

T.C.
ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİNİN İLKOKUL 3. SINIF
ÖĞRENCİLERİNE KESİRLERİN ÖĞRETİMİNDE BAŞARIYA
KALICILIĞA VE TUTUMA ETKİSİ

Gülçin NAMA AYDIN

Ocak-2014

T.C
ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİMİ ANABİLİM DALI

GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİNİN İLKOKUL 3. SINIF
ÖĞRENCİLERİNE KESİRLERİN ÖĞRETİMİNDE BAŞARIYA
KALICILIĞA VE TUTUMA ETKİSİ

Yüksek Lisans Tezi
Hazırlayan:
Gülçin NAMA AYDIN

Danışman:
Doç. Dr. Altay EREN

Bolu-2014

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE,

Gülçin NAMA AYDIN'a ait 'Gerçekçi Matematik Eğitiminin İlkokul 3. Sınıf Öğrencilerine Kesirlerin Öğretiminde Başarıya, Kalıcılığa Ve Tutuma Etkisi'

adlı çalışma, jürimiz tarafından Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir./...../2014

Jüri Üyeleri

İmza

Üye (Tez Danışmanı): Doç. Dr. Altay EREN

.....

Üye : Yrd. Doç. Dr. Sevilay YILDIZ

.....

Üye : Yrd. Doç. Dr. Recai AKKUŞ

.....

Prof. Dr. Soner DURMUŞ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK İLKELERE UYULDUĞUNA İLİŞKİN METİN

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum, “Gerçekçi Matematik Eğitiminin İlkokul 3. Sınıf Öğrencilerine Kesirlerin Öğretiminde Başarıya, Kalıcılığa Ve Tutuma Etkisi” başlıklı çalışmanın yazılmasında, bilimsel ve etik kurallara uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda afitta bulunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin tamamının ya da bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitede bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

..../..../2014

Gülçin NAMA AYDIN

ABSTRACT

EFFECT OF REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION IN TEACHING FRACTIONS TO THE THIRD GRADE PRIMARY SCHOOL STUDENTS ON ACHIEVEMENT, RETENTION AND ATTITUDE

By
Gülçin NAMA AYDIN

M. A. Dissertation

Curriculum and Instruction Major

Supervisor: Assoc. Ph. Dr. Altay EREN

January 2014, 145 Pages

The aim of the present study is to investigate the effect of Realistic Mathematics Education in teaching fractions to the third grade primary school students on achievement, retention and attitude. Population of the research is composed of totally 85 students studying at Çimento Çaydurt Primary School and Karaköy TOKİ Primary School in Bolu in the academic year of 2012-2013. Data related with the students' academic achievement towards the topic of fractions have been collected by 'Fractions Achievement Test'. Data related with attitudes towards Mathematics have been collected by 'Mathematics Attitudes Scale'; whereas the data related with retention of mathematics achievement have been collected by 'Retention Test'. Confirmatory Factor Analyses, analyses of covariances (ANCOVAs) and analyses of covariances for recurrent measurements were conducted in order to answer the research questions prepared in accordance with the aim of the research appropriately.

It was determined at the end of the research that the students' mean scores in achievement post-test in experimental group in which Realistic Mathematics Education was used were significantly higher than the students' mean scores in achievement post-test in controlled group in which available program was used. It was similarly determined that that the students' mean scores in attitude post-test in experimental group were significantly higher than the students' mean scores in attitude post-test in controlled group. However, it was also determined that the difference between the

students' mean scores in achievement post-test and in retention test was not significant in experimental group whereas there is a significant difference between the students' mean scores in achievement post-test and in retention test. On the other hand, it was resulted that there are no differences in students' attitude post-test mean scores and retention test mean scores both in experimental group and in controlled group. Educational implications and suggestions for the future research have also been discussed in the current study.

Keywords: Realistic Mathematics Education, Fractions, Attitude, Achievement, Retention

ÖZET
GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİNİN İLKOKUL 3. SINIF
ÖĞRENCİLERİNE KESİRLERİN ÖĞRETİMİNDE BAŞARIYA, KALICILIĞA
VE TUTUMA ETKİSİ

Gülçin NAMA AYDIN

Yüksek Lisans Tezi

Eğitim Programları ve Öğretimi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Altay EREN

Ocak 2014 , 145 Sayfa

Bu araştırmanın amacı, ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerine kesirler konusunun öğretiminde Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin başarıya kalıcılığa ve tutuma etkisinin incelenmesidir. Araştırmanın çalışma grubunu 2012-2013 öğretim yılında Bolu ili merkez ilçeye bağlı Çimento Çaydurt İlkokulu ve Karaköy TOKİ İlkokulunda öğrenim gören toplam 85 öğrenci oluşturmuştur. Öğrencilerin kesirler konusuna ilişkin akademik başarılarına ilişkin veriler 'Kesirler Başarı Testi', Matematik dersine yönelik tutumlarına ilişkin veriler Baykul (1990) tarafından geliştirilen 'Matematik Tutum Ölçeği' ve matematik dersindeki başarının kalıcılığına ilişkin veriler 'İzleme Testi' aracılığıyla elde edilmiştir. Araştırmanın amacı doğrultusunda belirlenen soruların uygun biçimde cevaplanması amacıyla, doğrulayıcı faktör analizi, kovaryans analizleri ve tekrarlı ölçümler için kovaryans analizleri gerçekleştirilmiştir.

Araştırma sonucunda Gerçekçi Matematik Eğitiminin uygulandığı deney grubunda bulunan öğrencilerin başarı son- test puan ortalamasının mevcut programın uygulandığı kontrol grubunda bulunan öğrencilerin başarı son test puan ortalamalarından anlamlı düzeyde daha büyük olduğu belirlenmiştir. Benzer bir biçimde deney grubunda yer alan öğrencilerin tutum son-test puan ortalamasının, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin tutum son-test puan ortalamasından anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte, deney grubundaki öğrencilerin

başarı son-test ve izleme testi puan ortalamaları arasındaki farklılığın anlamlı olmadığı, kontrol grubundaki öğrencilerin ise başarı son-test ve izleme testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın bulunduğu da saptanmıştır. Diğer taraftan, hem deney grubundaki öğrencilerin tutum son-test puan ortalamasıyla izleme testi puan ortalaması arasında, hem de kontrol grubundaki öğrencilerin tutum son-test puan ortalamasıyla izleme testi puan ortalaması arasında anlamlı farklılıkların bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmada eğitim durumlarına çıkarsamalara ve gelecekte yapılacak araştırmalara ilişkin önerilere de yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Gerçekçi Matematik Eğitimi, Kesirler, Tutum, Başarı, Kalıcılık

TEŞEKKÜR

Araştırmanın her aşamasında görüş ve önerileriyle bana destek olan, yol gösteren ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen değerli danışman hocam Doç. Dr. Altay EREN'e en derin saygı ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Araştırmayı gerçekleştirmem için gerekli yardımlarını esirgemeyen Karaköy TOKİ İlkokulu ve Çimento Çaydurt İlkokulu sınıf öğretmenlerine en içten şükranlarımı sunuyorum. Ayrıca araştırmaya gönüllü olarak katılan ve testleri içtenlikle cevaplayan öğrencilere de teşekkür ederim.

Yaptığım çalışmalarda beni teşvik eden, görüş ve önerilerini benden esirgemeyen sevgili eşim Mehmet Maruf Aydın' a, her zaman ve her konuda bana destek olan geniş aileme benimle oldukları ve gösterdikleri sabır için teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ABSTRACT	i
ÖZET	iii
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
BÖLÜM I	1
1. Giriş	1
1.1. Problem Durumu Ve Önem	7
1.2. Araştırmanın Amacı	10
1.3. Problem Cümlesi	10
1.4. Araştırmanın Soruları	10
1.5. Sayıtlılar	11
1.6. Sınırlamalar	11
BÖLÜM II	12
2. Kuramsal Çerçeve Ve Konuyla İlgili Literatür	12
2.1. Matematik Öğretiminde Kullanılan Yaklaşımlar	12
2.1.1. Yapılandırmacılık Ve Yapılandırmacılığa Dayalı Olarak Geliştirilen Bazı Etkinlikler	14
2.1.2. Çoklu Zekâ Kuramı Ve Bu Kurama Dayalı Olarak Geliştirilen Etkinlikler	17
2.1.3. Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı Ve Bu Yaklaşım Dayalı Olarak Geliştirilen Etkinlikler	20
2.1.4. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı Ve Bu Yaklaşım Dayalı Olarak Geliştirilen Etkinlikler	23
2.1.5. İşbirlikli Öğrenme Yöntemi Ve Bu Yönteme Dayalı Olarak Geliştirilen Etkinlikler	25
2.1.6. Beyin Temelli Öğrenme Ve İlgili Etkinlikler	27
2.2. Gerçekçi Matematik Eğitimi: Kavram Ve Kapsam	30
2.2.1. GME'nin Temel Özellikleri	32
Gerçek Hayat Problemleri:	32
Model Kullanımı:	33
Öğrencilerin Kendi Yapılarını Kullanımı:	34
Etkileşim:	34
İç İçe Geçmiş Öğrenme İplikçikleri:	34
2.2.2. GME'nin Temel İlkeleri	35
Etkinlik ilkesi:	36
Gerçeklik ilkesi:	36
Düzy ilkesi:	36
Etkileşim ilkesi:	37
Rehberlik ilkesi:	37
2.3. GME'ye Dayalı Bir Matematik Dersinin Tasarımı	38
2.3.1. Ders Düzeyi	38
2.3.2. Sınıf Düzeyi	38
2.3.3. Kuramsal Düzey:	39
2.4. GME'ye Uygun Matematik Dersinin Ana Unsurları	39

2.4.1. Hedefler	40
2.4.2. Materyaller.....	40
2.4.3. Etkinlikler	40
2.4.4. Değerlendirme	41
2.5. Konuyla İlgili Literatür	42
2.5.1. Türkiye’de Gerçekleştirilen Araştırmalar.....	42
2.5.2. Türkiye Dışında Gerçekleştirilen Araştırmalar.....	50
BÖLÜM III	56
3. Yöntem.....	56
3.1. Araştırmanın Modeli	56
3.2. Çalışma Grupları.....	57
3.3. Veri Toplama Araçları	58
3.3.1. Başarı ve İzleme Testleri.....	58
3.3.2. Matematik Dersi Tutum Ölçeği	61
3.4. İşlem Yolu	62
3.5. Veri Analizi	66
BÖLÜM IV	68
4. Bulgular Ve Yorumlar	68
4.1. Araştırmanın Birinci Sorusuna Yönelik Olarak elde edilen Bulgular	68
4.2. Araştırmanın İkinci Sorusuna Yönelik Olarak Elde Edilen Bulgular.....	70
4.3. Araştırmanın Üçüncü Sorusuna Yönelik Olarak Elde Edilen Bulgular.....	73
4.4. Araştırmanın Dördüncü Sorusuna Yönelik Olarak Elde Edilen Bulgular	77
4.5. Araştırmanın Beşinci Sorusuna Yönelik Olarak Elde Edilen Bulgular	81
BÖLÜM V	86
5. Sonuçlar Ve Öneriler	86
5.1. Araştırmanın birinci sorusuna yönelik sonuçlar.....	86
5.2. Araştırmanın ikinci sorusuna yönelik sonuçlar	86
5.3. Araştırmanın üçüncü sorusuna yönelik sonuçlar	87
5.4. Araştırmanın dördüncü sorusuna yönelik sonuçlar	87
5.5. Araştırmanın beşinci sorusuna yönelik sonuçlar	88
5.6. Eğitim durumlarına ilişkin öneriler.....	89
5.7. Gelecekte yapılacak araştırmalara ilişkin öneriler.....	90
KAYNAKÇA.....	93
EKLER	106

