilerin gruplar arasında anlamlı olup olmadığına ilişkin analizler, bağımsız örneklem t testi ile incelenmiş olup analiz sonuçları Tablo 17 ve Tablo 18'de verilmektedir.

Tablo 17

Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-test Matematik Tutum Ölçeğinden Aldıkları Puanlara İlişkin Bulgular

Çalışma Grupları	N	X	S	sd	t	p
Deney grubu	22	2,426	,345	42	0,207	0,837
Kontrol grubu	22	2,400	,477			

Yapılan bağımsız örneklem t testine göre, deney ve kontrol gruplarının ön-test tutum puanlarının anlamlılık düzeyinin 0,05'ten büyük olduğu görülmektedir ($p = 0,837$ ve $p > 0,05$). Elde edilen bu sonuç, başlangıçta deney ve kontrol grupları arasında matematik tutumları açısından anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.

Tablo 18

Deney ve Kontrol Gruplarının Son-test Matematik Tutum Ölçeğinden Aldıkları Puanlara İlişkin Bulgular

Çalışma Grupları	N	X	S	sd	t	p
Deney grubu	22	2,581	,291	42	2,511	,016
Kontrol grubu	22	2,352	,314			

Son-test tutum puanlarının karşılaştırılması için yapılan t testi sonucunda, p anlamlılık değeri 0,05'ten küçük olarak bulunmuştur ($p=,016$ ve $p<,05$). Bu durum, tutum son-test puanları açısından deney grubu lehine olarak anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir. Ayrıca tabloda görüldüğü gibi, deney grubunun son-test ortalama tutum puanı ($X=2,581$) kontrol grubunun son-test ortalama tutum puanından ($X= 2,352$) yüksektir. Bu da deney grubu öğrencilerine uygulanan GME yaklaşımı ile öğretimin, öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarına yönelik daha olumlu bir etki ortaya koyduğunu göstermektedir.

Bölüm 5

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu çalışma ortaokul 6.sınıf öğrencilerine uygulanan GME yaklaşımına dayalı Çarpanlar ve Katlar konusu öğretiminin yapıldığı deney grubu öğrencileri üzerinde akademik matematik başarıları ve matematiğe karşı tutum açısından GME yaklaşımının etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Bu bölümde, yapılan uygulamadan elde edilen sonuçlara yönelik olarak tartışma ve bu sonuçlardan yola çıkarak ileride yapılacak olan çalışmalara yönelik bazı önerilere yer verilmiştir.

Sonuç ve Tartışma

Araştırma boyunca araştırmacı tarafından uygulamanın bağımsız değişkeni olarak ele alınan Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımı deney grubunda uygulanırken, kontrol grubunda ise MEB programına uygun hazırlanmış olan matematik ders kitabı etkinlikleri uygulanmıştır. Bu süreçte araştırmacı çarpanlar ve katlar konusuna ait kazanımları kontrol grubuna MEB ders kitabındaki öğretime yönelik uygulamalarla anlatırken, deney grubuna ise her kazanım için uygun olarak hazırlanmış GME etkinlikleriyle dersin prensiplerine uygun olarak işlemiştir. Uygulama başlamadan önce deney ve kontrol gruplarına uygulanan düzey belirleme testi puan analizleri sonucu, gruptaki öğrencilerin başarı düzeylerinin normal dağılıma sahip olduğu görülmüştür. Bu durum, çalışmanın akademik açıdan benzer homojenlikteki gruplarla yapıldığı varsayımını doğrulamaktadır. Böylece, deney ve kontrol gruplarının matematik tutum ölçeği ve akademik başarı testi puan analizlerinin karşılaştırılmasına ilişkin daha anlamlı sonuçlar elde edildiği düşünülmektedir.

Birinci ve üçüncü alt probleme ilişkin sonuçlar (GME yaklaşımıyla yapılan öğretimin öğrencilerin başarıları üzerine etkileri). Araştırmacı tarafından uygulama boyunca deney grubuna Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımı ile konu öğretimi yapılırken, kontrol grubuna MEB programına uygun matematik ders kitabı etkinliklerinin kullanıldığı öğretim metodu ile eğitim-öğretim gerçekleştirilmiştir. Bununla birlikte, çarpanlar ve katlar konusuna ait tüm kazanımlar dikkate alınarak bir test oluşturularak bu test her iki gruba araştırma öncesinde ön-test ve araştırma sonrasında son-test olarak uygulanmıştır. Ön-testlerden ve son-testlerden alınan puanlar, grupların kendi içerisinde ve grupların

birbirleriyle karşılaştırılması istatistiksel testlerden bağımlı gruplar t testi ve bağımsız gruplar t testi ile yapılmıştır. Bu testlerin sonuçları aşağıda maddeler halinde sunulmaktadır.

- Yapılan bağımlı gruplar t testi ile deney grubunun akademik başarı ön-test/son-test puanları karşılaştırılmaktadır. Buna göre, p anlamlılık düzeyine bakıldığında deney grubunun uygulama öncesindeki ön-test puanları ile uygulama sonrasındaki son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık söz konusudur. Bu durum, GME yaklaşımı ile yapılan öğretimin etkililiğini göstermektedir.
- Yapılan bağımlı gruplar t testi ile kontrol grubunun akademik başarı ön-test-son-test puanları karşılaştırılmıştır. Buna göre, p anlamlılık düzeyine bakıldığında kontrol grubunun uygulama öncesindeki ön-test puanları ile uygulama sonrasındaki son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Bu durumla beraber MEB matematik ders kitabı etkinlikleriyle yapılan öğretimin öğrencilerin başarılarını belli bir ölçüde arttırdığı söylenebilmektedir. Bu artışın halihazırda MEB ders kitapları kullanılarak devam eden öğretim sürecine adapte olmuş öğrenciler için beklenen normal bir sonuç olduğu ifade edilebilir.
- Yapılan bağımsız örneklem t testine göre, deney ve kontrol gruplarının akademik başarı ön-test ortalama puanları arasında başarı açısından anlamlı bir fark bulunmamaktadır.
- Yapılan bağımsız örneklem t testine göre, deney ve kontrol gruplarının akademik başarı son-test ortalama puanları arasında akademik başarı açısından anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Fakat deney grubu öğrencilerinin Akademik Başarı Testi puanı ortalamasının kontrol grubu öğrencilerinin Akademik Başarı Testi puan ortalamasından yüksek olduğu görülmektedir. Buna göre, öğrencilerin uzun bir süredir MEB matematik ders kitabı etkinlikleri ile eğitim-öğretimi sürdürdükleri düşünülürse GME yaklaşımıyla yapılan öğretimin öğrencilerin konu kazanımlarına sahip olmaları konusunda olumlu etkiye sahip olduğu sonucu çıkarılabilmektedir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar GME'ye ilişkin benzer konularda yapılmış olan çalışmaların sonuçları ile kısmen paralellik göstermektedir. Bu araştırmada çarpanlar ve katlar konusu öğretiminde, GME'ye dayalı etkinliklerle öğretim yapılan deney grubundaki öğrenciler ile MEB matematik ders kitabı etkinlikleriyle öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarıları arasında anlamlı bir farklılığa neden olması beklenirken yalnızca son-test başarı puan ortalamalarını yükselttiği görülmektedir. Araştırmacı, öğretim sonunda GME'nin uygulandığı deney grubundaki öğrenciler ile MEB ders kitabı etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrenciler arasında matematik başarıları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmamasının nedenlerini araştırma süresince yaptığı gözlemlerle şu şekilde olabileceğini düşünmüştür:

- öğrencilerin farklı bir öğretim yaklaşımını (GME) benimsemek yerine alışılmış olan önceki öğretim şekline bağlılığını sürdürmesi,
- öğrencilerin gruplar halinde çalışmasının düşük ve orta seviyeli öğrencilerin matematik başarısını olumsuz etkilemesi,
- bazı öğrencilerin gerçekçi durumların yer aldığı etkinliklere yönelik olumsuz tutum geliştirerek başarılarında düşüklüğe sebep olması,
- öğrencilerin derste öğretmeni fazlaca rehberlik rolünde görmeye alışık olmaması,
- öğrencilerin ön bilgilerinin gerçekçi durumları algılamada yetersiz kalması,
- ve öğrencilerin gerçek bir problem durumunu sorgulama, tartışma ve eleştirme konusunda zorluklar yaşaması.

Araştırmayla bazı yönlerden paralellik gösteren, GME'ye ilişkin farklı açılardan değerlendirmelerin yapıldığı çalışmalar ve bu çalışmalara ait sonuçlar araştırma sonucu dahilinde tartışılmaktadır. Özellikle GME'ye göre yapılan öğretimin öğrencilerin matematik başarısına tam anlamıyla olumlu etki etmediğine dair çalışmaların sonuçları değerlendirilmiştir.

Fauzan, Slettenhaar ve Plomp (2002) tarafından yapılan araştırma Endonezya'nın Surabaya şehrindeki iki ilkokulda yapılmıştır. Araştırma anında araştırmacılardan biri yardımcı öğretici diğeri gözlemci olarak sınıf ortamında

bulunmuşlardır ve öğrencilerin GME yaklaşımıyla öğretim sırasındaki etkinliklere olan ilgilerine ve tepkilerine odaklanarak verileri gözlem ve görüşme yoluyla toplamışlardır. Araştırma dahilinde geleneksel öğretim yöntemine alışkın olan öğrencilerin yeni yaklaşım (GME) karşısında eski öğrenme yöntemine olan bağımlı tutumları, gruplar halinde çalışmaya alışık olmamaları ve öğrencilerin muhakeme becerisi ve temel kavramları anlamada zorluk yaşamaları gibi engellerin olduğu görülmüştür. Buna karşın, GME'nin öğrenme öğretme sürecinde potansiyel bir yaklaşım olduğu ve öğrencilere akıl yürütme, daha aktif ve yaratıcı olma konusunda olumlu katkılar sağladığı birkaç öğrenciyle yapılan görüşmeler sonucu fark edilmiştir. Araştırmanın genel sonucu olarak, GME yaklaşımının sınıf ortamında etkili olarak gerçekleştirilmesi için öğretim programı geliştirme, değerlendirme uygulamaları ve öğretmen (hizmet içi) eğitimi alanlarında büyük bir çabaya ihtiyaç olduğu belirlenmiştir. Bu yönüyle bu çalışmanın sonucundaki bulgular, çarpanlar ve katlar konusunda GME'nin uygulandığı öğretime ilişkin araştırmacının değerlendirmelerini destekleyici niteliktedir.

Araştırmada kullanılan GME etkinlikleri, GME yaklaşımının temel ilkeleri dikkate alınarak hazırlanmıştır. Bu nedenle, etkinliklerin içeriği gerçekçi bir durumla bağlantılı veya zihinde gerçek bir problem durumu olarak algılanabilir şekilde oluşturulmaya çalışılmıştır. Bununla ilgili olarak, GME yaklaşımına göre yapılan öğretim sırasında öğrencilerin konu başlangıcında bulunan gerçekçi durumlara karşı yeterince ilgili ve meraklı olduğu araştırmacı tarafından gözlemlenmiştir. Öğrenme ortamında öğrencilerin gruplar halinde etkileşim içinde olması, öğrencilere göre eğlenceli bir durum olarak yorumlanmıştır. Buna karşın, öğretmenin tanım yoluyla direkt bilgiyi öğrencilere vermeyip öğrenmeye rehberlik etmesi, öğrenciler tarafından öğrenmeyi zorlaştırması yorumuyla istenilmeyen bir durum olarak dile getirilmektedir. GME yaklaşımına uygun etkinliklerle yapılan bir öğretimle ilgili öğretmenlerin ve öğrencilerin öğrenme sürecindeki tecrübeleri farklılık gösterebilmektedir. GME materyallerine yönelik Corcoran ve Moffett (2011), yaptıkları çalışmada Kuzey ve Güney İrlanda'daki ilköğretim sınıflarında kesirler konusunda GME yaklaşımına uygun materyallerin kullanılmasının öğrenme ve öğretme sürecine olası etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma sırasında GME materyallerinin tanıtımı araştırmacılar tarafından yapılmıştır. Çalışmanın sonunda öğrenciler, GME aktivitelerinin matematiğin günlük

yaşamdaki önemini vurgulamaya yardımcı olduğunu ifade etmişlerdir. Çalışmadaki öğretmenler, GME'ye uygun materyallerdeki matematik fikirlerini ve matematiksel konu bağlamlarını öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirmesi açısından olumlu değerlendirmiştir. Bunun yanında, öğretmenler GME materyallerinin yeni ve farklı olduğu gerekçesiyle ders hazırlığına daha fazla zaman ayırmaları gerektiğini öne sürmüşlerdir. Bu durumun öğrenci başarısını dolaylı yoldan etkileyebileceği düşünülebilir.

Araştırma sonucuna göre GME'nin matematik başarısına etkisi istatistiksel olarak anlamlı olmasa da başarı üzerinde kısmen olumlu etkiye sahip olduğu son-test ortalaması ile anlaşılmaktadır. GME'nin akademik başarı üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu yönündeki araştırmalardan bazıları şu şekildedir. Zakaria ve Syamaun (2017) tarafından, GME yaklaşımının matematik başarısına ve öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına etkisini belirlemek amacıyla iki şubede yer alan toplamda 61 lise öğrencisiyle yarı deneysel bir çalışma yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda, GME yaklaşımının kullanılmasının öğrencilerin matematik başarısını artırdığı, ancak matematiğe yönelik tutumları artırmadığı sonucuna varılmıştır. Bu çalışma, yaptığımız araştırmanın tutum açısından sonucu ile farklılık göstermektedir. Araştırmamızla karşılaştırma yapıldığında bu durumun nedeni olarak çalışma grubu öğrencilerinin yaş seviyeleri veya öğrenme ortamındaki farklılıklar olduğu söylenebilir. Buna ek olarak Erdoğan ve Tuncel (2018), yaptıkları bir araştırmada 6.sınıf "Sayılar ve İşlemler, Cebir" öğrenme alanında GME yaklaşımına göre yapılan öğretimin öğrencilerin matematik başarısı, kalıcılık ve yansıtıcı düşünme becerisine etkisini incelemişlerdir. Ön-test/son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılan bu araştırma toplam 29 altıncı sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür. Araştırma sonucunda, deney grubu ile yapılan GME destekli öğretimin öğrencilerin başarılarını arttırdığı, kalıcılığı pozitif yönde etkilediği ve öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerinden "muhakeme" üzerinde olumlu bir etkisi olduğu görülmüştür. Fakat bu olumlu etki, "sorgulama" ve "değerlendirme" alt boyutlarında gözlenmemiştir. Ayrıca bu çalışmayla GME'ye dayalı öğretim sürecinin öğrencilerin problem çözmeye ilişkin yansıtıcı problem çözme becerilerinin gelişiminde etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Genel bir ifadeyle özetlemek gerekirse GME yaklaşımı, öğrencileri aktif olarak matematik öğretme ve öğrenme sürecine katılmaya teşvik etmektedir. Dolayısıyla GME

yaklaşımının, öğretme ve öğrenme sürecinin kalitesini artırmak için uygun bir yöntem olduğu düşünülebilir.

Doğan ve Kurt (2019), GME'nin öğrencilerin matematik başarısına ve kalıcılık düzeyine etkisi üzerine 4.sınıf öğrencileriyle deneysel bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmanın sonucuna göre GME'nin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin matematik başarıları ve kalıcılık düzeyleri ile MEB ders kitaplarıyla geleneksel öğretimin yapıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin başarıları ve kalıcılık düzeyleri arasında deney grubu öğrencileri lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bunun sebebi olarak öğrencilerin GME ile ilgili olumlu tutuma sahip oldukları düşünülmektedir. Bunun yanında hem deney grubunda hem de kontrol grubunda uygulama sonrası son-test puanlarının arttığı gözlemlenmiştir. Bu artışın nedeni olarak MEB ders kitaplarının etkinliklerle zenginleştirilmesinin olumlu bir sonuç doğurduğu dile getirilmiştir. Bu ifade ile araştırmamızda GME ve MEB ders kitabı etkinlikleri kullanılarak öğretim yapılan deney ve kontrol gruplarında başarı yönünden istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamaması sonucu doğrulanır niteliktedir.