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. Çalışma grupları ve demografik özellikleri.....	56
Tablo 2. Denemelik başarı testinde yer alan maddelere ilişkin istatistikler.....	58
Tablo 3. Çalışma Planı.....	63
Tablo 4. Başarı ve tutum ön-test puanlarına ilişkin kovaryans analiz sonuçları.....	67
Tablo 5. Başarı ve tutum son-test puanlarına ilişkin kovaryans analiz sonuçları.....	70
Tablo 6. Başarı ve tutum ön-test ve son-test puanlarına ilişkin RM-ANCOVA sonuçları	73
Tablo 7. Başarı ve tutum son-test ve izleme testi puanlarına ilişkin RM-ANCOVA sonuçları.....	77
Tablo 8. Başarı ve tutum izleme testi puanlarına ilişkin kovaryans analiz sonuçları...81	

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. GME’ye dayalı öğretimi oluşturan modelleme seviyeleri.....	33
--	----

BÖLÜM I

1.Giriş

Tarih boyunca insanoğlunun yaşantısını şekillendiren eğitim, farklı alanlarda, farklı bakış açılarıyla incelenen ve çok sayıda çalışmanın konusunu oluşturan bir kavramdır. Odak noktaları ve kapsadıkları değişkenlerden bağımsız olarak, eğitimin konu edildiği çalışmalardan hareketle yapılabilecek önemli bir çıkarsama, eğitimin toplumların gelişmesi, bireyler arasındaki işbirliğinin artması, toplumsal ihtiyaçların karşılanması ve bilimsel gelişimin sağlıklı bir biçimde gerçekleştirilebilmesi için vazgeçilmez bir gereksinim olduğudur. Nitekim çağdaş paradigma hızla gelişen ve değişen dünyada, insanın çok yönlü düşünebilen, yaratıcı, kendini tanıyabilen, teknolojiyi kullanabilen, araştırmacı, içinde yaşadığı topluma duyarlı bireyler olması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu özelliklere sahip bireyleri yetiştirmek amacıyla eğitim sistemleri ve bu sistemlerin doğasını yapılandırmaya yönelik anlayışlar da hızla değişmekte ve çeşitlenmektedir. Temel hedefi sistemli, mantıklı düşünmeyi, problem çözme öğretmek olan matematik eğitiminin, değişen ve çeşitlenen eğitim anlayışlarından etkilenmesi kaçınılmazdır (Umay, 2004).

Nitekim T. C. Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu (2007) tarafından yenilenen İlköğretim Matematik programının tanıtılması için hazırlanan kitapçıkta matematiği öğrenmenin, temel kavram ve becerilerin kazanılmasının yanı sıra, matematikle ilgili düşünmeyi, genel problem çözme stratejilerini kavramayı ve matematiğin gerçek yaşamda önemli bir araç olduğunu takdir etmeyi de içerdiği vurgulanmaktadır. Başka bir deyişle, söz konusu kitapçıkta yenilenen matematik dersi programı ile hayatında matematiği kullanabilen, problem çözebilen, çözümlerini ve düşüncelerini paylaşabilen, ekip çalışması yapabilen ve matematiğe yönelik olumlu tutum geliştiren bireylerin yetiştirilmesi amaçlandığı ifade edilmektedir (<http://www.sinifogretmeniyiz.biz>, 04.07.2013 tarihinde erişildi).

Baykul (2003)'e göre matematik, bilimde olduğu kadar yaşantımızdaki problemlerin çözülmesinde kullandığımız önemli araçlardan biridir. Bu ifadedeki “problem” kelimesi sadece sayısal problemleri değil, genel olarak “sorun” diye

adlandırdığımız problemleri de kapsamaktadır. Sonuç olarak matematik ve insan yaşamı arasındaki ilişki günümüzde adeta gözle görülür bir gerçek halini almıştır.

Matematiğin günlük yaşamdaki yeri ve önemi yaygın biçimde kabul edilmesine rağmen, öğrencilerin matematik dersindeki başarılarının istenilen düzeye getirilmesinde sorunlar yaşandığı görülmektedir. Matematik ders başarısı sorununun en açık göstergelerinden birisi PISA (Program for International Student Assessment- Uluslararası Öğrenci Başarısını Belirleme Programı) sınavları aracılığıyla ortaya çıkan görünümüdür (İlbağı, 2012; Yiğit, 2010).

PISA, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) üyesi ülkelerdeki 15 yaş grubu öğrencilerin zorunlu eğitim sonunda ve günümüz bilgi toplumunda karşılaşılabilecekleri durumlar karşısında, ne ölçüde hazırlıklı yetiştirildiklerini belirlemek amacıyla geliştirilmiş bir programdır. PISA sınavları aracılığıyla, öğrencilerin okullarda program kapsamında ele alınan konuları ne dereceye kadar öğrendikleri değil, gerçek hayatta karşılaşılabilecekleri durumlarda sahip oldukları bilgi ve becerileri kullanabilme yeteneği, analiz edebilme, akıl yürütme ve okulda öğrenilen fen ve matematik kavramlarını kullanarak etkin bir iletişim kurma becerisine sahip olma düzeyleri ölçülmeye çalışılmaktadır. Bu sınavlar aracılığıyla elde edilen veriler, 15 yaş grubu öğrencileri hayata hazırlama durumuyla ilgili geniş kapsamlı bir değerlendirme olanağı vermektedir. PISA sınavları üçer yıl aralıklarla, üç dönem halinde ve matematik, fen bilimleri, okuma becerileri olmak üzere üç alanı kapsayacak şekilde gerçekleştirilmektedir (Çelen, Çelik ve Seferoğlu 2011). PISA 2003 yılı değerlendirme sonuçlarına göre Türkiye 41 ülke arasında matematik başarısı açısından 33. sırada yer almaktadır (<http://www.earged.meb.gov.tr/> 19.06.2013 tarihinde erişildi). PISA 2006 yılı değerlendirme sonuçlarına göre ise, Türkiye 57 ülke arasında matematik başarısı açısından 43. sıradadır (<http://earged.meb.gov.tr/>, 19.06.2013 tarihinde erişildi). Son olarak, 2009 yılı değerlendirme sonuçlarına göre ise Türkiye 65 ülke arasında matematik başarısı açısından 43. sırada yer almaktadır (<http://earged.meb.gov.tr/>, 19.06.2013 tarihinde erişildi).

Bu sonuçlar dikkate alındığında, Türkiye’de matematik başarısının istenilen düzeyde olmadığı söylenebilir. Bu noktada, genel anlamda akademik başarıyı, özel anlamda ise matematik ders başarısını etkileyen epistemolojik inançlar, öz güven, motivasyon gibi bireysel farklılık değişkenlerinin yanında, öğretim yöntem ve stratejileri gibi öğretim sürecinin doğasının belirlenmesinde merkezi konumda bulunan çok sayıda değişkenden söz edilebilir (bkz. Akarsu, 2009; Aksan, 2006; Bozkurt, 2012; Tohumcu, 2004; Woolfolk, 2010). Bu değişkenler arasında, öğretme/öğrenme sürecinin hem niteliğini hem de niceliğini etkileme potansiyelinin yüksek olması nedeniyle, matematik dersinde kullanılan öğretim yöntemlerinin olası etkileri çok sayıda araştırma aracılığıyla incelenmiştir. Özetle, bu araştırmalardan elde edilen bulgular, matematik derslerinde uygulanan klasik ya da konuyla ilgili literatürde genellikle adlandırıldığı şekliyle geleneksel öğretim yöntemlerinin (düz anlatım, soru-cevap vb.), matematik dersinin hedeflerine etkili biçimde ulaşılmasını sağlamada yeterli olmadığını göstermektedir (bkz. Duruhan, 2004; Çırakoğlu, 2009; Özer, 2011)

Diğer taraftan, yapılandırmacılık, çoklu zekâ kuramı, proje tabanlı öğrenme, probleme dayalı öğrenme, işbirliğine dayalı öğrenme, beyin temelli öğrenme ve Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) gibi model ve yaklaşımlar ışığında geliştirilen etkinliklerin, öğrencilerin matematik ders başarısını açıklamada geleneksel etkinliklere (alıştırma yaptırma, yazdırma vb.) göre daha etkili olduğunun saptandığı çok sayıda araştırmadan da söz edilebilir (bkz. Susar, 2006; Kaşarcı, 2013; Uygun, 2010; Kwon, 2002; Keijer vd., 2004). Bunlar arasında GME’ye dayalı etkinliklerin ve materyallerin kullanıldığı araştırmalar, GME’nin gerek öğrencilerin problem çözme becerilerine olan etkisinin, gerekse matematik ders başarısı ve matematik dersine ilişkin tutumları üzerindeki etkilerinin, geleneksel yöntemlere göre anlamlı ve tutarlı biçimde yüksek olduklarının saptanması nedeniyle özellikle dikkat çekicidir.

Örneğin, Demirdöğen (2007) ilköğretim altıncı sınıflarda kesir kavramının öğretimini GME’ye dayalı olarak gerçekleştirdiği araştırmasında, GME ve geleneksel öğretim yöntemlerinin (alıştırma yaptırma, soru cevap, yazdırma vb.) öğrencilere kesirlerin öğretimindeki etkilerini karşılaştırılmıştır. Araştırmanın bulguları, GME’ye göre işlenen dersin geleneksel öğretim yöntemlerine (MEB ders kitabı etkinlikleri

doğrultusunda, etkinlik temelli eğitim yaklaşım) göre anlamlı düzeyde daha etkili olduğunu göstermiştir. Gelibolu (2008) 9. Sınıflarda öğrenim gören öğrencileri kapsayan araştırmasında, GME'nin ilkelerinden hareketle geliştirilen materyallerin bilgisayar destekli mantık öğretiminde kullanılmalarının, geleneksel öğretim yöntemlerine göre öğrenci başarısını anlamlı düzeyde etkilediği bulgusunu elde etmiştir.

Üzel (2007) ilköğretim 7. sınıf matematik dersi kapsamındaki birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler ve eşitsizlikler ünitesinin, öğrencilere GME destekli öğretim yoluyla öğretilmesinin, geleneksel yöntemlere (alıştırma yaptırma, yazdırma vb.) göre öğretilmesinden anlamlı düzeyde daha etkili olduğunu saptamıştır. Bununla birlikte, araştırmada deney grubundaki öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarının geleneksel yöntemle öğretim yapılan kontrol grubundaki öğrencilere göre daha olumlu olduğu da saptanmıştır (benzer bulgular için ayrıca bkz. Özdemir, 2008).

Fauzan ve arkadaşları (2002) ilköğretimin birinci kademesini kapsayan çalışmalarında, “alan ve çevre” konusunun öğretimini GME'ye dayalı olarak gerçekleştirmişler ve öğrencilerin GME'ye yönelik olumlu tutumlar geliştirdikleri sonucunu elde etmişlerdir. Konuyla ilgili literatürde, GME'nin öğrencilerin matematik derslerindeki soyut konuları öğrenmeye yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediğini gösteren araştırmalarda bulunmaktadır. Örneğin, Üzel ve Uyangör (2006) yedinci sınıf öğrencilerini kapsayan çalışmalarında, birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler ve eşitsizlikler konusunun GME'ye dayalı olarak öğretilmesinin, öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediğini saptamışlardır.

Bunlarla birlikte, literatürde GME'nin öğrencilerin yalnızca matematik ders başarısını ya da matematiğin belirli konularını öğrenmelerini anlamlı düzeyde etkilemediğini, aynı zamanda matematik derslerinde öğrenilenlerin kalıcılığını da olumlu yönde etkilediğini gösteren bulguların elde edildiği araştırmalar bulunmaktadır. Örneğin, Kwon (2004)'un üniversite öğrencilerini kapsayan araştırmasında, GME'ye dayalı öğretimin gerçekleştirildiği grupta yer alan öğrencilerin diferansiyel eşitlikleri akılda tutma düzeylerinin, geleneksel yöntemlerin (alıştırma yaptırma, yazdırma vb.) kullanıldığı grupta yer alan öğrencilere göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu

saptanmıştır. Benzer biçimde, Bintaş ve arkadaşları (2003) ilköğretim 7. sınıf programında yer alan simetri öğretimini GME'ye dayalı olarak gerçekleştirdikleri çalışmalarında, öğrencilerin konuları tekrar etmelerine olanak sağlanmamasına rağmen, öğrenilenleri hatırlama düzeylerinin aradan geçen 20 günlük bir süre sonunda bile yüksek olduğunu saptamışlardır.