Araştırma ile matematik başarısı açısından kısmen benzerlik gösteren Üzel (2007) yaptığı çalışmada, Gerçekçi matematik eğitimin 7.sınıf öğrencilerinin başarısına ve matematik tutumlarına etkisini incelemiştir. Çalışmanın sonucunda bağlamsal problemlerin süreçte yer aldığı GME destekli öğretimin, öğrencilerin matematik başarısını ve matematiğe karşı tutumunu pozitif yönde etkilediği ortaya çıkmıştır.

Yakın tarihte yapılan meta-analiz yönteminin kullanıldığı bir çalışmada, GME ile ilgili yapılan çalışmaların sonuçları analiz edilerek öğrencilerin başarılarına etkisi yorumlanmıştır (Turgut, 2021). Çalışmada 40 bilimsel araştırma incelenerek etki büyüklükleri hesaplanmıştır. Genel anlamda GME'ye ilişkin yapılan çalışmaların sonucu homojenlik göstermiştir. Buna göre, gerçekçi matematik eğitimine uygun etkinliklerle yapılan öğretimin matematik başarısına etkisi olumlu orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmanın sonucunda GME'nin başarıya etkisinin yüksek düzeyde olumlu bulunmamasının nedeni olarak GME'nin her zaman başarıyı olumlu yönde veya beklenen kadar olumlu yönde etkilemediği gösterilebilir.

İkinci ve dördüncü alt probleme ilişkin sonuçlar (GME yaklaşımıyla yapılan öğretimin öğrencilerin matematiğe karşı tutumları üzerine etkileri). Öğrencilerin matematik akademik başarılarının takip edilmesinin yanı sıra matematikle ilgili duygu ve düşüncelerinin ve matematiğe karşı tutumlarının da incelenmesi araştırma için önemli görülmektedir. Bu amaçla yapılan matematik tutum ölçeği, deney ve kontrol grubuna uygulama öncesi ön-test ve uygulama sonrası son-test olarak uygulanmıştır. Elde edilen tutum puanları ile grupların kendi içerisinde ve grupların birbirleriyle karşılaştırılması parametrik testlerden olan t testi ile yapılmıştır. Bu testlerin sonuçları aşağıda maddeler halinde sunulmaktadır.

- Yapılan bağımlı gruplar t testi ile deney grubunun ön-test-son-test tutum ortalama puanları karşılaştırılmaktadır. Buna göre, p anlamlılık düzeyine bakılarak deney grubunun uygulama öncesindeki ön-test puanları ile uygulama sonrasındaki son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Fakat testin anlamlılık düzeyi incelendiğinde bu değer $p=,05$ değerine oldukça yakın olduğu görülmektedir. Ayrıca bu veriler ışığında deney grubundaki öğrencilerin uygulama sonrasındaki son-test tutum puanları ortalaması, uygulama öncesindeki ön-test tutum puanları ortalamasından yüksek olduğu sonucuna varılmaktadır. Bir başka deyişle, GME yaklaşımı ile yapılan öğretim şeklinin son-test puanlarında gözle görülür şekilde olumlu bir etki gösterdiği sonucuna ulaşılabilmektedir.
- Yapılan bağımlı gruplar t testi ile kontrol grubunun ön-test-son-test tutum ortalama puanları karşılaştırılmaktadır. Buna göre, $p=0,05$ anlamlılık düzeyine bakıldığında kontrol grubunun uygulama öncesindeki ön-test tutum ortalama puanları ile uygulama sonrasındaki son-test tutum ortalama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte, ön-test tutum puanlarının ortalamasının ($X =2,368$) son-test tutum puanlarının ortalamasından ($X= 2,352$) yüksek olduğu hesaplanmıştır. Buna göre, MEB matematik ders kitabı etkinlikleriyle yapılan dersin, kontrol grubu öğrencilerinin tutum puanı ortalamalarında olumlu bir sonuç doğurmadığı aşıkardır.

- Yapılan t testine göre, deney ve kontrol gruplarının matematik tutum ölçeği ön-test tutum ortalama puanları arasında 0,05 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir.
- Yapılan t testine göre, deney ve kontrol gruplarının matematik tutum ölçeği (MTÖ) son-test tutum ortalama puanları arasında p anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu farklılığın nedeni olarak, deney grubundaki öğrencilerin yeni bir öğretim yaklaşımı ile tanışmış olmaları düşünülmektedir. Bu yaklaşımla birlikte uygulama boyunca öğrencilerin matematiği gerçekçi örneklerle tartışması, öğrencilerin grup iş birliğinde çalışması ve konu öğretiminde enformel düzeyden (model, gerçek durumla ilişkilendirme vs.) formel düzeye doğru hareket edilmesi gibi düzenlemeler sınıf ortamına dahil edilmektedir. Böylece uygulama boyunca deney grubundaki sınıf ortamı, MEB matematik ders kitabı etkinliklerinin kullanılarak öğretimin yapıldığı bir sınıf yerine öğrencilerin öğrenme boyunca aktif olduğu hareketli bir sınıf ortamı haline dönüşmüştür. Bu durumlara bakılarak öğrencilerin klasik bir matematik dersi algısından uzaklaştıkları ve matematik dersi ile ilgili düşüncelerine olumlu yönde etki ettiği, son-test tutum ortalama puanlarının analiz sonuçlarında da görülmektedir.

Araştırma sonunda GME'nin tutum üzerine etkisinin olumlu olduğu ve deney grubundaki öğrenciler ile kontrol grubundaki öğrenciler arasında tutum açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Bununla ilgili olarak alan yazında araştırma sonucuyla paralellik gösteren birçok çalışmaya rastlanmıştır. Üzel ve Uyangör (2006) yapmış olduğu çalışmada GME'ye uygun bir eğitim gerçekleştirilerek öğrencilerin matematik yoluyla tutum düzeylerinin değişiminin belirlenmesi amaçlanmıştır. Amaca yönelik olarak deney grubuna GME yaklaşımı ile kontrol grubuna ise geleneksel yaklaşım ile öğretim yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda GME ile öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinin öğrencilerin matematiğe karşı olumlu bir tutuma sahip oldukları belirlenmiştir. Ayrıca, deney grubundaki öğrencilerin öğretim sonrasında matematiğin günlük hayattaki yararlılığının farkında olduklarını göstermiştir. Çalışmada yapılan anketin

verilerine göre, öğrencilerin geleneksel yöntemle matematik dersi almak istemediklerini ortaya çıkarmıştır.

Işık, Tutak ve Kalkan (2020)'nin çalışmasında 11. sınıf diziler konusunun öğretiminde GME kullanılmasının öğrenci başarısına etkisi ve öğrencilerin GME hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmadan elde edilen bulguların sonuçlarına göre GME'nin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile mevcut eğitimlerine devam eden kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca GME yaklaşımından alınan düşünce anketi sonuçlarına göre öğrencilerin GME yaklaşımına karşı olumlu görüş belirttiği görülmüştür.

GME'nin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarında olumlu etkisi olduğuna ilişkin daha fazla çalışma incelenmiştir. Araştırmanın tutuma ilişkin sonucu Hadi (2002); Cassidy (2009); Arseven ve Yağcı (2010); Çakır (2013); Lesnussa (2018) tarafından yapılan çalışmaların bulguları ile paralellik göstermektedir. Bu çalışmalarda GME ile gerçekleştirilen öğretim konusunda öğrencilerin GME etkinliklerine karşı olumlu tutum sergiledikleri, matematik dersine karşı ilgilerinin arttığı, problem çözmeye karşı eğilimli oldukları ve birbirleri arasında pozitif etkileşim yaşadıkları sonuçlarına varılmıştır.

GME ile verilen eğitimin öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarını olumsuz yönde etkilediklerine dair bazı çalışmalar da yer almaktadır. Bununla ilgili olarak Korkmaz (2017)'nin yapmış olduğu çalışmada GME'ye dayalı etkinliklerle 7. Sınıf dönüşüm geometri konusu öğretiminin öğrenciler üzerinde akademik başarıya ve tutuma etkisi ile GME'ye ilişkin öğrenci görüşleri araştırılmıştır. İstatistiksel analizlere göre, uygulama sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarısında deney grubu lehine anlamlı bir farka rastlanırken, öğrencilerin tutumuna yönelik gruplar arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Buna rağmen çalışma sonunda yapılan anket sonuçlarına göre GME'ye dayalı işlenen dersin öğrenciler tarafından daha eğlenceli, dikkat çekici ve kolay öğrenilebilir olduğu yorumuna ulaşılmıştır.

Uygulama sonrası öğrencilerden yazılı olarak alınan GME formuna ilişkin sonuçlar. Altıncı sınıf çarpanlar ve katlar konusu öğretiminin GME yaklaşımı ile yapılmasının öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarını olumlu

etkilediđi nicel test analizleri yoluyla belirlenmiřtir. Buna ek olarak, farklı bařarı seviyesine sahip altı öđrencinin GME konusunda dűřünceleri yazılı olarak alınmıřtır. Bu formdaki dűřünceler genel hatlarıyla özetlenerek, dűřük, orta ve yüksek matematik bařarı seviyesindeki öđrenciler için ayrı ayrı ařađıda verilmektedir. (Ö1, Ö2: *yüksek matematik bařarisına sahip öđrenciler*, Ö3, Ö4: *orta matematik bařarisına sahip öđrenciler*, Ö5, Ö6: *dűřük matematik bařarisına sahip öđrenciler*)

- *Her konu girişinde ilgi çekici matematik problemleri olması matematikle daha çok uğraşmamı sağlıyor. Matematikle vakit geçirmekten çok hoşlanıyorum. Bu problemler matematiği daha çok sevdiriyor bana...(Ö1)”*
- *“Grup şeklinde çalışmaktan çok hoşlanıyorum. Problemlerle ilgili arkadaşlarımla fikrimi paylaşıyorum ve arkadaşlarıma yöntemimi anlattığımda konuyu daha güzel öğreniyorum bence. Matematik derslerine daha heyecanlı geliyorum (Ö2)”*
- *“Öđretmenin verdiği etkinlik kağıtları çok ilgimi çekiyor. Sorularla ilgili farklı dűřüncelerimi arkadaşlarımla ve öğretmenimle paylaşmak derse olan ilgimin arttırdı. Öncesinde matematik dersinde bazen sıkılıyordum... (Ö3)”*
- *“Önceleri matematik dersine karşı önyargılıydım. Sonra matematikte birçok farklı yol olduğunu gördüm ve matematikle uğraşmaktan hoşlanmaya başladım Fakat bazen kurala ulaşmak zor oluyor. O zamanlarda sıkılıyorum...(Ö4)”*
- *“Matematik derslerinde sınıfımızdaki başarılı öğrenciler daha çok konuşuyor. Onlar hemen bulduğu sonucu ve kuralı söylüyorlar. Ama öğretmen eskisi gibi tahtaya kural doldurmadiği için matematik daha eğlenceli geliyor bana...(Ö5)”*
- *“Öđretmen dűřüncemi sorar diye derslerden çok korkmaya bařladım. Ama bazen etkinlik olarak verilen problemler dikkatimi çekiyor ...(Ö6)”*

GME soru formunu cevaplayan öğrencilerin yazdıkları açıklamalar incelendiğinde öğrenci başarı seviyelerinde yorumların farklılık gösterdiği

görülmektedir. Fakat genel olarak öğrenciler farklı bir yaklaşım olan GME'yi olumlu yönde değerlendirmiştir.

Matematik öğretim sürecinde, öğrencilerin akademik başarısını ve matematiğe karşı tutumlarını çeşitli yönlerden etkileyen sebepler olabileceği yapılan çalışmalarda sunulmaktadır. GME yaklaşımının birçok ülkede uygulanma durumu düşünüldüğünde ülkenin matematik öğretim programı planlaması, öğretmen ve öğrenci profili ve öğrenme ortamı gibi çeşitli farklılıklar barındırabilir. Bununla ilgili olarak Hollanda'da ortaya çıkan GME yaklaşımının farklı bir ülkede kullanımının değerlendirilmesine yönelik Revina ve Leung (2018) bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada, Endonezya'daki GME ile müfredat tanımlayıcıları ve içerikleri arasındaki tutarlılığın bir analizi sunulmuştur. Çalışmadaki bulgular, birçok GME ilkesinin Endonezya müfredatına yansıtılırken, Hollanda müfredatına kıyasla açıklamaların genellikle yüzeysel ve daha az anlaşılır olduğunu ortaya koymuştur. Çalışmanın genel sonucuna göre, GME'nin her bir kültüre uyarlanabileceği kapsamlar evrensel olmaktan ziyade ülkeden ülkeye farklılık gösterebilmektedir. Buna göre, Türkiye'nin matematik eğitim-öğretim programının GME'ye göre düzenlenmesi ile öğretilmekte, öğrencilerde ve eğitim sisteminde kendine özgü farklılıklar oluşabileceği düşünülmelidir.

Öneriler

Bu bölümde, araştırma sonucunda elde edilen bulgu ve yorumlar ışığında ileride yapılacak çalışmalara yön vereceği düşünülen önerilere yer verilmektedir. Bu öneriler, araştırmacılara yönelik olarak ele alınmaktadır.

Araştırmacılara yönelik öneriler. Bu çalışmada Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımının öğrenci başarısına ve tutumu üzerine etkisi incelenmiştir. Öğrenciler uygulama boyunca MEB matematik ders kitabı etkinliklerinin kullanıldığı öğretim yaklaşımından farklı sayılabilecek belli ilkelere sahip yeni bir öğretim yaklaşımıyla karşılaşmıştır. Bu çalışmada GME yaklaşımındaki ilkelerin genel olarak değerlendirilmesi başarı testi puanlarına ve tutum ölçeğine bakılarak değerlendirilmiştir. Fakat bu öğretim modelindeki her bir ilkenin Türkiye'nin eğitim-öğretim sistemindeki işlevselliğine ne derece etki ettiği yeterince açıklanamamıştır. Bu nedenle bu yaklaşımdaki ilkelerin her birinin değerlendirilmesi yönünde daha detaylı çalışmaların yapılması önerilmektedir.

Ayrıca bu yaklaşımın gereklilikleri göz önünde bulundurularak ülkemizdeki ortaokul matematik eğitim ve öğretim müfredatına göre konu öğretiminde ne kadar zaman ve nasıl bir içerik planlamasına ihtiyaç olduğu ile ilgili araştırmaların yapılması önerilmektedir.

Çalışmadan elde edilen gözlemlere göre, öğrencilerin grup çalışmasında zorlandıkları, birbirleriyle etkili iletişim kuramadıkları ve her öğrencinin grup işbirliği sürecine etkin katılmadığı görülmüştür. Bu duruma sebep olan etkenlerin daha çok nitel bakımdan araştırılması önerilmektedir. Ayrıca öğretmenin öğretimde daha merkezde olduğu öğretim yönteminden hareketle direkt bilgiye fazla çaba göstermeden ulaşan bazı öğrenciler, GME yaklaşımında enformel düzeyden formel düzeye geçiş aşamasında doğru bilgiye ulaşım ulaşılamama konusunda tereddüt yaşadıklarını dile getirmişlerdir. Bundan hareketle öğrencilerin öz değerlendirme, öz yeterlilik ve öz kontrol becerilerinin değerlendirilmesi ve öğrencilerin bu yaklaşıma yetkin olup olmadığına yönelik çalışmaların yapılması önerilmektedir.