Konuyla ilgili literatürde, GME'nin öğrenilenlerin kalıcılığı üzerindeki olumlu ve anlamlı etkisinin, ilköğretimin erken evrelerinde öğrenim gören öğrenciler için de geçerli olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin, Marija ve arkadaşları (2000) ilkokul birinci sınıflarında öğrenim gören başarı düzeyi düşük öğrencilere, temel aritmetik konularını 3 ay boyunca GME'nin ilkelerine dayalı öğretmişler ve bu süre sonunda başarılarındaki değişimleri ve öğrenilenlerin kalıcılık düzeylerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda öğrencilerde hem başarının hem de öğrenilen bilginin kalıcılığının anlamlı düzeyde yüksek olduğu bulgusu elde edilmiştir.

Bu noktada, GME'nin farklı eğitim kademelerindeki öğrencilerin matematiği öğrenme, matematik dersine yönelik olumlu tutum geliştirme ve öğrenilenlerin kalıcılığı üzerindeki anlamlı ve olumlu etkilerinin, matematiği öğrenme sürecinin gerçek yaşam durumlarıyla ilişkilendirilmesi gereken bir süreç olduğuna yönelik bakış açısından kaynaklanmakta olduğu söylenebilir. Nitekim 1970'li yıllarda Hans Freudenthal öncülüğünde geliştirilen GME'nin temel ilkesi, matematiğin pratik anlamda bir değer haline gelebilmesi ve insan yaşamının anlamlı ve etkili bir parçası olabilmesi için, matematiğin gerçek yaşamla ilişkili, çocuklara yakın ve toplumla ilişkili olması gerektiğidir (Üzel, 2007; Bildircin, 2012). Buna göre, gerçek yaşam durumlarının, matematiği öğrenme sürecinde merkezi bir konumda yer almasının, bu yaklaşımın belirleyici özelliklerinden bir tanesi olduğu söylenebilir. Başka bir deyişle, GME öğrencilerin matematiği günlük yaşamlarının gerektirdiği bir düşünme ve problem çözme biçimi olarak algılamalarını ve matematik dersinin içeriğini oluşturan kavramlar, semboller ve bunlarla ilişkili soyutlamaların söz konusu düşünme ve problem çözme pratiği için gerekli araçlar olarak dikkate alınmaları gerektiğini vurgulayan kapsamlı bir yaklaşımdır (Demirdöğen, 2007; Bintaş, Altun ve Arslan, 2003; Üzel, 2007).

Diğer taraftan, konuyla ilgili literatürde GME'nin benimsendiği araştırmaların büyük çoğunluğunun örneklemelerini ortaokul ve lise öğrencileri oluşturmaktadır (bkz. Kwon, 2002; Boswinkel ve Moerlands, 2000). Ancak, öğrencilerin matematiğin gerektirdiği algılama ve düşünme biçimlerini eğitimin erken aşamalarında kazanmaları son derece önemlidir (Orcan, 2013). Üstelik bu aşamada elde edilen düşünme ve algılamaya yönelik temel beceriler, formal eğitim sürecinin sonraki aşamaları için sağlam bir zemin teşkil etmektedir (Altun, 2004a). Bunun anlamı, GME bağlamında geliştirilen etkinliklerin matematik ders başarısı ve tutum gibi önemli değişkenlerle olan ilişkilerinin ve/veya bu değişkenler üzerindeki etkilerinin yalnızca ortaokul ve lise düzeyinde değil, ilkokul düzeyinde de incelenmesinin gerekli olduğudur. Daha açık bir ifadeyle, söz konusu incelemenin öğrencilerin aritmetiğe yönelik temel becerileri kazandıkları ve görece soyut kavramların matematik ders programının içeriğinde yer almaya başladığı bir aşamada yapılması, hem GME'nin temel varsayımlarına dayalı olarak geliştirilmiş etkinliklerin ne derece etkili olduklarının erken bir evrede sınanabilmesi açısından, hem de öğrencilerin gerçek yaşamla matematiğin görece soyut konularını ilişkilendirmelerine etkili biçimde olanak sağlanabilmesi açısından gerekli ve önemlidir.

Öğrencilerin gerçek yaşamla ilişkilendirmede, dolayısıyla da öğrenmede sorunlar yaşadıkları konuların başında ilkokul üçüncü sınıf matematik ders programının içeriğinde önemli bir yer tutan kesirler konusu gelmektedir (Demirdöğen, 2007). Bu nedenle, bu araştırmanın bağlamını ilkokul üçüncü sınıf öğrencileri, GME'ye dayalı etkinliklerin düzenlendiği referans noktasını ise kesirler konusu oluşturmuştur.

1.1 Problem Durumu Ve Önem

Öğrencilerin ilkokul gibi formal eğitim sürecinin erken bir evresinde öngörülen hedeflerin gerektirdiği davranışları kazanamamış olmaları, geçerli ve güvenilir bir bilgi temeline sahip olmamaları ve öğrenilenlerin kalıcı olmaması, ortaöğretim düzeyinde üst düzey davranışları geliştirmelerinde güçlükler yaşamalarına ve arzu edilen başarı düzeyine ulaşamamalarına yol açabilir. Bu hususların tüm dersler için geçerli olduğu söylenebilmesine rağmen, matematik dersinin konuları arasındaki ilişki örüntüsü, diğer derslere göre hem daha fazla hem de daha belirgindir. Nitekim matematik, ön-şart oluş ilişkilerinin en belirgin olduğu öğrenme alanlarından birisidir. Dolayısıyla, matematikte herhangi bir kavramın, onun ön şartı durumundaki diğer kavramlar dikkate alınmaksızın öğretilmesi mümkün değildir. Bu nedenle, matematik derslerinde bir konunun öğretimine başlamadan önce, konuyla ilgili ön öğrenmelerin ne ölçüde kazanıldığı özellikle dikkate alınmalıdır (Altun, 2004b). Buna göre, ön-şart oluş ilişkilerinin böylesine güçlü bir görünüm sergilediği matematik derslerinde öğrencilerin başarı ve tutum düzeylerini olumlu ve anlamlı biçimde etkileyebilecek GME'ye dayalı etkinlikler gibi bazı etkinliklere odaklanılmasının, genel anlamda matematik dersinin hedeflerine ulaşılmasına, özel anlamda ise öğrencilerin matematiği sevmelerine, yaşamlarının önemli bir parçası olarak benimsemelerine ve öğrenilenleri etkili biçimde kullanmalarına katkı sağlayacağı söylenebilir.

Daha önce değinildiği gibi, bu potansiyele sahip etkinlikler arasında öğrencilerin hem matematik ders başarısına hem de matematiği öğrenmeye yönelik tutumlarına ve öğrenilenlerin kalıcılığına olan etkilerinin çok sayıda araştırmayla ortaya konduğu, GME'ye dayalı olarak oluşturulan etkinlikler yer almaktadır (Altun, 2004b; Demirdöğen, 2007; Özdemir, 2008). Ancak, konuyla ilgili literatürde söz konusu etkinliklerin, ilkokul üçüncü sınıflarda öğrenim gören öğrencilerin matematik ders başarısına, tutumlarına ve derslerde öğrenilenlerin kalıcılığına olan etkilerinin bir arada ve deneysel desenler aracılığıyla incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Oysaki böyle bir araştırma en azından üç nedenden dolayı önemlidir.

Birincisi, ilkokuldaki matematik derslerinin içeriği öğrencilerin matematiğe özgü düşünme, anlama ve yorumlama biçimlerinin temellerini inşa etmeye yönelik konulardan oluşmakta ve bu konular formal eğitimin sonraki evrelerinde ulaşılabilecek hedeflerin güçlü öncülleri olarak işlevselleşmektedir. Bu önemine karşın, ilkokul düzeyinde matematik derslerinin büyük oranda geleneksel (alıştırma yaptırma, yazdırma vb.) etkinliklere dayalı olarak gerçekleştirilmeye çalışıldığı ve bu etkinliklerin matematik dersinin hedeflerine ulaşmayı sağlamada yeterli olmadığı çok sayıda araştırmayla saptanmış bir olgudur (bkz. Can, 2012; Arseven, 2010; Demirdöğen, 2007).

Dolayısıyla, bu çalışmadan elde edilecek bulgular GME'ye yönelik olarak geliştirilen etkinliklerin, halen ilkokullarda yaygın biçimde uygulanmakta olan geleneksel yaklaşımlara dayalı olarak gerçekleştirilen etkinliklerle karşılaştırılmasına olanak sağlayarak, mevcut matematik ders programlarındaki etkinliklerin seçimine ve geliştirilmesine yönelik sağlam bir zemin oluşturabilir. Üstelik bu zeminin ortaokul ya da lise gibi matematik derslerinin ön-şart konularının büyük çoğunluğunun öğrenilmiş olmasını gerektiren evrelerde değil, ilkokul üçüncü sınıf gibi erken bir evrede oluşturulmasına olanak sağlaması, bu çalışmanın matematik öğretimine ilişkin katkılarını daha da belirginleştirmektedir.

İkincisi, hemen her öğrenme süreci için geçerli olduğu gibi, matematiğin öğrenilmesi de yalnızca bilişsel bir süreç değildir (Arseven, 2010; Martinez, 2010). Nitekim bu bağlamda gerçekleştirilen çalışmalar, öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarının ders başarılarıyla anlamlı ve olumlu yönde ilişkilendiğini göstermektedir (bkz. Üzel ve Uyangör, 2006). Ancak, özellikle ilkokulun ilk yıllarında matematik ile tanışan öğrencilerin bu derse karşı geliştirdikleri tutumlar aynı düzeyde ve her zaman olumlu olmamakta ve bu tutumlar sonraki öğrenmeleri olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Altun, 2001). Bunun anlamı, matematik dersinin içeriğini oluşturan konuların öğretiminde kullanılan etkinliklerin yalnızca bilgi düzeyini etkileme ya da arttırmaya yönelik olarak değil, aynı zamanda öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilemeye yönelik olarak da tasarlanması ve geliştirilmesi gerektiğidir. Bu çalışmada, GME'ye dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin öğrencilerin

yalnızca kesirler konusunu öğrenme düzeyleri üzerindeki olası etkilerinin değil, aynı zamanda matematik dersine yönelik tutumlarının üzerindeki etkilerinin de incelenecek olması, formal eğitimin görece erken bir evresinde matematiği öğrenme sürecine katkı sağlayabilecek söz konusu etkinliklerin tutum gibi duyuşsal bir değişken üzerindeki etkilerine ilişkin olarak da kapsamlı bir bakış açısı geliştirilmesine yol açabilir.

Üçüncüsü, öğrencilerin eğitim sürecinin erken evrelerinde henüz somut işlemler döneminde yer almaları, soyut kavramları öğrenmede güçlükler yaşamalarına neden olabilmektedir. Bu güçlüklerin en fazla yaşandığı alanlardan birisi, ilkokul üçüncü sınıflar matematik ders programının sayılar öğrenme alanı içerisinde yer alan kesirler konusudur (Üçal, 2011; Öz, 2005). Nitekim kesirler konusu, ilkokul düzeyindeki matematikle ilgili diğer konulara göre daha soyut bir içeriğe sahiptir. Bu ve benzeri içeriğe sahip konuların, hedeflenen düzeyde öğrenilebilmesi için çeşitli araç ve gereçlerle somutlaştırılarak ve gerçek hayatla anlamlı bağlantılar kurularak işlenmesi gerekmektedir (Bingölbali ve Özmantar, 2010). Üstelik bu konulara ilişkin öğrenmelerin, öğrenmenin doğası gereği kalıcı izli olması da son derece önemlidir (bkz. Martinez, 2010; Slavin, 2003; Woolfolk, 2010).