Çalışma sırasında öğretimi yapılan çarpanlar ve katlar konusuyla ilgili öğretmenin rehberliğinde öğrencilerin kazanımları elde etmesi sağlanmıştır. Fakat bu konu ülkemizde daha çok algoritmaların (Asal bölenler algoritması, çarpan ağacı, asal çarpanlar vb.) ve kuralların (kalansız bölünebilme kuralları) olduğu konu olarak algılandığı için genellikle daha öğretmen merkezli anlatımı tercih edilmektedir. Fakat yapılan bu çalışmayla birlikte GME yaklaşımına dayalı anlatımı gerçekleştirilen bu konuya ilişkin öğrencilerin akademik anlamda olumlu etkilendiği görülmüştür. Bu sebeple ortaokul matematik müfredatında gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımına uygun daha fazla farklı sınıf seviyelerinde konu kazanım içeriklerinin araştırılması önerilmektedir. Böylece öğrencilerin genellikle korktuğu matematik dersini soyut bir ders algısından kurtarıp öğrencilerin matematiği gerçekçi bir disiplin olarak tanımları sağlanabilecektir.

GME ile öğretimin nitelikli olabilmesi ve öğrencilerin matematiği anlamlı öğrenebilmesi için bağlamsal problemlerin dikkatli seçilmesi önerilmektedir. Bu anlamda günümüzde matematiksel modelleme, modelleme problemleri, yeni nesil sorular, üst bilişsel problemler gibi ifadeler GME’de kullanılabilir içerikler için yol gösterici olabilir. Bu durumu destekleyen Riyanto, Zulkardi, Putri and Darmawijoyo (2017)’nin yaptıkları çalışmanın amacı, ortaokul düzeyinde GME’de

matematiksel modelleme üretmektir. Çalışmada betimsel analiz yoluyla toplanan veriler ile GME'de matematiksel modelleme probleminin geçerli, pratik ve kullanışlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kaynaklar

- Altıntaş, S. ve Görgeç, İ. (2014). Türkiye ile Güney Kore'nin matematik öğretim programlarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi. *NWSA: Education Sciences*, 9(2), 191-216.
- Altun, M. (2006). Matematik Öğretiminde Gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 223-238.
- Altun, M. (2015). *Ortaokullarda (5, 6, 7 ve 8. Sınıflarda) Matematik Öğretimi*. Aktüel Yayıncılık. 11. Baskı. Bursa.
- Akkaya, R. (2017). Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Dersine ilişkin Metaforlarının Matematik Dersine Karşı Tutumlarını Yordama Gücü [Öz]. *Türkbilmat – 3 3. Türk Bilgisayar Ve Matematik Eğitimi Sempozyumunda sunulan bildiri*, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi.
- Apuke, O.D., (2011). Quantitative research methods: A synopsis approach. *Arabian Journal of Business and Management Review (Kuwait Chapter)*, 6(10). doi:10.12816/0040336
- Arifoğlu, A. (2019). *Öğrenci Başarısına Okul Etkisinin Araştırılması: TIMSS 2015 Türkiye Verisine Göre Çok Düzeyli Bir Analiz. (Doktora Tezi)*, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aşkar, P. (1986). Matematik Dersine Yönelik Likert Tipi Bir Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi, *Eğitim ve Bilim*, 62, 31-36.
- Aydın, B. (2003). Bilgi Toplumu Oluşumunda Bireylerin Yetiştirilmesi ve Matematik Öğretimi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 0(14), 183-190.
- Aydın, O. ve Özmen, K., (2009). Yeni İlköğretim Programı ile İlgili Öğretmen Görüşleri. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 30, 47–63.
- Aydın, A., Uysal, Ş. & Sarier, Y., (2010). Analysing the results of pisa maths literacy in terms of social justice and equality in educational opportunities. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 3537–3544. doi:10.1016/j.sbspro.2010.03.548
- Aytekin Uskun, K. & Çil, O. (2018) Gerçekçi matematik eğitime yönelik sınıf ve matematik öğretmenlerinin görüşleri. *TAY Journal*, 2(1), 25-45.

- Bakker, A. (2004). *Design research in statistics education: On symbolizing and computer tools (dissertation)*. Utrecht: CD-Beta Press.
- Baran Bulut, D. Ve Aygün, B. (2017). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Üslü İfadelerin Öğretimindeki Öğretim Strateji Tercihleri [Öz]. *Türkbilmat – 3*
3. *Türk Bilgisayar Ve Matematik Eğitimi Sempozyumunda sunulan bildiri*, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi.
- Barnes, H. (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
- Baş, M. (2017). 2009 ve 2015 İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programları ile 2017 İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı Karşılaştırması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 1219-1258.
- Başün, A. ve Doğan, M. (2019). Matematik Eğitiminde Uygulanan Oyunla Öğretimin Akademik Başarı ve Kalıcılığa Etkisi. *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(7), 155-167
<https://dergipark.org.tr/en/pub/jier/issue/56808/709176>
- Berberoğlu, G. ve Kalender, İ. (2005). Öğrenci Başarısının Yıllara, Okul Türlerine, Bölgelere göre İncelenmesi: ÖSS ve PISA Analizi, *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 4(7), 21-35.
- Berkant, H.G. ve Yaren, R. (2020). Altıncı Sınıf Tam Sayılar Konusunda Uygulanan Gerçekçi Matematik Eğitiminin Öğrencilerin Matematik Motivasyonlarına Etkisi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17 (2), 543- 571. DOI: 10.33437/ksusbd.555770
- Beswick, K. (2011). Putting context in context: An examination of the evidence for the benefits of contextualised tasks. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(2), 367–390. doi:10.1007/s10763-010-9270-z.
- 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. Retrieved June 16, 2021, from <http://www.jstor.org/stable/40248079>

- Boaler, J. (2000). *Multiple perspectives on mathematics teaching and learning*. Westport, Conn: Ablex.
- Bonotto, C. (2010). Realistic Mathematical Modeling and Problem Posing (Chp.34). Modeling Students' Mathematical Modeling Competencies, DOI 10.1007/978-1-4419-0561-1_34
- Bray, A. & Tangney, B., (2016). Math Ed Res J, 28: 173. <https://doi.org/10.1007/s13394-015-0158-7>
- Büyüköztürk, Ş. (2014). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum. (19. Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cassidy, P. (2009). Realistic Mathematics Education in An Irish Primary Classroom [Report]. Proceedings of Third National Conference on Research in Mathematics Education, Gardiner Street Primary School, Dublin.
- Cihan, E. (2017), *Gerçekçi Matematik Eğitiminin Olasılık ve İstatistik Öğrenme Alanına İlişkin Akademik Başarı, Motivasyon ve Kalıcılık Üzerindeki Etkisi (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi)*, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Cole, J. E. & Wasburnmoses, H. L. (2010). Teaching Exceptional Children, Miami University, Oxford 42(4), 14-20
- Corcoran, D. & Moffett, P. (2011). An evaluation of the implementation of Realistic Mathematics Education (RME) within primary schools in the North and South of Ireland Final Report, *Fourth Conference on Research in Mathematics Education (MEI4)*, Dublin.
- Coştu, S., Arslan, S., Çatlioglu, H., & Birgin, O. (2009). Perspectives of elementary school teachers and their students about relating and contextualizing in mathematics. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 1692–1696. doi:16/j.sbspro.2009.01.300
- Coştu, B., Ünal, S., Ayas, A. . (2004). Günlük Yaşamdaki Olaylara Dayalı Problem Durumlarının Ders Ortamında Kullanılması. *Paper presented at the XVIII. Ulusal Kimya Kongresi*

- Creswell J. W. (2011). Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches.
- Çakır, P. (2013). *Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının İlköğretim 4. Sınıf Öğrencilerinin Erişilerine Ve Motivasyonlarına Etkisi (Yüksek Lisans Tezi)*, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Çelen, F. K., Çelik, A. and Seferoğlu, S. S. (2011). Türk eğitim sistemi ve pisa sonuçları. XIII. Akademik Bilişim Konferansı. İnönü Üniversitesi, Malatya. <http://ab.org.tr/ab11/bildiri/> adresinden edinilmiştir.
- Çiftçi, Ş. (2010). *Kırsal bölgelerdeki matematik eğitimi sorunları: öğretmen ve öğrenciler açısından bir değerlendirme çalışması (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi)*. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Çiltaş,A., Güler, G. ve Sözbilir, M. (2012). Türkiye’de Matematik Eğitimi Araştırmaları: Bir İçerik Analizi Çalışması, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri* , 12(1), 565-580.
- De Lange, J. (1995). Assessment: No change without problems. In T. A. Romberg (Ed.) *Reform in school mathematics and authentic assessment* (pp.87-173). New York: Suny Press.
- De Lange, J. (1996). Using and Applying Mathematics in Education. In Bishop, A. et al. (Eds.), *International Handbook of Mathematics Education V,1*, (pp. 49-97). Dordrecht: Kluwer Acad. Pub.
- Delil, A., Güleş, S. (2007), Yeni ilköğretim 6. sınıf matematik programındaki geometri ve ölçme öğrenme alanlarının yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı açısından değerlendirilmesi, *CBÜ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, XX (1), 35-48.
- Demir, S. ve Bozkurt, A. (2011). İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Teknoloji Entegrasyonundaki Öğretmen Yeterliklerine İlişkin Görüşleri. *İlköğretim Online*, 10(3), 850-860. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr>
- Demir, E., Saatçioğlu, Ö. ve İmrol, F. (2016). Uluslararası Dergilerde Yayımlanan Eğitim Araştırmalarının Normallik Varsayımları Açısından İncelenmesi. *Current Research in Education*, 2(3),130-148 Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/crd/issue/28292/300531>

- Demirdöğen, N., (2007). *Gerçekçi Matematik Eğitimi Yönteminin İlköğretim 6. Sınıflarda Kesir Kavramının Öğretimine Etkisi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi)*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Dickinson, P., & Hough, S. (2012). *Using realistic mathematics education in UK classrooms*. http://www.mei.org.uk/files/pdf/RME_Impact_booklet.pdf
- Dikovic, L. (2009). Applications GeoGebra into Teaching Some Topics of Mathematics at the College Level. *ComSIS*, 6(2). DOI: 10.2298/csis0902191D
- Doolittle, P. E (1999) - *Constructivism and Online Education* – Virginia Tech, Virginia Polytechnic Institute & State University.
- Duru, A., Akgün, L. ve Özdemir, M. E. (2005). İlköğretim öğretmen adaylarının matematiğe yönelik tutumlarının incelenmesi. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi* 2005-2
- Eade, F. & Dickinson, P. (2006). Exploring Realistic Mathematics Education in English Schools[Report]. *Proceedings of the 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Charles University in Prague Faculty of Education.
- Erdoğan H, ve Tuncel Z. A (2018). Gerçekçi Matematik Eğitime Dayalı Matematik Öğretiminin Akademik Başarı, Kalıcılık ve Yansıtıcı Düşünme Becerisi Üzerine Etkisi. *Turkish Studies (Elektronik)*, 13(19), 653 - 668. Doi: 10.7827/TurkishStudies.13943
- Ersoy, Y. (1993a). "*Bilgi çağı ve matematik eğitimi: Dönüşümler ve yeni eğilimler*".(Yayımlanmamış konuşma metni). MESEM-93, 21-22 Mayıs 1993, ODTÜ, Ankara.
- Ersoy, Y. (1997). Okullarda Matematik Eğitimi: Matematikte Okur-Yazarlık. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 115-120.
- Fauzan, A , Slettenhaar, D & Plomp, T. (2002) (Eds.). Traditional Mathematics Education vs. Realistic Mathematics Education: Hoping for Changes, *Proceedings of the 3rd International Mathematics Education and Society Conference*. Copenhagen: Centre for Research in Learning Mathematics, pp. 1-4.

- Figueiredo, N. (2000). Realistic Mathematics Education — A different approach to learning and instruction. *Quadrante*, 9(1), 87–116. <https://doi.org/10.48489/quadrante.22725>
- Fitri, K. A., Johar, R., Zubainur, C. M. & Umam, K. (2020). Student strategy in solving PISA problem through realistic mathematics education approach. *Journal of Physics*, doi:10.1088/1742-6596/1460/1/012032
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N., E. (2006). *How to design and evaluate research in education*. New York: McGraw-Hill.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to Design and Evaluate Research in Education (Edisi Kedelapan ed.)*. (S. Kiefer, Penyunt.) New York City: McGraw -Hill Companies.
- Freudenthal, H. (1968). 'Why to teach mathematics so as to be useful?', *Educational Studies in Mathematics* 1, 3–8.
- Freudenthal, H. (1973). *Mathematics as an Educational Task*, Riedel Publishing Company, Dordrecht, The Netherlands.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting Mathematics Education, China Lectures*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Gainsburg, J. (2008). Real-world connections in secondary mathematics teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11 (3), 199-219.
- Göktaş, Y., Yıldırım, Z. ve Yıldırım, S. (2010). Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Eğitim Fakültelerindeki Durumu: Dekanların Görüşleri. *Eğitim ve Bilim*, 33(149), 30-50.
- Gravemeijer, K. (1994). *Developing Realistic Mathematics Education*. Utrecht: CD-β Press/Freudenthal Institute.
- Gravemeijer, K., & Doorman, M. (1999). Context problems in realistic mathematics education: A calculus course as an example. *Educational Studies in Mathematics*, 39, 111-129.
- Güven, İ. ve İşcan, C. (2006). The Reflections of New Elementary Education Curriculum on Media. *Ankara University, Journal of Faculty of Educational Sciences*, 39(2), 95-123.

- Gündođdu, K., Albayrak, M., Ozan, C. ve elik, N. (2012). Műfettiřlerin İlköđretim Matematik Öđretim Programı Hakkındaki Görűřleri. *Adnan Menderes Üniversitesi Eđitim Fakűltesi Eđitim Bilimleri Dergisi*, 3(2), 21-37. <http://dergi.adu.edu.tr/egitimbilimleri/>
- Hacisalihoğlu Karadeniz, M. ve Kidil, M. ve Erol, B. (2019). Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Ebob-Ekok Konusuna İlişkin Algılayışlarının Belirlenmesi. *Uluslararası 19 Mayıs Multidisipliner alışmalar Kongresi*.
- Hacisalihoğlu, H. H., Mirasyedioğlu, ř. ve Akpınar, A. (2004). *Matematik Öğretimi*. Asil Yayın Dağıtım, 1. Baskı, Ankara.
- Hadi, S. (2002) Effective Teacher Professional Development dor Implementation of Realistic Mathematics Education in Indonesia (Twente: University of Twente).
- Hemmings, B., Grootenboer, P., & Kay, R. (2011). Predicting mathematics achievement: The influence of prior achievement and attitudes. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(3), 691-705.
- Iřık, A., iltař, A., ve Bekdemir, M. (2010). Matematik Eđitiminin Gerekliliđi Ve Önemi, *Atatűrk Üniversitesi Kazım Karabekir Eđitim Fakűltesi Dergisi*, 0(17), 174-184, Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/ataunikkefd/issue/2770/37025>
- Işık, S., Tutak, T., ve Kalkan, M. (2020). The Effect of Teaching Sequence Subject with Realistic Mathematics Education on Student Achievement and Opinion, *International Online Journal of Educational Sciences*, 12 (1), 184-203.
- İlhan, A. ve Aslaner, R. (2019). 2005'ten 2018'e ortaokul matematik dersi öđretim programlarının deđerlendirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eđitim Fakűltesi Dergisi*, 46, 394-415. doi: 10.9779/pauefd.452646
- İnan, C., & Bekler, E. (2014). Pisa Sınavlarında Türkiye'nin Performansi Ve Öğretmen Eğitiminde özüm Önerileri. *Electronic Turkish Studies*, 9(5), 1097–1118.
- Karaca, S. & Özkaya, A.,(2017). The Effects of Realistic Mathematics Education on Students' Math Self Reports in Fifth Grades Mathematics Course. *International Journal of Curriculum and Instruction*, 9(1), 81–103.