Bunun anlamı, öğrencilerin matematiğin soyut içeriğe sahip konularını öğrenmelerine anlamlı düzeyde destek olmaya yönelik olarak geliştirilen etkinliklerin, öğrenilenlerin kalıcılığı üzerindeki etkilerinin de dikkate alınması gerektiğidir. Dolayısıyla, bu çalışmada GME'ye dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin öğrencilerin kesirler konusunu öğrenme düzeyleriyle matematik dersine yönelik tutumları üzerindeki etkisinin yanında, söz konusu değişkenler bağlamındaki kalıcılığın da dikkate alınacak olması, çalışmanın odak noktasını genişletmekte ve buna bağlı olarak da kesirler konusunun öğretime yönelik katkılarını arttırmaktadır.

Özetle, bu çalışma bundan önce gerçekleştirilen araştırmalardan; (a) bağlamını matematik öğretiminin erken bir evresindeki öğrencilerin oluşturması, (b) kesirler konusu gibi ön-şart oluş ilişkisi güçlü ve görece soyut bir konuya odaklanması, (c) hem duyuşsal (tutum) hem de bilişsel (kesirler konusunun kavranması) değişkenleri içermesi ve (d) söz konusu bilişsel ve duyuşsal değişkenlerin kalıcılığına odaklanması açısından

farklılaşmaktadır. Bu yönleriyle, çalışmadan elde edilecek bulgular yukarıda detaylı biçimde değinildiği gibi, matematik öğretiminin önemli problem durumlarından birisini oluşturan kesirler konusunun öğretimine yönelik somut katkılar sağlayabilir. Ayrıca, bu araştırmadan elde edilecek olan bulguların, hem bundan önce gerçekleştirilen araştırmalardan elde edilen bulguların daha kapsamlı bir bakış açısıyla yorumlanmasına olanak sağlaması, hem de bundan sonra gerçekleştirilecek olan benzer araştırmalara sağlam bir basamak oluşturması açısından da önemli katkılar sağlayacağı ifade edilebilir.

1.2 . Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı GME'ye dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin ilkokul 3. sınıf öğrencilerine kesirlerin öğretiminde başarıya, tutuma ve kalıcılığa etkilerinin incelenmesidir.

1.3 . Problem Cümlesi

Araştırmanın amacı doğrultusunda, problem cümlesi ‘Gerçekçi matematik eğitime dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin ilkokul 3.sınıf öğrencilerine kesirlerin öğretiminde başarıya, tutuma ve kalıcılığa etkisi nedir?’ şeklinde ifade edilmiştir. Bu bağlamda belirlenen araştırma sorularına aşağıda yer verilmiştir.

1.4. Araştırmanın Soruları

1. Deney ve kontrol gruplarının kesirler konusuna yönelik başarı ve matematik dersine yönelik tutum testlerinden aldıkları ön-test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
2. Deney ve kontrol gruplarının kesirler konusuna yönelik başarı ve matematik dersine yönelik tutum testlerinden aldıkları son-test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

3. Deney ve kontrol gruplarının kesirler konusuna yönelik ön-test ve son-test başarı puanları arasında ve matematik dersine yönelik tutum ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
4. Deney ve kontrol gruplarının kesirler konusuna yönelik son-test başarı puanları ile başarı izleme testinden aldıkları puanlar arasında ve tutum son-test puanları ile tutum izleme testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık var mıdır?
5. Deney ve kontrol gruplarının kesirler konusuna yönelik başarı izleme testlerinden aldıkları puanlar arasında ve tutum izleme testlerinden aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık var mıdır?

1.5 . Sayıtlılar

Araştırmanın çalışma grubunu oluşturan öğrenciler, araştırmada kullanılan ölçme araçlarında yer alan ifadelerle ilişkin görüşlerini içtenlikle belirtmişlerdir.

1.6 . Sınırlılıklar

Bu araştırma, (a) 2012-2013 öğretim yılı bahar döneminde elde edilen verilerle, (b) Bolu ilindeki Karaköy TOKİ İlkokulu, Çimento Çaydurt İlkokulunda öğrenim gören 3. sınıf öğrencileri ile ve (c) araştırmada kullanılan ölçme araçlarıyla sınırlıdır.

BÖLÜM II

2. Kuramsal Çerçeve ve Konuyla İlgili Literatür

Kuramsal çerçeve bölümünde matematik öğretiminde sıklıkla kullanılan yaklaşım, model ve etkinlikler özetlenmiş, daha sonra ise GME'ye ve bu bağlamda geliştirilen etkinliklere ilişkin kapsamlı açıklamalara yer verilmiştir.

2.1. Matematik Öğretiminde Kullanılan Yaklaşımlar

Matematik, günlük yaşamımızdaki problemlerin çözümünde kullandığımız sayma, hesaplama, ölçme ve çizimlerin yanı sıra insanda mantıklı düşünmeyi geliştiren sistemli bir bilgi bütünüdür (Altun, 2004b). Başka bir deyişle, matematik dünyayı ve yaşadığımız çevreyi anlamada ve geliştirmede kullandığımız sistemli ve kapsamlı bir düşünme sürecidir. Matematik dersi okul öncesi programlardan yükseköğretim programlarına kadar her düzeyde ve her alanda yer almaktadır (Baykul, 2004). Bu nedenle, matematik dersinin öğretimine eğitim sürecinin hemen her kademesinde geniş bir zaman dilimi ayrılmıştır.

Matematik öğretiminin amacı genel olarak bakıldığında, kişiye günlük hayatın gerektirdiği matematik bilgi ve becerileri kazandırmak, problem çözme öğretmek ve olayları problem çözme yaklaşımı içinde ele almayı gerektiren analitik bir düşünme becerisi kazandırmaktır (Altun, 2004b). Nitekim İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzunda öğrencilere söz konusu becerilerin kazandırılmasına yönelik genel amaçlar detaylı biçimde ve maddeler halinde belirtilmiştir (MEB, 2009a). Bu amaçlara aşağıda sırasıyla yer verilmiştir.

1. Matematiksel kavramları ve sistemleri anlayabilecek, bunlar arasında ilişkiler kurabilecek, bu kavram ve sistemleri günlük hayatta ve diğer öğrenme alanlarında kullanabilecektir.

2. Matematikte veya diğer alanlarda ileri bir eğitim alabilmek için gerekli matematiksel bilgi ve becerileri kazanabilecektir.

3. Mantıksal tümevarım ve tümdengelimle ilgili çıkarımlar yapabilecektir.
4. Matematiksel problemleri çözme süreci içinde kendi matematiksel düşünce ve akıl yürütmelerini ifade edebilecektir.
5. Matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde aıklemek ve paylaşmak için matematiksel terminoloji ve dili doğru kullanabilecektir.
6. Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin kullanabilecektir.
7. Problem zme stratejileri geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilecektir.
8. Model kurabilecek, modelleri sözel ve matematiksel ifadelerle ilikilendirebilecektir.
9. Matematiğe yönelik olumlu tutum gelitirebilecektir.
10. Matematiğin gücünü ve ilişkiler ağı içeren yapısını takdir edebilecektir.
11. Entelektüel merakı ilerletecek ve gelitirebilecektir.
12. Matematiğin tarihi gelişimini ve buna paralel olarak insan düşüncesinin gelişmesindeki rolünü ve değerini, diğer alanlardaki kullanımının önemini kavrayabilecektir.
13. Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini gelitirebilecektir.
14. Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma gücünü gelitirebilecektir.
15. Matematik ve sanat ilişkisini kurabilecek, estetik duygular gelitirebilecektir.

Yukarıda ifade edilen genel amaçların kapsamlı bir matematik öğretim sürecini gerektirdiği düşünüldüğünde, bu bağlamda yapılan araştırmaların büyük çoğunluğunun öğretme-öğrenme süreçlerine ve bu doğrultuda geliştirilen etkinliklere odaklanması, bu süreçlerle ve etkinliklerle doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirilebilecek çeşitli model ve yaklaşımları kapsamı şaşırtıcı değildir. Konuyla ilgili literatürde sıklıkla kullanılan yaklaşımlarla birlikte, bu yaklaşımlara dayalı olarak geliştirilen bazı etkinlikler aşağıda özetlenmiştir.

2.1.1. Yapılandırmacılık ve Yapılandırmacılığa Dayalı Olarak Geliştirilen Bazı Etkinlikler

Yapılandırmacılık kavramı, İngilizce “constructivism” sözcüğünün karşılığı olarak kullanılmaktadır (Demirel, 2001: 133). Bununla birlikte, “oluşturmacılık, kurmacılık, bütünleştiricilik, yapılandırıcı öğrenme, yapısalcı öğrenme, oluşumcu yaklaşım gibi kelime ve kavramlarla da ifade edilmektedir” (Özden 2003: 54). “Yapılandırmacılık terimi bilginin öğrenci tarafından yapılandırılmasını ifade etmektedir. Her öğrenci, öğrenirken enformasyonu bireysel ve sosyal olarak yapılandırır. Öğrenme denilen şey, bu anlamlandırma ya da yapılandırma sürecidir. Başka bir deyişle, yapılandırmacılık bilginin öğrenci tarafından yapılandırılmasını ifade etmektedir. Esasen öğrenme, bu anlamlandırma sürecinin kendisi olarak tanımlanabilir (Özden, 2003).

Yapılandırmacılığın bakış açısıyla öğrenmede önemli olan, bilginin öğrenen tarafından alınıp kabul görmesi değil, bireyin bilgiden nasıl bir anlam çıkardığıdır. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bir öğretim sürecinde bütün çaba, öğrenmede kalıcılığının sağlanmasına ve üst düzey bilişsel becerilerin oluşturulmasına yöneliktir (Karadağ ve Korkmaz, 2007: 42). Buna göre, öğretim sürecinde öğrencinin motivasyonunu arttırmak, uygun öğrenme fırsatları oluşturmak ve öğrencilerin etkin bir şekilde çalışmalarını sağlamak için çeşitli etkinliklere yer vermek merkezi konumdadır (Özşahin, 2008). Öğrenme sürecinde öğrenenin ilgisini çekecek, onu öğrenme sürecine dâhil edecek, araştırma yapmaya teşvik edecek zengin öğrenme yaşantıları gerçekleştirilmelidir. Öğrenme ortamında bireyin duyu organlarına ne kadar çok hitap

edilirse, bireyin kendine özgü öğrenme yöntemini kullanmasına fırsat verilirse, çevresi ile etkileşimi sağlanırsa, ilgisi doğrultusunda araştırma yapmasına imkân verilerek önceki öğrenmeleri üzerine yeni öğrenmeler inşa etmesi sağlanırsa öğrenmenin hem niceliği ve hem de niteliği artırılabilir (Şen, 2009).

Yapılandırmacı yaklaşımı temel alan bir öğretim programında eğitim durumlarının amaç ve içeriğe uygun olması beklenmektedir. Bunun için öğretim uygulamaları, öğrenmeyi kolaylaştırmayı hedeflemekte ve öğrencinin düşünen ve düşünürken anlam oluşturan birey olması istenmektedir (Yeşilyurt, 2011). Dolayısıyla, öğrenme yaşantıları konuların önceden belirlenmiş olan şekline göre değil, bireyin içinde bulunduğu bağlama göre şekillendirilir (Erdem, 2001). Özden'e göre (2003; 68) yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak düzenlenmiş öğretimde öğrenciler kendi kavramlarını kendileri oluşturur, problemlere ilişkin çözüm yollarını kendileri geliştirir.