- Kırkıç, K. A. ve Vatansever Bayraktar, H. (2021). Kuramdan Uygulamaya İlkokul Eğitiminde Yenilikçi Öğrenme ve Öğretim. İstanbul: Efe Akademi Yayınevi, s. 252
- Koç, E. S. (2016). Türkiye’de ilköğretim programlarının değerlendirilmesine yönelik yapılan lisansüstü tezlerin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 16 (1)*, 198-216.
- Korkmaz, E. (2017). *Dönüşüm Geometrisi Konularının Gerçekçi Matematik Eğitimi (Gme) Etkinlikleriyle İşlenmesinin Öğrenci Başarısına Ve Matematik Tutumuna Etkisi. (Doktora Tezi)*, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Kurbanoğlu, S. (2010). Bilgi Okuryazarlığı: Kavramsal Bir Analiz. *Türk Kütüphaneciliği, 24(4)*, 723-747
- Kurt, A., ve Özel, M. (2013). İlköğretimde Matematik Kaygısına Karşı “Gerçekçi Matematik Eğitimi” Yaklaşımı ve “Geometri Bahçesi”nin Rolü. *Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 10 (1)*, 144-151. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/cagsbd/issue/44622/554312>
- Kurt, E. S. ve Doğan, M. (2019). Gerçekçi Matematik Eğitiminin Uzunluk Ölçme Konusunda Başarı Ve Kalıcılığa Etkisi. *Turkish Studies - Educational Sciences*. Volume 14 Issue 4. 10.29228/TurkishStudies.23399.
- Kutluca, T. ve Zengin, Y., (2011). Matematik Öğretiminde Geogebra Kullanımı Hakkında Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 17*, 160-172.
- Laurens, T., Batlolona, F. A., Batlolona, J. R. & Lease, 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. DOI: 10.12973/ejmste/76959
- Lesnussa, A. Y., (2018). Realistic Mathematics Education (RME) Provides Great Benefits for Students in Indonesia. *Journal Aplikasi Multidisiplinari Filsafat & Sains (JAMFAS)*, 1(1), DOI: <https://doi.org/10.30598/JAMFASvol1iss1pp001-006y2018>

- Gay, L. R., Mills, G. E., & Airasian, P. W. (2011). *Educational research: Competencies for analysis and applications*. Boston: Pearson.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M.: 1994, 'Improvement of (didactical) assessment by improvement of the problems: *An attempt with respect to percentage*', *Educational Studies in Mathematics* 27(4), 341–372.
- Marja van den Heuvel-Panhuizen, M. (1996). *Assessment and realistic mathematics education*. Utrecht, the Netherlands: CD Beta Press.
- Marja van den Heuvel-Panhuizen, M. (2000). *Mathematics education in the Netherlands: A guided tour*. Freudenthal Institute Cd-rom for ICME9. Utrecht: Utrecht University.
- Marja van den Heuvel-Panhuizen & Wijers, M., (2005). *Mathematics standards and curricula in the Netherlands*, Utrecht (the Netherlands), ZDM, 37 (4).
- Marja van den Heuvel-Panhuizen, (2016). International Reflections on the Netherlands Didactics of Mathematics: Visions on and Experiences with Realistic Mathematics Education. *ICME-13 Monographs*, Switzerland. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-20223-1> adresinden erişildi.
- MEB, (2010). *Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*, Ankara.
- MEB, (2011). *Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*, Ankara.
- MEB, (2018). *Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2010). *PISA 2009 Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Projesi, Ulusal Ön Rapor.*: Eğitim Araştırma ve Geliştirme Dairesi Yayınları, Ankara.
- Mulbar, U. & Zaki, A. (2018). Design of Realistic Mathematics Education on Elementary School Students. 2nd International Conference on Statistics, Mathematics, Teaching, and Research. *Journal of Physics*: doi :10.1088/1742-6596/1028/1/012155

- Musdi,E. (2016). Mathematics Instructional Model Based on Realistic Mathematics Education to Promote Problem Solving Ability at Junior High School Padang. *Al-Ta Lim Journal*,23(1). doi:http://dx.doi.org/10.15548/jt.v23i1.172
- National Council of Teachers of Mathematics, (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: NCTM.
- Ocak, G. ve Çimenci Ateş, F. (2015). Ortaokul matematik derslerinde yapılandırmacı yaklaşımın uygulanabilirliğinin öğretmen görüşleri açısından değerlendirilmesi. *International Journal of Field Education*, 1(2), 1-23.
- OECD (2019). PISA 2018: Insights and Interpretations: Andreas Schleicher, OECD Publishing.
- Ojose, B. (2011). Mathematics Literacy: Are We Able To Put The Mathematics We Learn Into Everyday Use? *Journal of Mathematics Education*,4(1), pp. 89-100.
- Olkun, S. & Toluk, Z. (2009). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Orbeyi, S , Güven, B . (2013). Yeni İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı'nın Değerlendirme Ögesine İlişkin Öğretmen Görüşleri . Eğitimde Kuram ve Uygulama , 4 (1) , 133-147 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/eku/issue/5447/73883>
- Özdemir, E. ve Üzel, D. (2011). Gerçekçi Matematik Eğitiminin öğrenci başarısına etkisi ve öğretime yönelik öğrenci görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 332-343.
- Özdemir, E. ve Üzel, D. (2013). Gerçekçi Matematik Eğitime Dayalı Geometri Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi Ve Öğretimin Değerlendirilmesi: Temel İlkeler Açısından, *e-Journal of New World Sciences Academy NWSA-Education Sciences*, 1C0576, 8(1), 115-132.
- Özsoy, G. (2005). Problem çözme becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişki. [The relationship between problem-solving skills and mathematical achievement]. *Gazi University Journal of Gazi Educational Faculty*, 25(3), 179-190

- Öztürk, T., ve Güven, B., (2012). Etkili bir matematik öğrenme ortamının sahip olması gereken özelliklerine ilişkin öğretmen görüşleri. *X. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi* (pp.454). Niğde, Turkey
- Pratiwi. S. A. & Widjajanti D. B., (2020) *J. Phys.: Conf. Ser.* 1613 012018.
- Ramaley, J. A. (2007). Aims of Mathematics Education. In A. H. Schoenfeld, *Assessing Mathematical Proficiency* (pp. 17-21). Cambridge: Cambridge University Press.
- Razali, N. M. & Wah, Y. B., (2010). Power comparisons of some selected normality tests [Report]. *Proceedings of the Regional Conference on Statistical Sciences 2010 (RCSS'10)*, Universiti Teknologi MARA, Malaysia.
- Revina, S., & Leung, F.K.S. (2018). Educational borrowing and mathematics curriculum: Realistic Mathematics Education in Dutch and Indonesian curriculum. *International Journal on Emerging Mathematics Education*, 2(1), 1-16. <http://dx.doi.org/10.12928/ijeme.v2i1.8025>
- Riyanto, B., Zulkardi, Putri, R. & Darmawijoyo (2017). Mathematical modeling in realistic mathematics education. *Journal of Physics: Conference Series*. doi :10.1088/1742-6596/943/1/012049
- Robinson, M. L. (1975). *Attitudes and achievement : A complex relationship*. Retrieved from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED111678.pdf>
- Sarpkaya Aktaş, G. (2018). *Matematik Öğretiminde Somut Materyaller ve Tasarımları*, Pegem Akademi doi 10.14527/9786052411285
- Sembiring, R.K., Hadi, S. & Dolk, M., (2008). Reforming mathematics learning in Indonesian classrooms through RME. *ZDM Mathematics Education* 40, 927–939 <https://doi.org/10.1007/s11858-008-0125-9>
- Sembiring R K, Hoogland K and Dolk M (2010). *A decade of PMRI in Indonesia* (Ten Brink, Utrecht).
- Sevim, H. (2019). *Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımına Göre Tasarlanan Öğrenme Ortamlarının 6. SINIF Öğrencilerinin Başarısına Etkisi (Yüksek Lisans Tezi)*, Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.

- Smith, P. K. & Pellegrini, A.D. (2000). *Psychology of Education Major Themes*, London: RoutledgeFalmer, 11Newfetter.
- Streefland (ed.) (1991). *Realistic Mathematics Education in Primary School*. Utrecht: CD-b Press / Freudenthal Institute, Utrecht University.
- Sukamolson, S. (2007). *Fundamentals of quantitative research*. Language Institute Chulalongkorn University, 1-20.
- Şaban, İ. H., (2019). *Matematik ders kitapları cebir öğrenme alanındaki soruların PISA matematik yeterlik düzeylerine göre incelenmesi*.(Yüksek Lisans Tezi), Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Thode, H. C. (2002). *Testing for normality*. United States: Marcel Dekker, Inc.
- Tomic, W. & Nelissen, J. M. (1998). *Representations in Mathematics Education*. Hearken, ERIC Document Reproduction.
- Treffers, A.: 1978, *Wiskobas Doelgericht*, IOWO, Utrecht, The Netherlands.
- Treffers, A. (1987). *Three Dimensions. A Model of Goal and Theory Description in Mathematics Education*. Netherlands, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Treffers, A. (1987a). *Three dimensions, a model of goal and theory description in mathematics instruction - the Wiskobas Project*. Dordrecht, Netherlands: D. Reidel.
- Turgut, Ş. (2021). Türkiye'de Gerçekçi Matematik Eğitimi Temelli Öğretimin Öğrencilerin Matematik Başarılarına Etkisinin Bir Meta Analizi. *Bilgisayar ve Eğitim Araştırmaları Dergisi* , 9 (17) , 300-326 . DOI: 10.18009/jcer.844906
- Uça, S. ve Saracaloğlu, A. (2017). Öğrencilerin Ondalık Kesirleri Anlamlandırmasında Gerçekçi Matematik Eğitiminin Kullanımı: Bir Tasarı Araştırması, *İlköğretim Online*, 16(2), 469-496. doi: 10.17051/ilkonline.2017.304712
- Ural, A. (2015). Ortaokul matematik öğretmenlerinin bilgi iletişim teknolojisi ve psikomotor beceri kullanımlarının incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(1), 93-116.

- Ünal, Z., ve İpek, A. (2010). Gerçekçi Matematik Eğitiminin İlköğretim 7.Sınıf Öğrencilerinin Tam Sayılarla Çarpma Konusundaki Başarılarına Etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 34(152) <http://eb.ted.org.tr/index.php/EB/article/view/8> adresinden erişildi.
- Uzel, D., & Uyangor, S. M. (2006). Attitudes of 7th class students toward mathematics in realistic mathematics education. *International Mathematical Forum*, 1951–1959. <https://doi.org/10.12988/IMF.2006.06172>
- Üzel, D., (2007). *Gerçekçi matematik eğitimi (RME) destekli eğitimin ilköğretim 7. sınıf matematik öğretiminde öğrenci başarısına etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi*. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Yağcı, E. ve Arseven, A. (2010). Gerçekçi matematik öğretimi yaklaşımı. *International Conference on New Trends in Education and Their Implications*.
- Yenilmez, K. & Sölpük, N. (2014). Matematik dersi öğretim programı ile ilgili tezlerin incelenmesi (2004-2013), *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3 (2), 33- 42
- Yorulmaz, A. & Doğan, C. (2019). İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Gerçekçi Matematik Eğitimine İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 5 (2), 153-162.
- Zakaria, E. & Syamaun, M (2017). The Effect of Realistic Mathematics Education Approach on Students' Achievement And Attitudes Towards Mathematics. *Mathematics Education Trends and Research*, 1, 32-40. doi:10.5899/2017/metr-00093
- Zulkardi, Z. (1999). *CASCADE-MEI. Master thesis*. Enschede: University of Twente.
- Zulkardi, Z. (2002). Developing a learning environment on realistic mathematics education for Indonesian student teachers. Enschede: Universiteit Twente.
- Whitehead, A. (1959). The Aims of Education. *Daedalus*, 88(1), 192-205. Retrieved June 17, 2021, from <http://www.jstor.org/stable/20026487>
- Widjaja, Y. & 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

EKLER DİZİNİ

EK-A: Düzey Belirleme Testi (DBT)

Sevgili öğrenciler,

Bu test sizin görmüş olduğunuz 'Doğal Sayılarla İşlemler' konusu ile ilgili öğrendiklerinizi test etmek için oluşturulmuştur. Bu testin sonuçları NOT olarak değerlendirilmeyecektir. Testin cevapları sadece yapılacak bir araştırma için kullanılacaktır. Soruları içtenlikle cevaplamanızı rica ediyorum. Teşekkürler.

1) Üslü ifadelerle ilgili verilenlerden hangisi doğrudur?

- A) 77^7 ifadesinde hem taban hem de kuvvet 7'dir.
B) 13^5 ifadesinin değerini 13 tane 5'i çarparak bulabiliriz.
C) 4^1 ve 1^4 üslü ifadelerinin değerleri birbirinden farklıdır.
D) 'On üssü dokuz' şeklinde okunan üslü ifade 9^{10} 'dur.

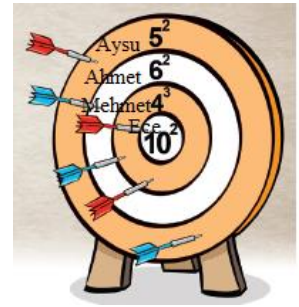
2) $4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6$ çarpımının üslü ifade ile gösterimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $5^4 \cdot 3^6$ B) $5^4 + 3^6$ C) $4^5 \cdot 6^3$ D) $4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 3$

3) A ve B birer doğal sayı ve $A^B = 16$ 'dır. Buna göre A yerine aşağıdakilerden hangisi yazılamaz?

- A) 1 B) 2 C) 4 D) 8

4) Ahmet, Mehmet, Ece ve Aysu dart tahtasına birer atış yapıyorlar. Puanlar, okların isabet ettiği bölgelerde yazılı üslü ifadelerin değerleri kadardır. Kim daha çok puan alırsa oyunu o kazanacaktır. Buna göre, okların isabet ettiği bölgelerdeki sayıların değerlerine bakılırsa oyunu kim kazanmıştır?



- A) Aysu B) Ahmet C) Mehmet D) Ece

5) Bir markette satılan şeker kutularından her gün yaklaşık 5 adet kutu satılıyor ve her bir kutuda 5 tane şeker olduğu biliniyor. Buna göre, bu markette hafta içi kaç şeker satılmıştır?

- A) 5^2 B) 2^5 C) 5^3 D) 3^5

6) Ali, üslü ifadeler konusu ile ilgili bir proje hazırlayacaktır. Bu proje raporunun her sayfasına, sayfa numarası çift sayı ise sayının karesi kadar pul yapıştırarak, sayfa numarası tek sayı olduğunda ise sayının küpü kadar pul yapıştıracaktır. Ali'nin elinde bulunan pul sayısı 105 olduğuna göre, Ali raporunda en fazla kaçınıcı sayfaya kadar ilerleyebilir?

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6

7) I. $5^3 > 5^1$

II. $1^{23} > 1^{22}$

III. $9^7 > 3^7$

Yukarıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III

8) $4 \cdot (48 + 2) : 5 + 1$ işleminde, işlem önceliği sırası hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Parantez-Bölme-Toplama-Çarpma
B) Çarpma-Parantez-Bölme-Toplama
C) Çarpma-Parantez-Toplama-Bölme
D) Parantez-Çarpma-Bölme-Toplama

9) $(1 + 3^2)^2 - 30 : 3 \cdot 5$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

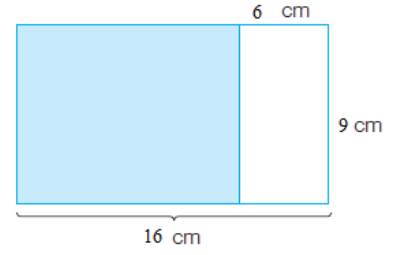
- A) 5 B) 20 C) 50 D) 100

10) $81 - 45 : 9 + 12 = 16$ eşitliğinin sağlanması için gerekli parantez aşağıdakilerden hangisinde doğru yerleştirilmiştir?

- A) $81 - (45 : 9 + 12) = 16$
B) $(81 - 45 : 9) + 12 = 16$
C) $(81 - 45) : 9 + 12 = 16$
D) $81 - 45 : (9 + 12) = 16$

11) Yanda verilen dikdörtgenin boyalı kısmının alanını veren işlem aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $16 \cdot 6 + 9 \cdot 6$ B) $6 \cdot (16 - 9)$
C) $9 \cdot (16 + 9)$ D) $9 \cdot (16 - 6)$



12) $75 \cdot 11$ işleminin sonucu aşağıdaki işlemlerden hangisi ile bulunamaz?

- A) $100 \cdot 11 - 25 \cdot 11$ B) $75 \cdot 10 + 75 \cdot 1$
C) $75 \cdot 5 + 75 \cdot 6$ D) $7 \cdot 11 + 5 \cdot 11$

13) $32 + 72$ işleminin ortak çarpan parantezine alınmış hali aşağıdakilerden hangisi değildir?

- A) $2 \cdot (16 + 36)$ B) $16 \cdot (2 + 72)$
C) $4 \cdot (8 + 18)$ D) $8 \cdot (9 + 4)$

14) Bir toptancı bir firmadan tanesi 16 TL'ye 40 tişört, diğer firmadan tanesi 14 TL'ye 40 tişört almıştır. Toptancı tişörtlerin tamamına kaç TL ödemiştir?

Probleminin çözümünü gösteren işlem aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $16 + 40 + 14 + 40$ B) $16 \cdot 40 + 14$
C) $40 \cdot (16 + 14)$ D) $40 \cdot 14 + 16$

15) 70 litre su, 6 ve 8 litrelik bidonlara dolduruluyor. 6 ve 8 litrelik bidonlardan eşit sayıda kullanıldığına göre, kullanılan toplam bidon sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 10 B) 20 C) 30 D) 40

16) Müteahhit Yaşar Bey bir site yapmayı planlamaktadır. Yapacağı sitede 5 adet apartman, her apartmanda 12 kat ve her katta 4 daire olacaktır. Her bir dairede 1 tane çelik, 5 tane ahşap kapı olacağına göre, kullanılacak toplam kapı sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 240 B) 300 C) 1200 D) 1440

17) Mete her gün 1100 m yüzüyor ve yüzdüğü mesafeleri düzenli olarak not alıyor. Bir gün aldığı notları kontrol ederken “Eğer bugüne kadar her gün 1400 m yüzmüş olsaydım şimdi toplamda 18 000 m daha fazla yüzmüş olacaktım.” diyor. Buna göre Mete, yüzmeye başladıktan kaç gün sonra aldığı notları kontrol etmiştir?

- A) 50 B) 55 C) 60 D) 65

18) Ali, evde kutlayacağı doğum günü partisi için 15 tane meyve suyu alacaktı. Evinin yakınındaki iki markete giderek meyve suyu fiyatlarını öğrendi. Marketlerin birinde meyve suyunun tanesi 185 kuruştan satılırken, diğerinde ise 165 kuruştan satılmaktaydı. Ali, meyve suyunu 165 kuruştan satan marketten alırsa diğer markete göre ne kadar kâr edecektir? (1 TL = 100 Kr)

- A) 30 Kr B) 1 TL C) 2 TL, 30 Kr D) 3 TL

19) Serkan Bey, Ayla Hanım ve 3 çocuğu hafta sonunda sinema, tiyatro, bisiklet turu ya da basketbol maçı etkinliklerinden herhangi birine gideceklerdir. Aşağıda sinema, tiyatro, bisiklet turu ve basketbol maçı bilet fiyatları verilmiştir.

	Büyükler	Çocuklar
Sinema:	7 TL	5 TL
Tiyatro:	10 TL	7 TL
Bisiklet turu:	14 TL	7 TL
Basketbol maçı:	12 TL	8 TL

Serken Bey ve ailesi biletler için toplam 49 TL ödediklerine göre, hangi etkinliğe gitmeyi tercih etmişlerdir?

- A) Sinema B) Tiyatro C) Bisiklet turu D) Basketbol maçı

20) Her gün 25 sayfa kitap okuyan Elif, 14. Gün 12 sayfa okuduğunda kitabını bitiriyor.

Buna göre, Elif'in okuduğu kitap kaç sayfadır?

- A) 370 B) 350 C) 337 D) 327

EK-B: Akademik Başarı Testi (ABT)

Adı Soyadı:

No:

Sınıf:

Cinsiyet: Kız() Erkek()

Sevgili öğrenciler, aşağıdaki sorulara vereceğiniz cevaplar bilimsel bir araştırma için kullanılacaktır. Verdiğiniz cevaplar gizli kalacak olup başkalarıyla paylaşılmayacaktır. Ayrıca bu test **NOT** ile değerlendirilmeyecektir.

Bu test, çarpanlar ve katlar konusuna yönelik bilgilerinizi ölçmek amacıyla 20 adet çoktan seçmeli sorudan oluşturulmuştur. Sorulara içtenlikle cevap vermenizi diliyorum, katkılarınızdan dolayı teşekkür ediyorum.

1. 24 m ve 40 m uzunluğundaki iki tahta çubuk eşit parçalara bölünmek isteniyor. Aşağıda verilen seçeneklerden hangisi bu parçaların uzunluğu olamaz?



- A) 2 B) 4 C) 5 D) 8
2. Bir paketteki çikolatalar beşerli ve altışarlı gruplandığında dört çikolata artmaktadır. Paketteki çikolataların sayısı 30 ile 40 arasında olduğuna göre, bu pakette kaç çikolata vardır?
- A) 30 B) 32 C) 34 D) 40
3. 7★ iki basamaklı sayısının asal olabilmesi için ★ yerine yazılacak rakamların toplamı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 11 B) 13 C) 15 D) 19

Sayılar	3 ile	6 ile	9 ile
---------	-------	-------	-------

4.

	bölünür	bölünür	bölünür
1278	+	<i>a</i>	+
30 004	-	-	<i>b</i>
62 157	<i>c</i>	<i>d</i>	-

Yukarıdaki tabloda sayılar, verilen durumlara uygun ise + , uygun değilse - sembolüyle gösterilmiştir. Buna göre, *a*, *b*, *c* ve *d* ile gösterilen yerlere gelmesi gereken semboller sırasıyla ne olmalıdır?

- A) +,+,+,- B) -,+,+,- C) +,-,+,- D) -,+,+,+

5. Aşağıdaki kamyonların altındaki kutucuklarda, kamyonların taşıdığı pirinç miktarları yazılıdır. Buna göre, kamyonlardan hangilerinin taşıdığı pirinç miktarı 4 kg'lık poşetleri pirinç artmadan doldurabilir?



- A) I ve II B) I ve III C) II ve III, IV D) I ve IV

6. 61 sayısı asal sayı olup rakamları toplamı ($6 + 1 = 7$) da asaldır. Rakamları toplamı bu şekilde asal olan iki basamaklı en küçük ve en büyük asal sayıların toplamı kaçtır?

- A) 94 B) 100 C) 120 D) 138

7. Yanda verilen asal çarpanlar algoritmasında A harfine karşılık gelen sayı kaçtır?

- A) 35 B) 70 C) 140 D) 280

Sayı	Asal çarpan
R	2
A	2
Ş	2
İ	5
T	7
1	

8. Asal çarpanlarının çarpımı $2^2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7$ şeklinde olan doğal sayı nedir?

- A) 420 B) 450 C) 540 D) 860

9. 12 ve 18 sayılarının 150'den küçük en büyük ortak katı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 108 B) 120 C) 144 D) 180

10. Bir kasadaki portakallar 6'şar ve 9'ar sayılarak poşetlendiğinde açıkta hiç portakal kalmamıştır. Bu kasada en az kaç portakal vardır?

- A) 12 B) 18 C) 24 D) 36

11. Çiçekçi Mehmet Efendi, 28 adet karanfil ve 36 adet gülü ayrı ayrı ve her birinden eşit miktarda olmak üzere buket yapmak istiyor. Bir bukette en fazla kaç adet karanfil veya gül olabilir?

- A) 6 B) 8 C) 10 D) 12

12. Aşağıdakilerden hangisi $5487 + 3217 + 3014 + 3019$ toplamının 10 ile bölümünden kalana eşittir?

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

13. Dört basamaklı $3 \square 7 \triangle$ sayısı 9 ile bölünebilen bir çift sayıdır. Bu sayının 5 ile bölümünden kalan 0 olduğuna göre, \square ve \triangle yerine gelecek rakamların toplamı kaçtır?

- A) 8 B) 9 C) 10 D) 11

14. 341 sayısından en az hangi doğal sayı çıkarılmalıdır ki kalan sayı 6 ve 10'a tam bölünebilsin?

- A) 1 B) 5 C) 9 D) 11

15. Farklı tür ilaçların alımı için hatırlatmaya ayarlanan iki saatten birincisi 6 saatte, ikincisi 8 saatte bir çalmaktadır. İki birlikte çaldıktan kaç saat sonra tekrar birlikte çalarlar?

- A) 12 B) 24 C) 36 D) 40

16.I. Çift sayılar 2 ile tam bölünür.

II. Bir doğal sayının rakamları toplamı 3'ün katı ise bu sayı 3 ile tam bölünür.

III. 3'e bölünebilen her doğal sayı aynı zamanda 9'a da tam bölünür.

IV. 10'a kalansız bölünebilen her doğal sayı aynı zamanda 2'ye de kalansız bölünür.

Yukarıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) I

B) II

C) III

D) IV

17. İki bidondan birinde 48 litre ayran, diğerinde 36 litre limonata vardır.

Bidonlardaki ayran ile limonata aynı büyüklükte şişelere hiç artmayacak ve birbirine karışmayacak şekilde doldurulacaktır. Buna göre, bu iş için hacim ölçüsü verilen şişelerden hangisinin kullanılması uygundur?

A) 8

B) 12

C) 16

D) 24

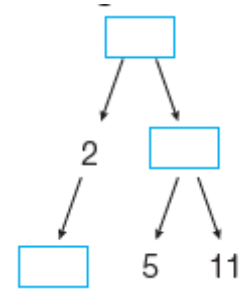
18. Yanda bir doğal sayının çarpan ağacının bir bölümü verilmiştir. Buna göre, bu doğal sayı kaçtır?

A) 32

B) 55

C) 77

D) 110



19. Aşağıdaki sayılardan hangisinin bölenleri arasında 1, 2, 3, 5, 8 ve 12 sayılarının hepsi bulunur?

A) 100

B) 120

C) 126

D) 136

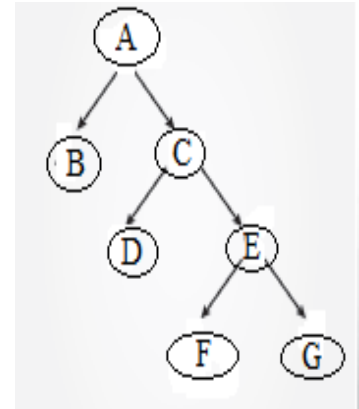
20. Ayşe, yandaki çarpan ağacında A sayısını hesaplayacaktır. Burada oklarla gösterilen sayıların çarpımı okların çıkmış olduğu bir üstteki sayıyı vermektedir.

Harflere karşılık yazacağı sayılarla ilgili şunlar bilinmektedir.

I. Harflerin her biri farklı sayıdır.

II. D, F ve G için en küçük asal sayıları seçmiştir.

III. B iki basamaklı bir asal sayıdır.



Buna göre, A sayısının en küçük değeri kaçtır?

A) 300

B) 330

C) 462

D) 770

EK-C: Tutum Ölçeği

Sevgili öğrenciler,

Bu anket sizin matematik dersiyile ilgili düşüncelerinizi öğrenmek için hazırlanmıştır. Verilen cümleleri dikkatli okuduktan sonra, matematik dersi ile ilgili duygu ve düşüncelerinize ne kadar uygun olup olmadığına göre ilgili kutuya işaretleme(x) yapınız.

	HER ZAMAN	ARA SIRA	HİÇBİR ZAMAN
1. Matematik beni huzursuz eder.			
2. Matematik benim için angaryadır.			
3. Matematik beni ürkütür.			
4. Matematikten hoşlanırım.			
5. Matematik bütün dersler içinde en korktuğum derstir.			
6. Matematik benim için ilgi çekicidir.			
7. Matematik sevdiğim bir derstir.			
8. Matematik derslerine girerken büyük bir sıkıntı duyarım.			
9. Matematik dersi olmasa öğrencilik hayatı daha zevkli olurdu.			
10. Derslerin içinde en sevimsizi matematiktir.			
11. Matematik dersi sınavından çekinirim.			
12. Matematik dersinde zaman geçmek bilmez.			
13. Arkadaşlarımla matematik tartışmaktan zevk alırım.			
14. Matematiğe ayrılan ders saatinin fazla olmasını dilerim.			
15. Matematik dersi çalışırken canım sıkılır.			
16. Yıllarca matematik okusam bıkmam.			
17. Diğer derslere göre matematiğe daha çok çalışırım.			
18. Matematik dersinde mutlu olurum.			
19. Matematik dersi eğlenceli bir derstir.			
20. Çalışma zamanımın çoğunu matematiğe ayırmak isterim.			

EK-Ç: 6.Sınıf Üniteler ve Zaman Dağılımı

Ünite Adı	Konular	Kazanım Sayısı	Süre	
			Ders Saati	Yüzde (%)
1. Ünite	M.6.1.1. Doğal Sayılarla İşlemler	4	15	8
	M.6.1.2. Çarpınlar ve Katlar	5	20	11
	M.6.1.3. Kümeler	1	10	6
2. Ünite	M.6.1.4. Tam Sayılar	3	10	6
	M.6.1.5. Kesirlerle İşlemler	8	18	10
3. Ünite	M.6.1.6. Ondalık Gösterim	8	18	10
	M.6.1.7. Oran	3	10	6
4. Ünite	M.6.2.1. Cebirsel İfadeler	3	10	6
	M.6.4.1. Veri Toplama ve Değerlendirme	2	5	2
	M.6.4.2. Veri Analizi	3	6	3
5. Ünite	M.6.3.1. Açılar	3	10	6
	M.6.3.2. Alan Ölçme	5	15	8
6. Ünite	M.6.3.3. Çember	3	12	7
	M.6.3.4. Geometrik Cisimler	5	15	8
	M.6.3.5. Sıvı Ölçme	3	6	3
Toplam		59	180	100

EK-D: GME'ye İlişkin Soru Formu

Bu form 6.sınıf matematik dersinin “Çarpanlar ve Katlar” konusunun Gerçekçi Matematik Eğitimi(GME) yaklaşımıyla işlenmesi hakkındaki düşüncelerinizi almak amacıyla hazırlanmıştır. Sorulara vereceğiniz

yanıtlar üzerinden dersin işlenişi ve kullanılan öğretim materyalleri değerlendirilecektir. Kimlik bilgileriniz gizli tutulacak olup verdiğiniz yanıtlar eleştirilmeyecektir.

Zaman ayırdığınız ve içten yanıtlarınız için teşekkür ederim.