Yukarıda yapılan açıklamalardan hareketle, yapılandırmacı yaklaşımı temel olarak hazırlanmış bir öğretim programında yer alan etkinliklerin yaşantı merkezli olması gerektiği söylenebilir. Yaşantı merkezli olma ise yaşantı kavramının tanımı gereği (Dewey, 1997), öğretim etkinliklerinin yalnızca düşünme, anlama ve yorumlama gibi bilişsel süreçlere odaklı olmamalarını, aynı zamanda bilginin oluşturulduğu sosyal ortamın özelliklerinin ve bireyler arası iletişim sürecinin niteliğinin de dikkate alınmasını gerektirmektedir. Konuyla ilgili literatürde, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bir matematik öğretim sürecinin gerçekleştirilmesine yönelik etkinlik örneklerin yer aldığı çok sayıda araştırma bulunmaktadır (bkz. Özşahin, 2008; Şen, 2009; Erdoğan, 2009, Akkaya, 2010; Yavuz, 2008). Bu araştırmaların büyük çoğunluğunda, matematik dersinin içeriğini oluşturan konuların yapılandırmacı anlayışa dayalı etkinliklerle öğretimiyle, geleneksel yöntemlere dayalı etkinliklerle öğretiminin başarı üzerindeki etkililiği karşılaştırılmıştır.

Örneğin, Özdemir (2012) yedinci sınıf öğrencilerini kapsayan araştırmasında, olasılık konusunun öğretiminde çalışma yapraklarıyla yapılan öğretim ile geleneksel öğretim yöntemleriyle (düz anlatım, soru cevap) yapılan öğretimin öğrenci başarısı üzerindeki etkilerini yarı deneysel bir araştırma desenine dayalı olarak karşılaştırmıştır.

Araştırmanın örneklemini otuz sekiz öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada, olasılık konusuna ait kazanımlar dikkate alınarak, Bahçemizdeki Olasılık Sırları, Balon Seçelim, Lunapark Macerası, Olasılık Her Yerde, Günlük Yaşamda Olasılık, Resimleri Asalım, Arabalar Park Yerine, Faktöriyel Öğrenelim, Kardan Adam Yapalım, Boynuna Atkı Takalım olarak toplam on çalışma yaprağı geliştirilmiştir. Örneğin “Sedat’ın Oyun Planı” adlı birinci çalışma yaprağı, bir bölümden oluşmaktadır. Sedat’ın okuldan evine üç farklı gidiş yolunun, evinden de oyun parkına iki farklı gidiş yolunun bulunduğu bir şekil çizilmiştir. Öğrencilerden, Sedat’ın okuldan oyun parkına evine uğramak şartıyla kaç farklı biçimde gidebileceğini, çalışma yaprağında yer alan boşlukları doldurarak bulmaları istenmiştir.

Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen Olasılık Bilgi Testi kullanılmıştır. Deney grubuna yönelik olarak verilen dersler yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak hazırlanmış çalışma yapraklarıyla işlenirken, kontrol grubuna yönelik olarak verilen dersler geleneksel öğretim yöntemleriyle (düz anlatım, soru cevap) işlenmiştir. Öğretim sürecinin sonunda, her iki gruba da hazırlanan bilgi testi son-test olarak uygulanmıştır. Ayrıca çalışma yapraklarıyla yapılan öğretim süreci ön-test ve son-test ile birlikte gözlemlenerek uygulamanın etkililiği hakkında daha açık bir görünüm elde edilmeye çalışılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular, yapılandırmacı yaklaşıma uygun çalışma yapraklarıyla öğrenim gören grubun akademik başarısının, geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubunun başarısına göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğunu göstermiştir.

Newby (2004) yapılandırmacı yaklaşım modellerinden olan 5E modeline dayalı bir uygulamanın ilköğretim ikinci sınıf öğrencilerinin başarılarına ve motivasyonlarına etkisini incelemiştir. Uygulama ikinci sınıf fen dersinde yer alan mevsimler konusunun öğretimine dayalı olarak yapılmıştır. Mevsimler konusunun bazı bölümleri okul bahçesinde işlenmiştir. Öğrencilere dört gün süresince hava durumları ile ilgili gözlemlere dayalı çalışmalar yaptırılmıştır. Uygulama sonunda, öğrenciler yapmış oldukları gözlemleri sınıf ortamında birbirleriyle paylaşmışlardır. Araştırmanın bulguları derslerin bu tür etkinliklerle zenginleştirilmesinin öğrencilerin hem başarı hem de derse yönelik motivasyon düzeylerini anlamlı düzeyde artırdığını ortaya koymuştur.

2.1.2. Çoklu Zekâ Kuramı ve Bu Kurama Dayalı Olarak Geliştirilen Etkinlikler

Çoklu Zekâ Kuramı Gardner'ın (1993) "Project Zero" adlı projesi kapsamında gerçekleştirdiği, normal ve yetenekli çocukların bilişsel potansiyellerinin gelişimi ve beyindeki hasarlardan doğan zeka bozuklukları konusundaki araştırmasının bir ürünü olarak ortaya çıkmıştır. Özellikle beyin hasarlı kişiler üzerinde yapılan çalışmalar bu kuramın geliştirilmesinde önemli bir rol oynamıştır (Susar, 2006; Şen, 2006). Söz konusu araştırmalar aracılığıyla elde edilen önemli bulgulardan bir tanesi, beynin farklı bölgelerinde meydana gelen hasarlara bağlı olarak bir etkinliği yapmakta güçlük çeken bireylerin, bu etkinlikleri hasarlı olmayan beyin bölgelerinin yardımıyla başarılı biçimde gerçekleştirebildikleridir. Bunun anlamı, beynin nörobiyolojik açıdan sabit ve katı bir yapıda olmadığı, aksine değişebilen ve esnek bir yapıya sahip olduğudur. Buna göre, Gardner (1993) birden fazla zekâ çeşidi olduğunu, her bir zekânın, kişinin yetiştirilme sekline bağlı olarak geliştirilebileceğini ve zekânın sabit olmadığını savunmuştur. Gardner (1993) ayrıca geleneksel zekâ anlayışını eleştirerek, zekânın tek ya da birkaç faktörle açıklanamayacak kadar çok sayıda yeteneği kapsadığını vurgulamış ve bunları "zekâ alanları" olarak adlandırmıştır (Susar, 2006).

Gardner (1997, aktaran: Talu, 1999)'ın gerçekleştirdiği bir dizi araştırmanın sonucu olarak, daha yakın bir tarihte önerdiği zekâ alanını da kapsayan toplam sekiz zekâ türü ve bunlara ilişkin özellikler aşağıdaki gibi özetlenebilir.

1. Dilsel (Linguistic) Zekâ: Bireyin anadiline ait kavramları etkili bir şekilde kullanabilme kapasitesidir. Okuma, yazma, dinleme ve konuşma ile iletişim sağlayabilme bu zekânın en belirgin özellikleridir (Susar, 2006). Dolayısıyla, bu zeka alanının kelimelerle düşünme ve ifade etme, dildeki karmaşık anlamları değerlendirme, kelimelerdeki anlamları ve düzeni kavrayabilme, şiir okuma, mizah yapma, hikaye anlatma, gramer bilgisi, mecazi anlatım, benzetme, soyut ve simgesel düşünme, kavram oluşturma ve yazma gibi karmaşık olayları içeren dili üretme ve etkili kullanma becerislerini kapsadığı söylenebilir (Boztepe, 2010).

2. Mantıksal-Matematiksel Zekâ: Bu zekâ alanı, matematiksel hesap yapma, problem çözüme, mantıklı düşünme, tümevarım ve tümdengelimle dayalı akıl yürütme, benzerlik ilişkileri saptama becerileri içerir. Dolayısıyla, öğrenme, öğrenciyi hem bilişsel hem de fiziksel olarak meşgul etmeli, onları etkin öğrenenler durumuna getirmelidir. Eğitim durumları öğrencilere bilgi sunma durumları olmaktan çok, öğrenme etkinliğinin içinde olmalarını sağlayan durumlar olmadırlar (Şen, 2006).

3. Uzamsal (Spatial) Zekâ: Çevredeki eşyaları zihninde canlandırma, farklı şekillerde düşünebilme yeteneğidir. Mimarlar, ressamalar, iç mimarlar, başarılı fotoğrafçılar bu zekâ alanının tipik örnekleri olarak verilebilirler. Bu insanlar, daha küçük yaşlarda hayaller kurarlar, güzel resimler yaparlar, plastikte ilginç şekiller oluşturabilirler (Saban, 2002).

4. Müzikal Zekâ: Müziksel zekâ ton, ritim ve tını ayırt etme zekâsı olarak da ifade edilmektedir. Kişinin bir müzik örüntüsüne ya da melodiye duyarlılık derecesi, tepki vermede coşku ve isteklilik bu zekâ alanının tipik özellikleridir (Başaran, 2004). Bu zekâ alanı güçlü olan kişiler (örneğin müzisyenler ve ses sanatçıları) seslere ve ritimlere karşı özel bir ilgiye ve hassasiyete sahiptir (Susar, 2006).

5. Bedensel-Kinestetik Zekâ: Bu zekâ alanı bireyin vücudunu ve hareketlerini kullanım biçimini ifade etmektedir. Bedensel zekâsı yüksek bireyler sportif hareketleri, düzenli-ritmik oyunları kolayca uygulayabilirler. Bu bireylerde koordinasyon, denge, hız, el becerisi ve esneklik dikkat çekicidir. Dansçılar, aktörler, sporcular, pantomim sanatçıları, cerrahlar, teknisyenler, heykeltıraşlar bu bireylere örnek olarak gösterilebilir (Talu, 1999).

6. Sosyal Zekâ: Bu zeka alanı grup içerisinde işbirliğine dayalı çalışmalar gerçekleştirme, sözlü ve sözsüz iletişim kurma, insanların duygu, düşünce ve davranışlarını anlama, paylaşma, ifade edebilme, yorumlama ve insanları ikna edebilme becerilerini kapsar (Çayır, 2011). Bu zekâ alanı gelişmiş olan kişiler, genellikle başka insanların ilgilerini ve ihtiyaçlarını doğru biçimde anlayabilir ve onların moral, mizaç, güdüler ve eğilimlerini ayırt edebilir (Susar, 2006).

7. Öze-dönük Zekâ: Bu zeka alanı insanın kendi duygularını, duygusal tepki derecesini, düşünme sürecini tanıma, kendini değerlendirebilme ve kendisiyle ilgili hedefler oluşturabilme becerilerini vurgulamaktadır (Çayır, 2011).

8. Doğacı Zekâ: Gardner tarafından Çoklu Zekâ Kuramına görece yakın bir geçmişte eklenen bir zekâ alanıdır. Doğacı zekâ, bitki topluluklarını tanıma, doğal hayattaki önemli farklılıkları ayırt etme yeteneği ve bu yeteneği ürün elde etmeye dayalı bir şekilde kullanma becerisi (avcılık, çiftçilik ya da biyolojik bilimler gibi) olarak tanımlanmaktadır (Talu, 1999).

Çoklu zekâ kuramına göre zekâ çok boyutludur ve zekâyı harekete geçirme amaçlı teknikler ve etkinlikler söz konusu çok boyutluluğu dikkate alacak şekilde düzenlenmelidir. Konuyla ilgili literatürde, matematik dersinin çoklu zekâ kuramına dayalı olarak geliştirilen ya da düzenlenen etkinlikler aracılığıyla öğretiminin konu edildiği dikkate değer sayıda araştırma bulunmaktadır (bkz. Çayır, 2011; Demirel, 2000; Şen, 2006; Çayır, 2011; Boztepe, 2010).