Ders hakkındaki düşünceler

- Matematik dersiyle ilgili genel düşünceleriniz nelerdir? Matematik dersini sever misiniz? Açıklayınız.
- Dersteki performansınızı nasıl değerlendirirsiniz? (Bu dersi aldığınız süre içinde biri sizi izlese, ders içinde ya da dışında sizi neler yaparken görürdü? Ayrıntılı bir biçimde açıklayınız.)
- Dersi nasıl değerlendiriyorsunuz? Size göre dersin olumlu ya da olumsuz özellikleri nelerdir?
- Siz bir öğretmen olsaydınız bu konuyu öğrencilere nasıl öğrettirdiniz?

EK-E: Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencileri için Uygulanan Ders Planı Örnekleri

a) Deney Grubu için Uygulanan Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne(GME) Dayalı Ders Planı I

Ünite No	I. Ünite
Öğrenme Alanı	Sayılar ve İşlemler
Alt Öğrenme Alanı	Çarpanlar ve Katlar
Sınıf/Şube	6/B
Süre	3 ders saati
Kazanım	M.6.1.2.1. Doğal sayıların çarpanlarını ve katlarını belirler.
Araç-gereçler	GME'ye Göre Hazırlanmış Etkinlik I

Dikkat Çekme: Gerçekçi Matematik Eğitimi ilkelerinden yatay matematikleştirme göz önünde bulundurularak, dikkat çekici görsel taslaklar, bir alt sınıf düzeyini kapsayan modeller, örnek durumlar, matematik tarihi, gerçek hayat problemleri veya gerçek olmasa bile karşılaşılabılır problemlerle derse giriş sağlanmalı, öğrenciler aktif olmalı ve eğlenceli vakit geçireceğiz izlenimi uyandırılmalıdır.

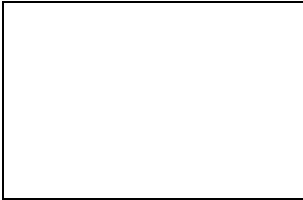
Mesleklerde sayıların öneminden ve hassaslığından bahsedilir. Ayrıca hesaplamaların olduğu mesleklere örnek istenir. Daha sonra marangoz mesleğine öğrenciler yöneltilir.

Isındırma: Bu noktada marangozların ne iş yaptıklarından, neler ürettiklerinden ve aynı ölçüde birden fazla farklı şekillerde mobilya vb. araç gereci nasıl üretebildiklerinden bahsedilir. Onların kazançları, kullanılan suntanın m^2 'si üzerinden olduğu için fiyat hesaplamada ne kadar sunta kullanıldığı önemlidir.



Başlangıç 1

Öğrenciler dörderli gruplara ayrılır ve grup içindeki her bir öğrenciye etkinlik kağıdı verilir (Bir sayının farklı iki sayıyla ilişkisini nasıl inceleyebiliriz? şeklinde çarpma durumu öğrencilere düşündürülür.) Etkinliğin başında bulunan parça tanıtılır ve gruptaki öğrencilerin birbiriyle çalışması sağlanır. Haydi marangoz Ahmet Amcanın aynı kazanç sağlaması için kenar uzunlukları doğal sayı ve alanı 12 m^2 olan farklı şekilde dikdörtgen masa tablaları oluşturalım! Grupların kendi içinde tartışmaları ve cevaplara ulaşmaları için zaman verilir. Daha sonra gruplardan bu durumla ilgili cevaplar alınır.



Orta

Geçirme ve Rehberlik: İnfomal bilgiden formal bilgiye ilerleme sürecinde köprü vazifesi gören model veya materyalleri etkin kullanma, daha yavaş ve dikkatli olma, öğrencilerin nerede ve nasıl tepki vereceği konusunda tahmin etme ve tahminin ortaya çıkmasının ardından olumlu müdahale, işbirliği, öğretmen rehberliğinin ilkelerindedir.

Öğrenme Süreci (Ders Düzeyi): Öğrencilerimiz dörderli gruplara ayrılmış olup gerekli açıklamalar yapılarak etkinlik bölümü tamamlanacaktır. Bu etkinlik için değişik hesaplamalar, farklı cevaplar ve anlaşılmayan durumlarda da rehberlik gerekebilir. Bu nedenle öğretmenin her cevaba karşı hazırlıklı olması gerekir.

İsteyen öğrencilere geometri tahtası verilip bunlarla oluşacak dikdörtgenlerin kenar uzunlukları yani sayının çarpanları bulunmasına yönelik çalışmalar yapılır.

Öğrencilere oluşturulan dikdörtgen tabloların kenar uzunluğu ile ilgili tablo doldurtulup çarpma işlemi yapıldığı hissettirilir ve eski bilgilerinden yola çıkılarak çarpımı oluşturan bu sayıları isimlendirilmeleri istenir.

Son

Bu kısımda gruptaki öğrenciler farklı sayıların çarpılmasına rağmen sonucun eşit çıktığını fark eder ve bu sayıların aslında çarpma işleminin çarpanları olduğu sonucuna tartışmalar neticesinde ulaşırlar.

Sayıların çarpanlarını bulma uygulamaları için öğrencilere zaman verilir. Çarpan ağacı şekli ile nasıl çarpanları bulunabileceği tecrübe ettirilir ve öğretmenin yönlendirilmesiyle bu metot öğrencilere kazandırılır.

Başlangıç 2

Öğrenciler gruplarında çalışmaya devam ederler. Etkinlikte verilen parçaya bakmadan önce marketteki paketlemelerden bahsedilir. Bir miktar tahıldan(küçük sayıların olduğu basit bir örnek verilir) hiç artmadan paketlenmesi için nasıl bir yol izlenebilir? Şeklinde sorularla parçaya geçiş yapılır.

Orta

Bir bakliyatçıdaki bakliyatlar (20 kg pirinç) satış için küçük poşetlemeler kullanılacaktır. (tam kilo ile ayrılmalı) kaç farklı şekilde poşetlenir?

-(isteyen öğrenciler için 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 kg'lık vs ağırlıklara karşılık renkli küplerle modeller somutlaştırılır) böylece öğrenci herhangi bir ağırlıktaki tahılı nasıl paketlemeler yapabileceğini anlar.

Buradan oluşan paket kg'leri tabloya yazdırılır. Daha sonra tablodaki sayıları grupların incelemesi istenir ve sorularla tartışma ortamı yaratılır. (Bu sayıların 20 ile ilişkisi sizce nedir? Neden bu sayıları seçtiniz? Neden 7 kg lık poşetlere ayrılmıyor? vs.) Öğretmen rehberliğinde sayının bölenleri olduğu hissi verilir.

Başka bir sayı örneği verilerek paket kg'lerinin ne olacağı tartışılır.

Son

Son olarak baştaki tahıl miktarının hiç artmadan poşetlenmesi için kg'liklere bölünebildiği fark ettirilir ve bu sayılara bölen denildiği vurgulanır. Daha sonra bir sayının çarpanları hem de bölenleri buldurulur ve bunlar arasında ilişki kurmaları istenir. Özetle çarpan eşittir

bölen durumu tartışma ortamında ve öğrencilerin grup çalışmaları neticesinde keşfettirilmiş olur. Elde edilen sonuçlar etkinlik kağıdına not ettirilir. Daha sonra bu notların saklanması istenir.

KATLAR

Isındırma

Trafik lambaları yanıp sönme zamanları, sürekli belirli sürelerde döngü halinde tekrar ederler. Örneğin 15 dakikada kaç kez sarı yanar veya kırmızı?

Başlangıç 3

Karışınızın, bir parmağınızın ya da ayağınızın uzunluğunu bilmeniz bazen hayatınızı kolaylaştırabilir. Yanınızda hiçbir ölçme aleti yokken karış, parmak ya da ayak uzunluğunuzu veya bu uzunlukları kaç kez kullandığınızı düşünerek nesnelerin yaklaşık uzunluklarını belirleyebilirsiniz.

Sınıftan öğretmen kendi karış uzunluğunu ve 4 parmak uzunluğunu ölçer ve uzunlukları tahtaya yazar. Daha sonra gruplara 2 farklı uzunlukta çubuklar verilir. Kaç tane karış veya kaç tane 4 parmak uzunluğu eder şeklinde sorularla o kadar tane, x katı anlamları kazandırılır.

Orta

Öğrenciler aynı gruplarla çalışmaya devam ederler. Öğrencilere etkinlik kağıtları verilir ve başlangıçta yer alan takvim yaprağı incelenir. Günlerin ve tarihlerin incelenmesi ardından etkinlik kağıdındaki sorular öğrenci gruplarına yöneltilir ve grup içinde veya gruplar arası öğrencilerin zaman kavramı ile kat ilişkisini gözlemlenmeleri sağlanır. Daha sonra ikinci problem durumu olan artık yıl olayı öğrencilerle tartışılır. Acaba hangi yıllar artık yıl olabilir? Zamanın başlangıcını 0 kabul etsek hangi yıllar artık yıl olabilir? 4'ün katları fark ettirilir.

Son

Etkinlik keşfinden yola çıkılarak bir doğal sayıyı, sıfırdan farklı bir doğal sayı ile çarptığımızda elde ettiğimiz sonuç başlangıçtaki sayının katıdır. Tanımı tartışmalar neticesinde fark ettirilir. Bunun ardından gruplara sayıların katlarını nasıl kolayca sayarız? Şeklinde bir soruyla birlikte ritmik saymaya yönlendirme yapılır ve sonra ritmik sayma yarışması yapılarak kat tanımı daha da pekiştirilmiş olur. Son olarak ortak kat keşfi için grupların yüzlük tabloda çalışmalarına fırsat verilir. Gruplardan buna yönelik öğrenilen kavramsal ifadeler sözlü şekilde dinlenir. Son olarak öğrencilerin tecrübeleri etkinlik kağıtlarına not ettirilir.

Değerlendirme

Ders boyunca öğrenciler gözlemlenir. Her öğrencinin derse etkin katılımı için uygun sorular yöneltilir.(Arkadaşının dediğine katılıyor musun? Sence ne söylemek istedi? Çarpan ve bölen kavramları arasındaki ilişkiyi bir örnekle açıklayabilir misin? Katlar ve sayı örüntüleri arasında ilişki var mı? Bina katı ile kat kavramı benzer mi? Bir sayının çarpanları ve katları arasında nasıl ilişkiler vardır?) Bu tür sorularla tartışma yaratılarak öğrenilen kavramların genel olarak özetlenmesi istenir. Öğrencilerin bu kavramları öğrenimine yönelik etkinlik sonunda yer alan sayıların katlarını bulma ve çarpanlarını bulma uygulamaları yaptırılır.

b) Kontrol Grubu için Uygulanan MEB Matematik Ders Kitabına Dayalı Ders

Ünite No	I. Ünite
Öğrenme Alanı	Sayılar ve İşlemler
Alt Öğrenme Alanı	Çarpanlar ve Katlar
Sınıf/Şube	6/C
Süre	3 ders saati
Kazanım	M.6.1.2.1. Doğal sayıların çarpanlarını ve katlarını belirler.
Araç-gereçler	MEB matematik ders kitabı etkinlikleri

Planı I

Isındırma: Kitabın Çarpanlar ve Katlar konu bölümü açılarak konuya ısındırma amaçlı parça öğrencilere sessizce okutulur ve sonra gönüllü bir öğrenci seçilerek parçada anlatılmak istenenle ilgili düşünceleri dinlenir. Daha sonra verilen parçadaki soruyla ilgili öğrencilerden cevaplar alınır ve cevaplar tartışılır.

1.2. ÇARPANLAR VE KATLAR

1.2.1. Doğal Sayıların Çarpanları ve Katları

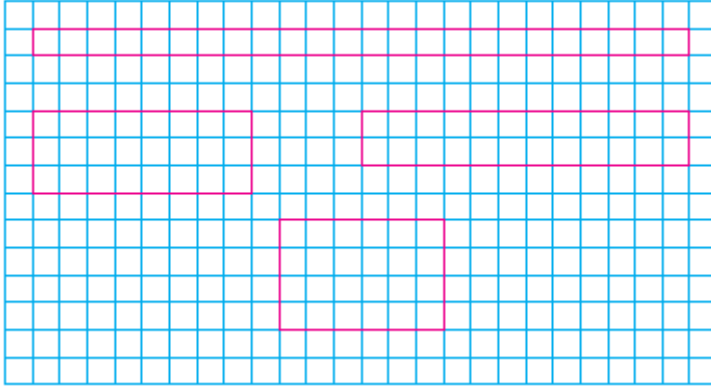
Ege ve Ezgi karelerden yapboz oyunu oynamaya karar verdiler. 24 eş kare parça hazırladılar. 24 eş parçanın hepsini de kullanarak parçaları öyle yerleştirecekler ki en fazla sayıda dikdörtgen oluşturan oyunu kazanacak.

Ege oyun sonunda 4, Ezgi ise 5 farklı dikdörtgen oluşturduğunu iddia etti. Sizce oyunu kim kazanmıştır?



Başlangıç 1

Öğrencilerin kareli defter üzerine 24 eş kareyi içine alan dikdörtgenler çizmeleri istenir. Daha sonra kitapta olan çizimler üzerinden alanı 24 br^2 olan dikdörtgenlerin kenar uzunlukları üzerine dikkat çekilir.



Orta

Alanı 24 br^2 olan dikdörtgenleri hangi sayıları çarparak oluşturduğumuz sorulur. Bunun üzerine gelen cevaplar yani sayılar ile 24 arasında nasıl bir ilişki olduğu sorulur. Her öğrencinin elinde matematik ders kitabı olduğu için tanım hem yazılı hem de etkinlik ile anlaşılabilir ve bir kez daha tanım tekrarlanır. Tanımda yer alan 'kalansız bölünen sayılar' ifadesi ile bölen kavramı da vurgulanır. Sonrasında örnek incelemesi yapılarak çarpan ağacı yöntemi öğrencilere tanıtılır.

Bir doğal sayıyı kalansız olarak bölebilen sayılara o **doğal sayının çarpanları** denir. Her doğal sayı, en az iki doğal sayının çarpımı olarak yazılabilir.

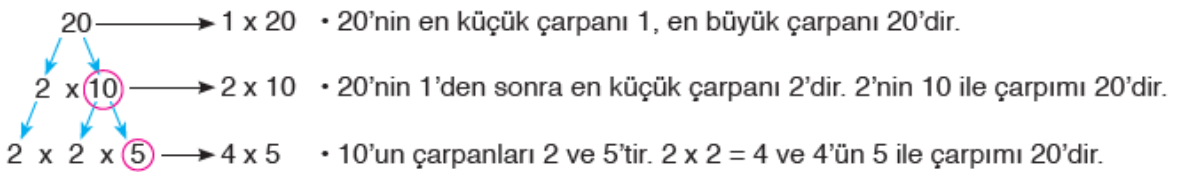
Örnek-1

20 sayısının çarpanlarını bulalım.

Çözüm

Sayının çarpanlarını bulmak için "Çarpan ağacı" oluşturalım.

Çarpan ağacı



Son

Katlar alt başlığına geçmeden önce öğrencilerin çarpan ve bölen kavramlarının aynı olduğunu bilmeleri açısından yukarıdaki örneğe benzer bir soru sorulur.

KATLAR

Başlangıç 2

Öğrencilere konu girişinde ısındırma amaçlı ders kitabında yer alan etkinlik yaptırılır.

Etkinlik

✓ Yanda verilen yüzlük tablo üzerinde 12 ve 12'nin katlarını yuvarlak içine alınız.

✓ Yuvarlak içine aldığınız sayıları aşağıdaki noktali yerlere yazınız.

12, 24 ..., ..., ..., ..., 96

✓ 12 sayısının çarpanlarını bulunuz. Aşağıdaki noktali yere yazınız.

.....

- 12, katı olan sayıları böler mi? Nedenini açıklayınız.
- 12, katı olan sayıların bir çarpanı mıdır? Açıklayınız.
- 12 ve 12 sayısının katları ile 12 sayısının çarpanları arasında nasıl bir ilişki vardır? Açıklayınız.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Orta

Etkinlik yaptırdıktan sonra etkinliğin sonunda yer alan sorular sınıfta tartışılır. Bir süre bu sorular tartışıldıktan sonra kitapta etkinlik sonrasında yer alan soru öğrencilere yöneltilir ve yapmaları için süre verilir. Öğrencilerin düşünceleri dinlendikten sonra kitapta bulunan sorunun çözümü incelenir.

Örnek-2

16 sayısının 70'ten küçük katlarını ve çarpanlarını bulalım. 16 sayısının çarpanları ve katları arasındaki ilişkiyi inceleyelim.

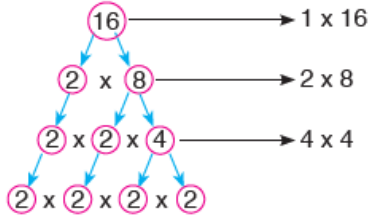
Çözüm

$$1 \times 16, \quad 2 \times 16 = 32, \quad 3 \times 16 = 48, \quad 4 \times 16 = 64$$

16 sayısının 70'ten küçük katları 16, 32, 48 ve 64'tür.

16 sayısının çarpanlarını çarpan ağacından yararlanarak bulalım.

Çarpan ağacı



16 sayısının çarpanları: 1, 2, 4, 8 ve 16'dır.

16 sayısının katları olan 16, 32, 48 ve 64 aynı zamanda 1, 2, 4, 8 ve 16'ya kalansız bölünür.

16, 32, 48 ve 64 doğal sayıları 16'nın çarpanları olan 1, 2, 4, 8 ve 16'nın katlarıdır.

Son

Çarpanlar ve katlar kavramlarıyla ilgili yukarıdaki örneğe benzer bir soru daha sorulur ve öğrencilerin kavramsal bilgileri pekiştirilir.

Değerlendirme

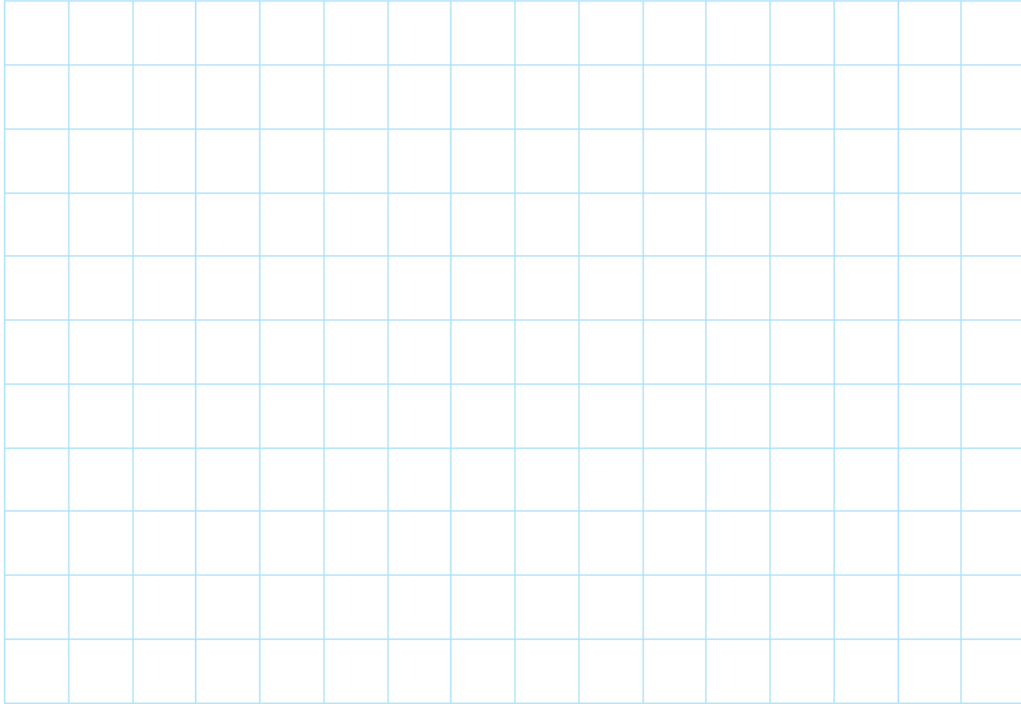
Öğretmen, öğrencilerin çarpanlar ve katlar kavramlarını tanımlayıp tanımlayamadıklarını görmek için onlardan matematik ders kitabının devamında bulunan alıştırmalar kısmındaki soruları çözmelerini ister. (2019-2020 eğitim yılı MEB matematik ders kitabı s.37)

EK-F: Etkinlikler

Etkinlik 1

❖ Haydi marangoz Ahmet Bey'e yardım edelim!!!

Marangozcu Ahmet Bey aynı alana sahip dikdörtgen masa tablaları üretmek istiyor. Bunun için kenar uzunlukları doğal sayı olan ve **alanı 12 m²** olan farklı şekillerde dikdörtgen masa tablaları oluşturalım. Aşağıda verilen karelerin kenar uzunluklarını 1 m olarak düşünelim.



1) Çizilen dikdörtgenlere göre aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Dikdörtgen tablanın kısa kenar uzunluğu	Dikdörtgen tablanın uzun kenar uzunluğu	Dikdörtgen tablanın alanı

2) Dikdörtgen masa tablasının kenar uzunlukları değiştiği hâlde alanların aynı kalmasını nasıl sağladınız?

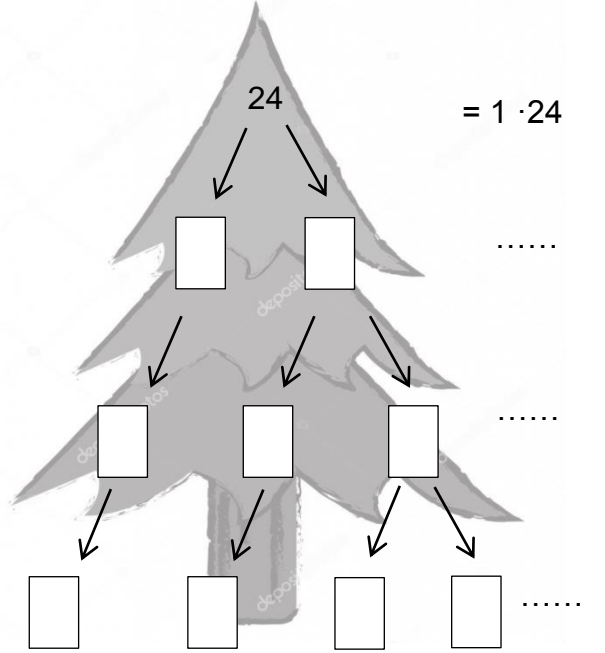
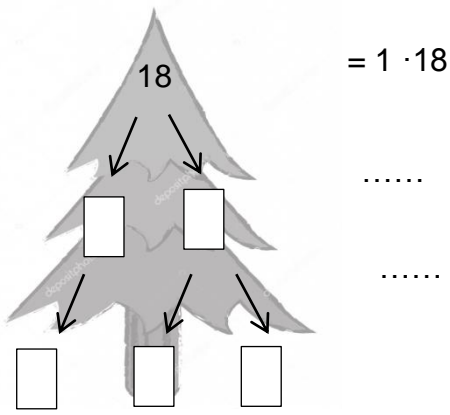
3) Tablanın alanı ile kenar uzunlukları arasında nasıl bir ilişki vardır?

4) Verilen sayı pullarını kullanarak alanı 15, 18 ve 24 br² olan dikdörtgenleri oluşturunuz. Bu sayıların çarpanlarını yazınız.

15'in çarpanları:

18'in çarpanları:

24'ün çarpanları:



- ❖ Bir bakliyatçı elindeki 20 kg pirinci tam kilogramlı olan olan(1 kg, 2 kg, 3 kg, 4 kg.....) paketlere bölmek istiyor. Hiç artan pirinç kalmadan, tüm pirinci eşit kilolu paketlerde satmak isteyen bu bakliyatçı, hangi kilogramlı paketleri tercih edebilir?



- ❖
 - 1 kglı paketlerden tane

Bu doğal sayılar 20'yi
.....böler. Bu
nedenle bu sayılar
(.....)
20'nin

Etkinlik 2

Hangi gün olur?

1) Yanda verilen takvime göre, 3 Mart Çarşamba günü olarak gözükmektedir. Bu durumda 21 gün sonra takvim hangi günü gösterir?

MART						
Pt	Sa	Ça	Pe	Cu	Ct	Pa
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

2) Peki bugün günlerden Cuma ise 29 gün sonra hangi gün olur?

3) Bugün Pazartesi günü ise 150 gün sonra hangi gün olur?

4) Verilen zamanın hangi güne denk geldiğini bulurken 1 haftanın 7 gün olması bilgisini nasıl kullanırsınız? Tartışınız.

Artık Yıl

Bir yıl 365 gün ve 6 saattir. Ancak her yıl 6 saati hesaplamak karışıklıklara yol açar. Bu yüzden artan 6 saatler birleştirilerek 4 yılda bir şubat ayına eklenir ve o yıla **artık yıl** denir. Artık yıllarda şubat ayındaki gün sayısı 29 olur. Artık yıl hesabı yapılmaya başlandığında ilk artık yıl MS 4 yılı olarak kabul edilmiştir.

1) Aşağıda verilen artık yılların olduğu tablodaki boşlukları doldurunuz

Artık Yıl	4	8	.....	.....	20	.....	28	.....	.....
Sayının Elde edilmesi	1 . 4	.....	.....	4 . 4	.....	.....	7 . 4	.....	.....

2) Bir doğal sayıyı ardışık doğal sayılarla çarparak elde ettiğimiz sayılar için ne söylenebilir? Tartışınız.

a) 2'nin 1'den başlayarak ardışık sayılarla çarpıldığı aşağıdaki örüntüyü tamamlayınız.

2 4 6 8 10 12 14

3) 1071 Malazgirt Zaferi yılının artık yıl olup olmadığını belirleyiniz.

4) Aşağıdaki yüzlük tablodan yararlanarak 3'ün katlarını yuvarlak içine alınız ve 5'in katlarının üstüne çizgi koyunuz.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

a) 3'ün katları:

.....

b) 5'in katları:

.....

Etkinlik 3



Önceden evde bakılıp daha sonra sokağa atılan bakıma muhtaç birçok hayvan dostumuz var! Bu hayvanlar ev ortamına alışkın olduklarından sokak şartlarına uyum sağlamakta, yemek bulmakta ve yavrularını beslemekte oldukça zorlanıyor.

Sokak hayvanlarının bu durumuna çok üzülen Ece, evlerinin kapısında

gördüğü köpekler için marketten bir kutu köpek bisküvisi alıyor. Bu bisküvileri kırmadan köpeklere eşit sayıda paylaşmak istiyor. Buna göre,

1) Bu köpek bisküvisi 2 köpeğe eşit paylaşılabilirse paketteki bisküvi sayısı neler olabilir?

2,,,,,,,

2) Bu köpek bisküvisi 5 köpeğe eşit paylaşılabilirse paketteki bisküvi sayısı neler olabilir?

5,,,,,,,

3) Bu köpek bisküvisi 10 köpeğe eşit paylaşılabilirse paketteki bisküvi sayısı neler olabilir?

10,,,,,,,

4) Paketteki bisküvi sayısının 2 ile bölünebildiği durumunu düşünerek 2 ile bölünebilen sayılar hakkında ne söyleyebilirsiniz?

.....,,,,,,,,,,,,,,

5) Paketteki bisküvi sayısının 49 adet olup olmama durumunu tartışınız. Sebebini açıklayınız.

6) Paketteki bisküvi sayısının 5 ile bölünebildiği durumunu düşünerek 5 ile bölünebilen sayılar hakkında ne söyleyebilirsiniz?

.....,,,,,,,,,,,,,,



7) Paketteki bisküvi sayısının 55 adet olup olmama durumunu tartışınız. Sebebini açıklayınız.

8) Paketteki bisküvi sayısının 10 ile bölünebildiği durumunu düşünerek 10 ile bölünebilen sayılar hakkında ne söyleyebilirsiniz?

.....

9) Paketteki bisküvi sayısının 68 adet olup olmama durumunu tartışınız. Sebebini açıklayınız.

Soru:

a) Bir bankanın kasasında sadece 5 TL'lik banknotlardan oluşan 975 TL olabilir mi?

b) Bir bankanın kasasında sadece 10 TL'lik banknotlardan oluşan 1080 TL olabilir mi?

Etkinlik 4

1 SANA 1 BANA...

3 çocuk 1 sana 1 bana... yöntemiyle bütün şekerleri paylaşacaktır. Bu çocukların paketteki tüm şekerleri bölmeden, eşit sayıda paylaşması için paketteki şeker sayısı ne olabilir? Aşağıdaki tabloyu uygun şekilde doldurunuz.



Paketteki şeker sayısı	3	...	...	...	...	...	...	...	...
Sayının Rakamları Toplamı	...	...	...	...	...	...	...	...	...

2) Yukarıdaki tablodan **şeker sayısı olabilecek sayıların rakamları toplamına** baktığınızda bu sayılar arasında nasıl bir ilişki olduğunu görüyorsunuz?



3) Paketteki şeker sayısı 37 olsa 3 çocuk bu şekerleri eşit şekilde paylaşabilir miydi? Neden?

4) Peki, 1002 tane gibi pakette büyük miktarda şeker olsaydı bu çocukların 1 sana 1 bana yöntemini yapmadan şekerleri eşit paylaşıp paylaşamayacağını kolayca söyleyebilir miydiniz? Bunun için bir kural oluşturabilir misiniz? Açıklayınız.

5) Bir anasınıflı öğretmeni, sorumluluklarını yerine getiren 9 öğrenciye ödül olarak bir paket şeker vermiştir. Bu şekerleri eşit olarak paylaşmalarını istemiştir. Bu çocukların paketteki tüm şekerleri bölmeden, eşit sayıda paylaşması için paketteki şeker sayısı ne olmalıdır? Aşağıdaki tabloyu uygun şekilde doldurunuz.



Paketteki şeker sayısı	9	...	...	...	...	...	...	...	...
Sayının Rakamları Toplamı	...	...	...	...	...	...	...	...	...

6) Yukarıdaki tablodan **şeker sayısı olabilecek sayıların rakamları toplamına** baktığınızda bu sayılar arasında nasıl bir ilişki olduğunu görüyorsunuz?

7) Paketteki şeker sayısı 120 olsa 9 çocuk bu şekerleri eşit şekilde paylaşabilir miydi? Neden?

8) Peki, 2025 tane gibi pakette büyük miktarda şeker olsaydı bu çocukların bu şekerleri paylaşıp paylaşamayacağını kolayca söyleyebilir miydiniz? Bunun için bir kural oluşturabilir misiniz? Açıklayınız.

Etkinlik 5

Onluk Sayı Sistemi

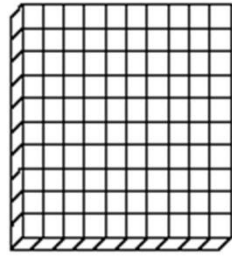
İnsanoğlu çağlar boyunca sayıları saymak ve dört işlem yapmak için on parmağını kullanmıştır. Bu nedenle en yaygın olan sayı sistemi onluk sistemdir.

Onluk Sayma sistemi sayma ve işlem yapma kolaylığı açısından en uygun sayma sistemidir.