Örneğin Boztepe (2010), öğrencilerin zekâ alanlarına uygun öğretim teknikleri uygulandığında daha başarılı olabilecekleri iddiasını sorguladığı bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmada ilköğretim altıncı sınıflarda olasılık konusunun, çoklu zekâ kuramına dayalı öğretim etkinlikleri aracılığıyla öğretiminin geleneksel öğretim yöntemine (düz anlatım, soru cevap) göre ne kadar etkili olduğu incelenmiştir. Araştırmanın uygulama kısmı altıncı sınıflarda öğrenim gören elli altı öğrenci ile yapılmıştır. İki haftalık süreyle yirmi yedi kişilik deney grubuna çoklu zekâ kuramına dayalı etkinlikleri içeren bir öğretim süreci gerçekleştirilmiştir. Çoklu zeka kuramına dayalı etkinlikler hazırlanmadan önce araştırmacı tarafından öğrencilere ilgi envanteri uygulanmış ve Çöz Bakalım, Doğayla İç İç, Müziği Seviyorum, Şampiyon Kim?, Şanslı Balon etkinlikleri bu envanter aracılığıyla elde edilen bulgulara göre oluşturulmuştur. Örneğin Şanslı Balon etkinliğinde sarı, kırmızı ve mavi balonların içine daha önceden birer adet küçük kâğıt yerleştirilmiştir. Bu kâğıtlardan sadece birinde diğerlerinden farklı bir işaret bulunmaktadır. Öğrenciler farklı gruplara ayrılmış ve bu gruplardaki öğrencilere konuyla ilgili sorular yöneltirilmiştir. Soruyu ilk doğru

cevaplayan grup, bir balon patlatma hakkı kazanmıştır. İşaretli kâğıdı ilk bulan grup ise yarışmayı kazanan grup olmuştur. Diğer taraftan, yirmi dokuz kişiden oluşan kontrol grubunda ise öğretim süreci geleneksel öğretim yöntemlerine (düz anlatım, soru cevap) dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda, çoklu zekâ kuramına dayalı öğretim etkinlikleriyle gerçekleştirilen öğretim sürecinin, geleneksel öğretim yöntemlerine dayalı olarak gerçekleştirilen öğretim sürecine göre anlamlı düzeyde daha etkili olduğu saptanmıştır.

Campbell (1989) üçüncü sınıf öğrencilerini kapsayan çalışmasında, Dünya Gezegeni ünitesini farklı zekâ alanlarına hitap edecek şekilde hazırlamıştır. Öğrenciler üç ya da dört kişilik gruplara ayrılmış ve oluşturulan yedi ayrı merkezde (öğrencilerin konunun çeşitli boyutlarına ilişkin kapsamlı bakış açısı geliştirmelerine yardımcı olacak materyallerin ve etkinliklerin yer aldığı öğrenme merkezleri) çalışmışlardır. Bu merkezlerde öğrencilere yerkürenin yapısı hakkındaki bilgileri öğrenmelerine yardım edecek etkinlikler sağlanmıştır. Örneğin, yapı merkezinde öğrenciler yerkürenin çekirdek, manto ve kabuk bölümlerini üç farklı renkteki kili şekillendirerek oluştururlarken; matematik merkezinde ise, her grup çevre, çap, daire gibi geometrik kavramlarla çalışmıştır. Çalışma sonunda, öğrencilerin yerkürenin yapısını farklı merkezlerdeki etkinliklerden yararlanarak öğrenmelerinin matematiksel, müziksel, dilsel, bedensel, sosyal ve bireysel zekâ alanlarının gelişimine anlamlı düzeyde katkı sağladığı ortaya çıkmıştır. Buna göre, farklı öğretim etkinliklerinin öğrencilerin zekâ alanlarının gelişimini etkilediği söylenebilir.

2.1.3. Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı ve Bu Yaklaşım Dayalı Olarak Geliştirilen Etkinlikler

Proje tabanlı öğrenme, okul ve eğitim sisteminin merkezine öğrenciyi yerleştiren ve eğitimin hedeflerini öğrencilerin bireysel gelişmeleri ile ihtiyaçları doğrultusunda yapılandıran bir yaklaşımdır. Diğer bir deyişle, proje tabanlı öğrenme yaklaşımı öğrencilerin genellikle belirli bir zaman diliminde 'bir şeyi' öğrenmekten çok, 'bir şeyi' yapmaya odaklandıkları çalışmaları vurgulamaktadır. Öncelikli amacı ise, öğrenciye

kendi öğrenme stilini keşfetme becerisini kazandırmak ve böylece öğrenmeyi öğretmektir. (Koçoğlu, 2003; Vaiz, 2003).

Projeler öğrencilerin günlük hayatta karşılaşılacakları durumlarla ilgili olmalı ve öğrenciler, böylece neyi ve neden öğrendiklerini anlamalıdır. Projelerin temel amacı, öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu olmalarına yardımcı olmak ve onları başkalarıyla işbirliği içerisinde çalışmaya güdülemektir. Öğretim sürecinin sonunda öğretmen, proje içindeki bilgi, beceri, tutum ve davranışların proje dışında başka ne işlere yarayacağını da açıklamalıdır (Saban, 2000; Titiz, 2001). Proje tabanlı öğrenmede öğrenciler özgün, programla ilişkili ve çoğunlukla disiplinler arası problemleri çözmek için gruplar hâlinde çalışırlar. Öğrenciler probleme nasıl yaklaşacaklarına ve hangi etkinlikleri yapacaklarına kendileri karar verirler. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin bulunduğu çalışmalarda bu özellikle dikkate alınan bir konudur (bkz. Vaiz, 2003; Korkmaz, 2002; Erdem ve Akkoyunlu, 2002; Yılmaz, Beyazkürk ve Anlıak, 2006).

Örneğin, Keskin (2011) proje tabanlı öğrenme yaklaşımına dayalı öğretimin, ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin (6. Sınıflar) fen ve teknoloji ders başarısı ile fen konularını öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmada deney grubu öğrencilerine, proje tabanlı öğrenme ilkelerine uygun olarak öğretim yapılmış, kontrol grubu öğrencilerine ise mevcut programa uygun bir öğretim süreci gerçekleştirilmiştir. Her iki grupta da öğretimin odağını “Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi” oluşturmuştur. Bu konuyla ilgili olarak öğrencilere verilen proje konuları şöyledir: Laboratuarda çalışan bir bilim adamısınız; sizden ampul parlaklığının ampul ve pil sayısı ile olan ilişkisini göstermeniz isteniyor neler yapmayı düşünüyorsunuz? Odanızda kullandığınız masa lambanızın parlaklığının bağlantı kablosunda kullanılan iletken telin cinsine bağlı olarak nasıl değiştiğini ispatlamanız isteniyor; neler yapabilirsiniz? Bir elektrikçi dükkânında çalışıyorsunuz ve ustan senden bir sistem hazırlayarak elektrik devresindeki direncin nelere bağlı olduğunu bulmanı istiyor; basit bir elektrik devresi tasarlayarak direncin nelere bağlı olduğunu gösterir misin? Bir ev modeli tasarlayarak içerisindeki lambaların parlaklığını değiştirmen gerekiyor; bunun için neler yapabilirsin? Öğrencilerden bu sorulardan istediklerini seçmeleri ve bu

doğrultuda gerçekleştirecekleri çalışmaların sonuçlarını ders sonunda sunmaları istenmiştir. Çalışmanın sonucunda, deney ve kontrol gruplarının başarı düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu, ancak fen konularını öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerinde ise anlamlı bir farklılığın bulunmadığı saptanmıştır.

Değirmenci (2011) Fen ve Teknoloji dersinde ‘Canlılar ve Enerji İlişkileri’ ünitesinin öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımını kullanmanın öğrenci başarısına etkisini incelemiştir. Ön-test son-test kontrol gruplu desenin benimsendiği araştırma, sekizinci sınıflarda öğrenim gören öğrencilerinden hareketle gerçekleştirilmiştir. Dersler deney grubunda Proje Tabanlı Öğrenme yaklaşımına dayalı olarak, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim (düz anlatım, soru-cevap) yöntemlerine dayalı olarak işlenmiştir. Deney grubunda uygulama başlamadan önce araştırmacı tarafından sınıftaki öğrencilerin ilgi, yetenek ve başarı düzeyleri dikkate alınarak dörder kişilik heterojen gruplar oluşturulmuştur. Oluşturulan grupların her birisi için birer grup başkanı seçilmiştir. Grup başkanları görev dağılımının yapılmasından ve grup içerisindeki üyelerin etkili ve verimli bir şekilde grup çalışmalarına katılımının takibinden sorumlu tutulmuşlardır. Fen ve Teknoloji dersinde “Canlılar ve Enerji İlişkileri” ünitesi işlenirken deney grubu öğrencilerine hepsi dört haftada tamamlanmak üzere, “Proje ödevleri” başlığı altında toplam beş adet etkinlik dosyası hazırlanmıştır. Etkinlik dosyaları öğrencilerin proje çalışmalarında izlemeleri gereken yolları ve araştırma yapacakları kaynakları içermiştir. Bunlardan hareketle, gruplar planlarını kendi aralarında tartışarak oluşturmuşlardır. Sekiz hafta süren uygulama sonucunda elde edilen bulgular, Proje Tabanlı Öğrenme yaklaşımının benimsendiği öğretim sürecinin, geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı öğretim sürecine göre, ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersindeki başarıları üzerinde olumlu ve anlamlı etkilerinin olduğunu göstermiştir.

2.1.4. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı ve Bu Yaklaşım Dayalı Olarak Geliştirilen Etkinlikler

Öğrenme-öğretme süreçlerini etkili kılmak için sürekli yeni ve alternatif yaklaşımlar araştırılmakta, denenmekte ve uygulanmaktadır. Bu yaklaşımlardan biri de öğrenen merkezli, probleme dayalı ve tümevarımsal bir yaklaşım olan probleme dayalı öğrenme (PDÖ) yaklaşımıdır (Özgen ve Pesen, 2008). PDÖ, gerçek hayatta karşılaşılan sorunları tanımak, bunların öneminin farkında olmak, bu sorunların nedenlerini anlamak, sorunları çözmek ve olası sorunları önceden gidermek amacına hizmet etmektedir. Özetle, PDÖ gerçek hayat problemleri üzerinden yola çıkarak öğrencilerin bu sorunların çözüm yollarını araştırmasına, tartışmasına olanak veren ve böylece öğrencilerin aktif katılımlarının sağlanmasının hedeflendiği bir yaklaşımdır (Uygun, 2010).

PDÖ’de öğrenciler gerçek yaşam problemleri ve yarı yapılandırılmış problemlerle karşılaşır. Öğrenciler öncelikle öğrenme durumları ve hedefleri ile ilgili olarak öğretmenlerinden ve çevrelerindeki diğer insanlardan yardım alırlar. Daha sonra çeşitli araştırmalar yapar, bilgilerini paylaşır ve çözümleri tartışır. Öğrenme süreçleri, öğrencilerin birbirlerinden ve öğretmenlerden aldıkları geri bildirim ve açıklamalara dayanarak sürekli gözden geçirilir. Bu bağlamda, PDÖ öğrencilerin problem çözme, motivasyon, kendi kendine öğrenme, bağımsız öğrenme gibi özelliklerinin gelişmesinde etkili olmaktadır. Öğrencilere kendi problemlerini oluşturmalarında, bilgileri nereden, nasıl toplayacakları ve nasıl değerlendirecekleri gibi konularda kapsamlı bilgiler verilir. Bu yaklaşım, öğrencilerin neyi, niçin öğrendikleri konusunda bilgi sahibi olmalarını sağlamada oldukça etkilidir (Kılınç, 2007). Bunlarla birlikte, PDÖ’de konu alanının tipik sorunlarını yansıtan, öğretim amaçlarına hizmet eden, öğrencilerin öğrendiklerini sentezleyip kullanmalarına elverişli olan ve onları düşünmeye yöneltten açık uçlu problemlerin kullanılmasına özen gösterilir. Problemlerde, problemi ortaya çıkaran koşullar ve problemin ne olduğu açıkça anlatılır. Problemler genellikle, ilgili konudaki olayların anlatıldığı senaryolar şeklinde sunulur (Ün Açıkgöz, 2008)

PDÖ yaklaşımına uygun olarak geliştirilen etkinliklerin kullanıldığı çok sayıda çalışma bulunmaktadır (bkz: Yıldız, 2010; Uygun, 2010; Duran, 2012; Özgen ve Pesen, 2008; Ün Açıkgöz, 2008). Örneğin, Cantürk Günhan (2006) yedinci sınıflardaki öğrencilerin matematik derslerinde probleme dayalı öğrenmenin etkililiğini deneysel desene dayalı bir çalışmadan hareketle sorgulamıştır. Deney grubunda “Probleme Dayalı Öğrenme”, kontrol grubunda ise “Geleneksel Öğretim Yöntemleri” kullanılmıştır. Oluşturulan gruplarda, iletişimin olumlu olması ve uygulamanın sağlıklı sürdürülmesi amacıyla, alınacak önlemler zamanında başlama gibi kuralların öğrenciler tarafından belirlenmesi istenmiştir. Oturumlar öncesi eğitim ortamının oluşturulması için öğrenciler ile 5-10 dakika boyunca son günlerde neler yaptıklarından, sinema veya spor gibi alanlardaki güncel olaylardan bahsedilerek ortama alışmaları sağlanmıştır. Her senaryonun uygulaması sırasında, öğrencilerin grup içerisinde beyin fırtınası tekniğini kullanarak ön bilgilerini ortaya çıkarmaları, karşılaştıkları yeni kavramlar için neleri bilmeleri gerektiğini fark etmeleri sağlanmıştır.

Ayrıca, uygulama sırasında öğrencilerin yeni geometrik şekilleri ve çevredeki herhangi bir şekli oluşturabilecek tangram ile ilgili çalışma yaprakları ile düşündürücü soruları içeren çalışma yaprakları da oluşturmaları ve bu çalışma yapraklarında belirlenen hususları grupça tartışmaları ve bir sonuca ulaşmaları istenmiştir. Kontrol grubunda ise düz-anlatım yöntemi kullanılmıştır. Altı hafta süren araştırmanın sonunda, PDÖ’nün matematik dersinde öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini arttırdığı, geometriye yönelik öz-yeterlik inançlarını olumlu yönde etkilediği, eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği, matematiğe yönelik olumlu tutum oluşturduğu ve erişim düzeylerini arttırdığına yönelik önemli bulgular elde edilmiştir.

Uygun (2010) beşinci sınıfları kapsayan araştırmasında, matematik derslerinin PDÖ’ye dayalı olarak işlenmesinin öğrencilerin derse ilişkin tutumları, akademik başarıları ve kalıcılık düzeyleri üzerindeki etkilerini deneysel bir desenden hareketle incelemiştir. Deney grubundaki öğrencilere, kontrol grubunu oluşturan öğrencilerden farklı olarak, araştırmacı tarafından değişik biçimlerde oluşturulan (hikâyeler, resimler vb.) ve problem durumunu içeren materyaller verilerek problem durumlarıyla karşılaşmaları sağlanmıştır. Uygulama bitiminden üç hafta sonra da kalıcılık testi

uygulanılmıştır. Araştırma sonucunda, deney ve kontrol gruplarının akademik başarıları ile öğrenilenlerin kalıcılık düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Bu bulgulara dayalı olarak, probleme dayalı öğrenme yönteminin matematik dersine ilişkin başarıyı ve öğrenmede kalıcılığı anlamlı ve olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

2.1.5. İşbirlikli Öğrenme Yöntemi ve Bu Yönteme Dayalı Olarak Geliştirilen Etkinlikler

İşbirlikli öğrenme, öğrencilerin, sınıf ortamında küçük karma kümeler oluşturarak, ortak bir amaç doğrultusunda, akademik bir konuda birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı oldukları, genelde küme başarısının değişik yollarla ödüllendirildiği bir öğrenme yöntemi olarak tanımlanabilir (Senemoğlu, Gömleksiz ve Üstündağ, 2001). İşbirliğine dayalı öğrenmenin özellikleri arasında amacın grubun tamamı için önemli ve grupların yetenek, zekâ, gereksinim, cinsiyet vb. farklılıklar açısından heterojen yapıda olması, grup içerisinde olumlu etkileşimin bulunması, araç-gereç, fikir, iş, düşünce vb. unsurların grubun tüm üyelerince paylaşılması, her bir üyenin konunun bir parçasından sorumlu tutulması, değerlendirmede üyelerin grup çalışmasına katkılarının temel alınması, gruplararası yarışma ve rekabetin bulunması ve öğretmenin rehber konumda bulunması yer almaktadır (Açıkgöz, 2007; Ekinci, 2007; Sönmez, 2005; Taşpınar, 2005). Konuyla ilgili literatürde işbirlikli öğrenme yöntemine uygun olarak geliştirilen etkinliklerle tasarlanan öğretim süreçlerinin kullanıldığı önemli sayıda araştırma bulunmaktadır (bkz. Açıkgöz, 2007; Ekinci, 2007; Sönmez, 2005, Taşpınar, 2005; Kaya Şengören, 2006).

Örneğin, Esmer Orunlu (2012) ilköğretim yedinci sınıf fen ve teknoloji dersi maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi karışımlar konusunun öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin kullanılmasının, geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanılmasına göre, öğrencilerin başarı düzeyleri üzerindeki etkisini incelemiştir. Dersler deney grubunda işbirlikli öğrenme yöntemine göre, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemlerine (düz anlatım, soru cevap) göre işlenmiştir. Deney grubunda öğrenciler, araştırmacı tarafından 5'er kişilik 4 heterojen gruba ayrılmış ve gruplardan kendilerine isim bulmaları istenmiştir. Daha sonra ise, grup üyelerine “En Çok Karışımı Kim

Hazırlayacak”, “Taneciklerin Tutum ve Davranışları”, “Ampul Ne Zaman Işık Verir”, “Çözünme Ne Zaman Hızlanıyor”, “Bu Şekerli Su Seyrelettik Mi? Derişik Mi?” adlı konu başlıkları verilmiştir. Belirlenen konu başlıkları grup üyeleri arasında paylaşılıp, her öğrencinin kendi konusu hakkında araştırma yapması ve bilgi toplaması istenmiştir. Öğrenciler konularına hazırlandıktan sonra aynı konuyu alan öğrenciler bir araya getirilerek yap-boz bulmaca grupları oluşturulmuştur. Konuları hakkında araştırma yapan öğrenciler bir araya getirilerek çalışmaları sağlanmıştır. Yap-boz bulmaca gruplarının konularında iyice uzmanlaşmaları, yanlış ve eksiklerinin giderilmesi sağlanmış ve öğrencilerin uzmanlaştıkları konuları gruplarındaki arkadaşlarına sunmaları istenmiştir. Araştırmada işbirlikli öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin başarı düzeylerinin, geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin başarı düzeylerinden anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Efe (2011) ‘işbirlikli öğrenme yöntemi’ ile ‘öğrenci takımları başarı bölümleri ve küme destekli bireyselleştirme’ tekniklerinin birlikte kullanılmasının, ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin matematik dersi “İstatistik ve Olasılık” ünitesi bağlamındaki başarılarına, tutumlarına ve öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisini incelemiştir. İki deney grubu ve bir kontrol grubunun oluşturulduğu çalışmada, birinci deney grubunda dersler işbirlikli öğrenmede küme destekli bireyselleştirme tekniği kullanılarak işlenirken, ikinci deney grubunda işbirlikli öğrenmede öğrenci takımları başarı bölümleri tekniği kullanılarak işlenmiştir. Kontrol grubunda ise dersler geleneksel yöntemler (düz anlatım, soru cevap) kullanılarak işlenmiştir. Uygulama yirmi ders saati sürmüştür. Araştırmanın sonucunda matematik dersinde uygulanan işbirlikli öğrenmede küme destekli bireyselleştirme tekniğinin, öğrenci takımları başarı bölümleri tekniğine ve geleneksel öğretim yöntem ve tekniklerine göre başarıyı arttırmada daha etkili olduğu bulunmuştur. Ayrıca, araştırmada işbirlikli öğrenmede küme destekli bireyselleştirme tekniğinin, geleneksel öğretim yöntem ve tekniklerine göre tutum ve motivasyonu anlamlı düzeyde etkilediği de saptanmıştır.

2.1.6. Beyin Temelli Öğrenme ve İlgili Etkinlikler

Beyin temelli öğrenme, genel anlamda öğrenme, özel anlamda ise hatırlama, planlama, karar alma, hissetme, duygusal ve bilişsel düzenleme, dikkat gibi öğrenmeyle ilgili süreçlerin beyinde nasıl gerçekleştiğine yönelik nörobiyoloji ve nöropsikoloji alanlarında gerçekleştirilen araştırmalardan elde edilen bulguların dikkate alınarak öğrenme ve öğretme süreçlerinin gerçekleştirilmesini ifade eden bir kavramdır (A. Eren ile kişisel iletişim, 08.10.2013; ayrıca bkz. Akyürek, 2012; Jensen, 2006; Duman, 2009).

Beyin temelli öğrenme sürecinde, öğrencilerin sınıf ortamında veya öğrenme çevresinde kendilerini rahat hissetmelerini sağlayacak, tehdit ve stresten uzak etkinlikler sunulmalı, farklı öğretim stratejilerinden yararlanılmalı ve öğrencilerin öğrenme-öğretme sürecine etkin katılımını sağlamak için öğrenme tercihlerine uygun materyaller kullanılmalıdır. Özetle, beyin temelli öğrenme zengin öğrenme yaşantıları tasarlanması yoluyla, öğrencilere anlamlı bilgiler kazandırmaya ortam hazırlar. Beyin temelli öğrenme ilkelerinin yaşama geçirilmesiyle, öğrenme ürünlerinin niteliği ve amaçların gerçekleşme düzeyi anlamlı düzeyde artırılabilir (Görün, 2010).

Nitekim bu bağlamda gerçekleştirilen bir araştırmada (bkz. Samur, 2009), yedinci sınıflarda öğrenim gören öğrencilerin beyin temelli öğrenme ilkelerinin kullanıldığı İngilizce dersleri ile geleneksel dil öğretim yönteminin kullanıldığı (Grammar Translation Method–Gramer Çeviri Yöntemi) İngilizce derslerindeki başarı düzeyleri ve tutumları karşılaştırmıştır. Dört hafta süren araştırmanın sonucunda, beyin temelli öğrenme ilkelerine göre düzenlenmiş İngilizce derslerindeki başarı düzeyinin, geleneksel dil öğretim yöntemi ile işlenen derslerdeki başarı düzeyine göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu, ancak tutum düzeylerinde anlamlı bir farklılığın söz konusu olmadığı saptanmıştır.

Yücel (2011) tarafından gerçekleştirilen ve beyin temelli öğrenme yaklaşımının ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki başarı, tutum ve öğrenilenlerin kalıcılığı üzerindeki etkisinin incelendiği çalışmada, ön test-son test

kontrol gruplu deneysel araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırmada fen ve teknoloji dersindeki ‘Hücre Bölünmesi ve Kalıtım’ konusunun öğretimine odaklanılmıştır. Deney grubundaki öğrencilere beyin temelli öğrenme ilkeleri dikkate alınarak, kontrol grubundaki öğrencilere ise yapılandırmacı yaklaşım ilkeleri dikkate alınarak öğretim yapılmıştır. Deney grubunda uygulamaya geçilmeden önce, öğrencilerin daha çok hangi beyin kısımlarını kullanma eğiliminde olduklarını anlamak için beyin baskınlığını ölçen bir ölçme aracı uygulanmıştır. Derste hem bireysel hem de grup çalışmalarına yer verilmiş, tüm öğrencilerin derse katılmasına dikkat edilmiştir. Derste renkli bir şekilde hazırlanan çalışma yaprakları kullanılmış, uygun ev ödevleri verilmiş, poster hazırlatılmış ve deneyler de yapılmıştır. Ayrıca, ders esnasında öğrencilerin sınıfta rahatça hareket etmelerine fırsat verilmiş, grup arkadaşlarıyla iletişim kurmaları sağlanmıştır. Uygulamanın bitiminden bir hafta sonra, her iki gruba da ‘Hücre Bölünmesi ve Kalıtım Başarı Testi’ son-test olarak uygulanmıştır. Bununla birlikte, uygulamanın sonunda öğrencilerin derse karşı tutumlarında değişiklik olup olmadığını anlamak amacıyla ‘Tutum Ölçeği’ tekrar uygulanmıştır. Uygulamanın bitiminden 3 ay sonrada ‘Hücre Bölünmesi ve Kalıtım Başarı Testi’ izleme testi olarak uygulanmıştır. Araştırma sonucunda başarı son-test puanlarında, tutum ve algılama son-test puanlarında ve başarı kalıcılık testi puanlarında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılıklar saptanmıştır.