542 sayısı 5 yüzlük, 4 onluk, 2 birlikten oluşur ve

$$542 = 5 \cdot (100) + 4 \cdot (10) + 2 \cdot (1) \text{ şeklinde yazılır.}$$

Onluk gruplar halinde oluşturulan bu sayma düzenine onluk sayma sistemi denir.



100'lük blok



10'luk blok



1 birimküp

Yukarıda birim küplerle oluşturulmuş birlik, onluk ve yüzlük bloklar verilmiştir.

1) Yukarıdakilerden hangisi geriye birim küp artmayacak şekilde 4'lü gruplara ayrılabilir?

2) Örneğin, 245 sayısı 2 yüzlük 4 onluk ve 5 birlik blok ile,

240 sayısı 2 yüzlük 4 onluk blok ile,

24 sayısı 2 onluk 4 blok ile oluşturulur. Buna göre, bu sayıların 4'e tam olarak bölünebilme durumlarını onluk blokların sayılarını düşünerek tartışınız.

Etkinlik 7

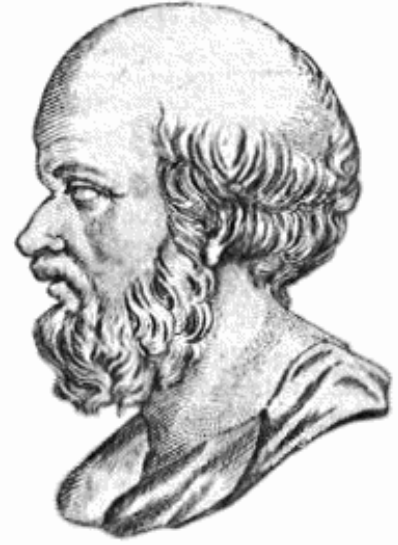
Sayıların Gizemi!

Doğadaki sayıların gizemlerinden biri de Ağustos böceklerinin yaşantısında saklı! Bazı ağustos böceği türleri ömürlerinin **11**, **13** veya **17** yılını, toprak altında geçirip ondan sonra ortaya çıkar. Böylece onları yiyerek beslenecek avcı türlerin gelişmesine fırsat vermedikleri düşünülür. Ayrıca bu hayvancıklar ortaya çıktıkları yaz öter, çoğalır ve ölürlür.

Peki ya bu sayılar gibi başka sayılar da bulabilir miyiz? Ya da bu sayıların ortak özellikleri neler olabilir?

Eratosten adında bir bilim insanının, matematik alanında bazı özel sayıları diğerlerinden ayırmaya yarayan “kalbur” yöntemini ilk defa kullanan kişi olduğu bilinmektedir. Bu yöntem istenmeyen sayıları eleyip istenen sayıları ortaya çıkardığı için kalbur (elek) adını almıştır.

Bu kalbur yöntemine göre aşağıdaki adımları sırasıyla yüzlük tabloda uygulayalım:



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

1) Verilen dikdörtgen alanlarından kenar uzunlukları doğal sayı olan kaç farklı dikdörtgen oluşturulabileceğini yazınız.

Dikdörtgen Alanı	Oluşturulabilecek dikdörtgenin kenar uzunlukları	Oluşturulabilecek dikdörtgen sayısı
2		
7		
8		
11		
13		
18		

2) Yukarıdaki belirlediğiniz dikdörtgenin kenar uzunluklarını düşünerek aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

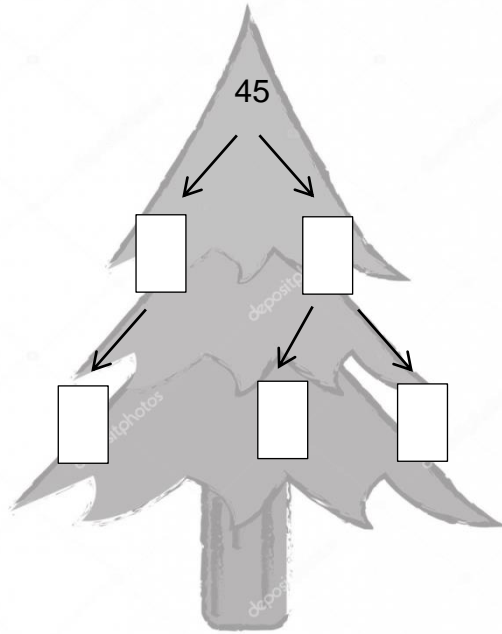
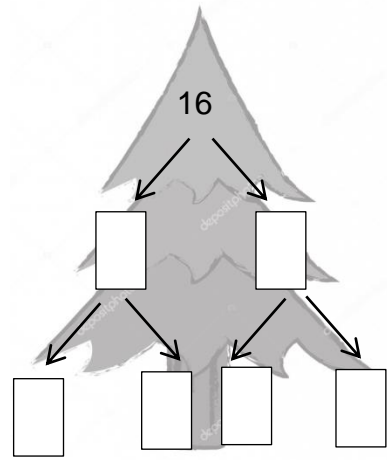
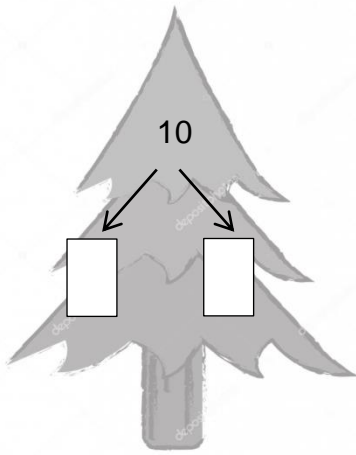
Sayı	Çarpan	Çarpan sayısı
2		
7		
8		
11		
13		
18		

Etkinlik 8

Sayıların Yapıtışı: Asal Sayılar

Her sayı belirli sayıların çarpımlarıyla oluşturulabilir. O sayılar asal sayılar olarak adlandırılır. Asal kelimesi”; “**temel, esas**” anlamlarına gelir. 1’den büyük tüm doğal sayılar asal sayıların çarpımı ile elde edilebilir. Örneğin **15** sayısı **3** ve **5** asal sayılarının çarpımından elde edilir. Bu nedenle asal sayılar, kendilerinden büyük tüm doğal sayıların yapı taşları niteliğindedir.

1) Verilen çarpan ağaçlarındaki sayıların yapıtaşları olan asal sayıları bulana kadar çarpanlarını bulunuz.



2) 1. soruda verilen sayıların çarpanlarını aşağıda verilen boşluklara yazınız.

- 10'un çarpanları:
- 16'nın çarpanları:
- 45'in çarpanları:

3) Çarpan ağacının en altında bulunan sayılar ile ilgili ne söyleyebilirsiniz?

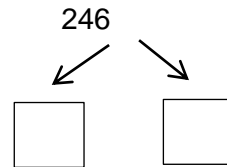
4) Çarpan ağacının sadece en altındaki sayılar kullanılarak ilk sayımızı nasıl oluştururuz?
Yazınız.

5) Bir sayının asal çarpanlarını belirlemenin bir diğer yolu **asal bölenler listesi (asal çarpanlar algoritması)** yöntemini kullanmaktır. Bu yöntemde, asal çarpanlarını bulmak istediğimiz sayıyı tam bölen asal sayıları kullanarak tekrarlı bölme işlemi yaparız. Bölüm olarak 1'i elde edene kadar bu işleme devam ederiz. Verilen bu bilgiye göre, aşağıdaki asal çarpanlar algoritmasını kullanarak 30 sayısının asal çarpanlarını bulunuz.

30	|	2
15	|	.....
.....	
.....	

6) 246 sayısının asal çarpanlarını iki farklı yöntemle bularak, bu sayının asal çarpanlar çarpımı şeklinde yazımını gösteriniz.

246	|	...
-----	--	-----



246 =

Etkinlik 9

Karayolu trafiğindeki yoğunluk!

Dünyanın her yerinde olduğu gibi ülkemizde de karayolu ile yolculuk yapmak oldukça fazla tercih ediliyor. Bu ulaşım şekli, neredeyse her yere ulaşım altyapısı sağlaması ve ekonomik olarak da diğer ulaşım araçlarından daha ucuz olması yönüyle yoğun bir talep oluşturuyor.



Şehirlerarası bir otobüs terminali düşünün. Bu terminalde peron adı verilen yolcuların inip bindiği bir bölüm vardır.

Bu bölümlere gün içinde farklı şehirlerden birçok otobüs firması belli saatlerde geliyor. Aynı anda aynı perona iki otobüs geldiğinde otobüslerden biri kendine tahsis edilen peron dışında varsa bir başka boş peronu kullanabiliyor fakat her zaman boş bir peron olmayabilir! Bu durumda karışıklığa neden olmaması için otobüslerin perona giriş çıkış saatlerinin takibi oldukça önemlidir. Buna göre, aşağıda bir tabloda bazı firmaların kullandığı peron numaraları ve perona giriş saatleri veriliyor.(Perondaki bekleme sürelerini dikkate almalıyım)

Otobüs Firması	Kullandığı Peron	Peronu Kullanma Sıklığı
Ay	P5	08.00'dan itibaren her 20 dakikada bir perona varır.
Yıldız	P5	08.00'dan itibaren her 30 dakikada bir perona varır.
Güneş	P6	13.30'dan itibaren her 60 dakikada bir perondan ayrılır.
Uzay	P6	13.30'dan itibaren her 15 dakikada bir perondan ayrılır.

1) P5 peronunu kullanacak farklı karayolu firmalarının perona varış zamanları çakışır mı?

2) P6 peronunu kullanacak farklı karayolu firmalarının perondan ayrılış zamanları çakışır mı?

3) Bu peron düzenlemesinde çakışmanın olduğu zamanlar varsa bunları engellemek için öneri sunabilir misin?

Tartışma

Verilen yüzlük tabloda 2'nin katlarını kırmızıya, 5'in katlarını ise maviye boya.

Hem kırmızıya hem de maviye boyanan sayıları yaz.

2 ve 5 sayılarını düşünerek bu sayılar ile ilgili ne söylersin?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

? Bir merdivenin tüm basamakları dörder dörder çıkılıp ikişer ikişer inilebildiğine göre, bu merdivenin toplam basamak sayısı neler olabilir?

Eğlenceye hazır mıyız?

Bir eğlence organizasyonu mekanları hazırlamak için süsleme tasarımları yapıyor. Bunun için elindeki 36 beyaz gül ve 24 kırmızı gülden oluşan kırmızı-beyaz şeklinde gruplandırılarak demet haline getirilmiş güllerle bir konsept yapmayı düşünüyor. Düzen açısından her grupta aynı sayıda beyaz ve aynı sayıda kırmızı gül olması organizasyonun dikkat ettiği bir durum.



Organizasyonun süsleme fikrini inceleyelim

- Her birinde eşit sayıda beyaz gülün bulunduğu gruplar oluşturulsa 36 beyaz gülün hepsi kullanılarak kaç farklı gül demeti oluşturulabilir?
- Her birinde eşit sayıda kırmızı gülün bulunduğu gruplar oluşturulsa 24 kırmızı gülün hepsi kullanılarak kaç farklı gül demeti oluşturulabilir?
- 36 beyaz gül ve 24 kırmızı gül demetlere eşit olarak paylaşılacağına göre kaç farklı demet oluşturulabilir?
- Hem 36, hem de 24'ün böleni olan sayılar ile kırmızı-beyaz gül demetleri sayısı arasında nasıl bir ilişki vardır?

? Elinizde 20 cm ve 15 m uzunluklarında 2 tel çubuk olsun. Bu çubuklardan eşit uzunlukta parçalar kesmeniz isteniyor. Tel parçalarının uzunlukları kaç cm olabilir?

EK-G: Etik Komisyonu Onay Bildirimi



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Rektörlük

Sayı : 35853172-300
Konu : Rukiye KARABINAR (Etik Komisyon İzni)

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 26.12.2019 tarihli ve 51944218-300/00000928010 sayılı yazı.

Enstitünüz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı yüksek lisans programı öğrencilerinden **Rukiye KARABINAR**'ın **Dr. Öğr. Üyesi Bahadır YILDIZ** danışmanlığında yürüttüğü "**Gerçekçi Matematik Eğitiminin Çarpanlar ve Katlar Konusundaki Öğrenci Başarısına ve Matematiğe Karşı Tutumuna Etkisi**" başlıklı tez çalışması Üniversitemiz Senatosu Etik Komisyonunun **07 Ocak 2020** tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini saygılarımla rica ederim.

e-İmzalıdır
Prof. Dr. Rahime Meral NOHUTCU
Rektör Yardımcısı

EK-Ğ: Etik Beyanı

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin bütününi kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

...../...../.....

(İmza)
Rukiye BAL

EK-H: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu

02/09/2021

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Başkanlığına,

Tez Başlığı : GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİNİN ÇARPANLAR VE KATLAR KONUSUNDAKİ ÖĞRENCİ BAŞARISINA VE MATEMATİĞE KARŞI TUTUMUNA ETKİSİ

Yukarıda başlığı verilen tez çalışmamın tamamı (kapak sayfası, özetler, ana bölümler, kaynakça) aşağıdaki filtreler kullanılarak **Turnitin** adlı intihal programı aracılığı ile kontrol edilmiştir. Kontrol sonucunda aşağıdaki veriler elde edilmiştir:

Rapor Tarihi	Sayfa Sayısı	Karakter Sayısı	Savunma Tarihi	Benzerlik Oranı	Gönderim Numarası
02.09.2021	145	211467	06/07/2021	17	1640015997

Uygulanan filtreler:

1. Kaynaklar hariç
2. Alıntılar dâhil
3. 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan eder, gereğini saygılarımla arz ederim.

Ad Soyadı: RUKİYE BAL

Öğrenci No.: N16236886

Ana Bilim Dalı: MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ

Programı: MATEMATİK EĞİTİMİ-Tezli Yüksek Lisans

Statüsü: Y.Lisans X Doktora Bütünleşik Dr.

İmza

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.
Dr. Öğr Üyesi Bahadır YILDIZ

EK-I: Thesis/Dissertation Originality Report

02/09/2021

HACETTEPE UNIVERSITY
Graduate School of Educational Sciences
To The Department of Mathematics and Science Education

Thesis Title THE EFFECT OF REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION ON STUDENT ACHIEVEMENT IN FACTORS AND MULTIPLES AND ATTITUDES TOWARDS MATHEMATICS

The whole thesis that includes the *title page, introduction, main chapters, conclusions and bibliography section* is checked by using **Turnitin** plagiarism detection software take into the consideration requested filtering options. According to the originality report obtained data are as below.

Time Submitted	Page Count	Character Count	Date of Thesis Defense	Similarity Index	Submission ID
02.09.2021	145	211467	06/07/2021	17	1640015997

Filtering options applied:

1. Bibliography excluded
2. Quotes included
3. Match size up to 5 words excluded

I declare that I have carefully read Hacettepe University Graduate School of Educational Sciences Guidelines for Obtaining and Using Thesis Originality Reports; that according to the maximum similarity index values specified in the Guidelines, my thesis does not include any form of plagiarism; that in any future detection of possible infringement of the regulations I accept all legal responsibility; and that all the information I have provided is correct to the best of my knowledge.

I respectfully submit this for approval.

Name Lastname: RUKİYE BAL

Student No.: N16236886

Department: Mathematics and Science Education

Program: Mathematics Education - Master

Status: Masters Ph.D. Integrated Ph.D.

Signature

ADVISOR APPROVAL

APPROVED
Dr. Öğr Üyesi Bahadır YILDIZ

EK-İ: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan "**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına ilişkin Yönerge**" kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- o Enstitü/Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- o Enstitü/Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ... ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- o Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

..... / /

(imza)

Öğrencinin Adı SOYADI
Rukiye BAL

"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"

- (1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internette paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç; imkânı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir*. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.
Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

* Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.