Sonuç olarak, matematik, fen bilgisi ve İngilizce gibi derslerin öğretimine ilişkin olarak sıklıkla kullanılan yaklaşımlara ve bu yaklaşımlara dayalı olarak gerçekleştirilen etkinliklere ilişkin olarak yukarıda yapılan açıklamalardan hareketle üç önemli husustan söz edilebilir. Birincisi, konuyla ilgili literatürde öğretim sürecinin tek boyutlu bir bakış açısıyla değil, yapılandırmacı yaklaşımdan beyin temelli öğrenme yaklaşımına uzanan çeşitli yaklaşımlar aracılığıyla ve çok boyutlu bir bakış açısıyla incelenmesidir. İkincisi, söz konusu yaklaşımların genellikle geleneksel öğretim yaklaşımlarıyla (düz anlatım, soru-cevap vb.) karşılaştırılması ve öğrenmede kalıcılığa nadiren odaklanılmasıdır (bkz. Yücel, 2011). Oysaki belirli bir zaman diliminde bir öğretim yöntem ya da tekniğinin başka bir öğretim yöntem ya da tekniğine göre daha etkili olması, söz konusu yöntem ve/veya tekniğin öğrenilenlerin kalıcılığını sağlamadaki etkililiğine ilişkin herhangi bir kanıt sağlamamak

Üçüncüsü ve daha önemlisi, yukarıda özetlenen yaklaşımların benimsendiği çalışmalarda matematik öğretiminin gerçekleştirilmesinde kullanılan etkinliklerin büyük çoğunluğunda ortak noktanın, bu araştırmalarda açıkça belirtilmemesine rağmen, yaparak-yaşayarak öğrenmeyi hedefleyen etkinliklerden, ya da daha açık bir ifadeyle, gerçek yaşamla kolaylıkla ilişkilendirilebilen etkinliklerden oluşmasıdır. Gerçek yaşama dayalı, öğrencinin bizzat gerçekleştirebileceği etkinliklere ve kullanabileceği materyallere dayalı etkinliklerin, soyut içeriğe sahip olan etkinliklere ve materyallere göre öğrenmeyi sağlamada daha etkili olduğu varsayımı yukarıda özetlenen yaklaşımların tümünde dolaylı ya da açık şekilde vurgulanmasına rağmen, bu varsayım söz konusu yaklaşımların odak noktalarını oluşturmamaktadır.

Bu durumda, ‘yukarıda değinilen yaklaşımların mı formal eğitim sürecinin çeşitli kademelerindeki matematik öğretiminde geleneksel öğretim yaklaşımlardan daha etkili olduğu? Yoksa bu yaklaşımların dolaylı ya da açık vurgularından bir tanesi olan gerçek yaşama dayalı etkinliklerin mi söz konusu etkiden sorumlu olduğu?’ soruları gündeme gelmektedir. Bu veya benzeri soruların güvenilir biçimde cevaplanmasının, matematik öğretiminin gerçekçi yaşam etkinliklerine dayalı olarak gerçekleştirilmesinin merkezini oluşturduğu bir yaklaşımın, farklı yaklaşımlar ya da geleneksel yaklaşımlarla karşılaştırıldığı araştırmaları gerektirdiği açıktır. Bu yaklaşımlardan birisi ve konuyla ilgili literatürde doğrudan matematik öğretimine vurgu yapması nedeniyle en yaygın olarak benimseneni GME’dir.

GME öğrencilerin gerçek yaşam problemleri ile karşı karşıya kalmalarının, matematik dersinin konularını günlük yaşamla ilişkilendirmelerine yardımcı olacağı, bunun da sırasıyla öğrencilerin matematik dersine olan ilgilerini arttırarak etkili öğrenmenin gerçekleşmesini sağlayacağı varsayımına dayalıdır. Bu yönüyle GME, kendisine dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin olası etkilerini, eğitim araştırmalarında gerçek anlamda test edilmeksizin bırakılan özelliklere (beyinde yeni bağlantılar oluşturma, anlamlı zihinsel şemalar oluşturma vb.) ya da genellemelere atıfla açıklama gibi hatalara düşmeksizin inceleme olanağı sağlayan bir yaklaşımdır. Dolayısıyla, bu araştırmanın kuramsal çerçevesini GME oluşturmuştur. GME’ye ilişkin kapsamlı açıklamalara ve etkinlik örneklerine aşağıda yer verilmiştir.

2.2. Gerçekçi Matematik Eğitimi: Kavram ve Kapsam

GME (Realistic Mathematics Education-RME) ilk olarak Hollanda’da Utrecht üniversitesine bağlı Freudenthal Enstitüsündeki araştırmacılar tarafından ve 1970’li yıllarda matematik öğretiminde ihtiyaç duyulan reformu gerçekleştirmek amacıyla, matematikçi ve eğitimci Hans Freudenthal tarafından geliştirilen matematik eğitime yönelik bir teoridir (Ünal ve İpek, 2009). Freudenthal’e göre matematik, gerçeklikle ilişkilendirilmeli ve insani değerler bakımından topluma uygun olmalıdır. Bu bakış açısıyla, matematik, bir insan etkinliği olarak görülmeli ve günlük yaşamda kullanılmak için öğretilmelidir (Gelibolu, 2008). Matematik öğrenilmesi gereken kapalı bir sistem, bir konu olmayıp bir insan aktivitesidir ve her aktivite gibi gerçek yaşamla doğrudan ve/veya dolaylı olarak bağlantılı olmalıdır (Arseven, 2010; Bintaş vd, 2003).

GME’ye göre, gerçek yaşam problemleri ile sınıftaki matematik problemleri arasındaki en temel fark, ikincisinin birincisine göre daha yapılandırılmış bir içeriğe sahip olmasıdır. Algılanan diğer farklılıkların kaynağı ise, daha çok sübjektif yargılar ve matematik öğretiminde benimsenen yöntem, teknik ve etkinliklerdir. Öğrencilerin matematiği soyut ve sınıf sınırları içerisinde kalması gereken ya da gerçek yaşama transfer edilme olanağı sınırlı bir soyut işlemler takımı olarak algılamalarını engelleme potansiyeli nedeniyle, etkinlikler GME’de merkezi bir konumda yer almaktadır. Nitekim öğrencinin gerçek yaşamla bağlantı kurmasını sağlamada etkili olabilen etkinlikler, matematiği bir düşünme ve problem çözme tarzı olarak algılamasına, alternatif çözüm yolları oluşturmaya ve bu yolla eleştirel düşünme becerileri geliştirmesine yardımcı olmaktadır (Bıldırcın, 2012; Tunalı, 2010). Öğrencilerin öğrendikleri matematiksel bilgileri birbirleriyle paylaşma eğiliminde oldukları ve böylece daha somut ve özgün matematiksel yöntemler geliştirme şanslarını artırdıkları düşünüldüğünde (Bıldırcın, 2012; Olkun ve Toluk 2003), bu etkinlikler matematiğin sınıf sınırları içerisinde yer alan sabit bir bilgi formu olarak değil, insan aktivitelerinin merkezinde yer alan, dinamik ve sosyal bir bilgi formu olarak algılanmasına kısmen de olsa katkı sağlayabilir. GME’ye göre genelde söz konusu algılamanın, özelde ise bunun zeminini oluşturacak etkin bir matematik öğretiminin ‘matematiği bilme’ kavramının ötesine geçerek ‘matematikleştirmeye’ odaklanması gerektirdiği söylenebilir.

Matematikleştirme bilginin güncelleştirilmesini ve formal hale getirilmesini vurgulamaktadır. Formal hale getirme ise, modelleme, sembolleştirme ve şema oluşturma unsurlarından meydana gelmektedir (Demirdöğen, 2007; Gelibolu, 2008). Öğretimde matematikleştirme anahtar süreçtir ve bunun iki temel nedeni vardır. Birincisi, matematikleştirme sadece matematikçilerin işi değil, her insanın işidir. İkincisi, nedeni yeniden keşfetme fikri ile ilgilidir; çünkü matematiksel bilgiye, keşif yoluyla ulaşılır. Bunun anlamı, matematiğin yalnızca tümdengelimle değil, tümevarıma da dayalı bir düşünme süreci olduğunun dikkatten uzak tutulmaması gerektiğidir. Dolayısıyla, matematik öğretiminde bilgiye (tanımlara, bağıntılara vb.) en son ulaşılmalıdır (Altun, 2002; Üzel, 2007). Esasen keşfetme ve/veya yeniden keşfetme matematik öğretiminin vazgeçilmez ilkesidir. Buna göre, öğrencinin çalışabileceği, denemeler yapabileceği, gerektiğinde yardım alabileceği zengin bir öğrenme ortamının hazırlanması gerekir. Matematikleştirme olarak adlandırılan bu süreçte, öğrenci matematiksel bilgiye kendisi ulaşmakta ve bu bilgi oluşturma yolunu değerlendirme ve sorgulama imkânı bulmaktadır.

Treffers (1987) matematikleştirme sürecini yatay ve dikey matematikleştirme olmak üzere birbirine bağlı iki süreç aracılığıyla ifade etmiştir. Yatay matematikleştirme, öğrencilerin gerçek hayatta karşılaştıkları bir sorunu organize etmek ve çözmek için yardımcı olduğu süreçtir. Bu süreçte materyallerle matematiği tanımlama, farklı yollarla formüle etme, değişik konularla bağlantılar kurma, keşfetme, günlük bir problemi matematiksel bir probleme dönüştürme etkinlikleri bulunmaktadır. Yatay matematikleştirmeden sonraki adım olan dikey matematikleştirme süreci ise, matematiksel sistemin kendi içinde yeniden yapılanmasını tanımlar. Bu süreç formülle bir ilişkiyi tekrar gösterme, düzeni kanıtlama, modelleri onarma ve ayarlama, farklı modeller kullanma, modelleri tamamlama ve birleştirme, matematiksel bir modeli formüle etme etkinliklerini içerir (Aktaran: Heuvel-Panhuizen 2003).

Özetle, GME'nin geleneksel yaklaşımlardan ve daha önce değinilen yaklaşımlardan en büyük farkı başlangıç noktasıdır. GME'de somut durumlarda kullanılmak amacıyla soyut ilkelerden, kurallardan başlanmaz veya yardımcı bilgi olarak matematik bilgisine odaklanılmaz (Arseven, 2010). Nitekim Freudenthal

matematik eğitiminin başlangıç noktasını gerçek yaşama dayalı etkinliklerin oluşturması gerektiğini savunmaktadır (Aktaran: Ünal, 2009). Başka bir deyişle, matematik öğretim programının başlangıç noktasını, öğrencinin anlamlı bir matematiksel etkinlik içinde yer almasını sağlayacak ve öğrenci için deneyime dönüştürülebilecek durumlar oluşturmalıdır. Ancak, başlangıç noktası sadece gerçek yaşam durumları olmak zorunda değildir. Bu durumda önemli olan, başlangıçta sunulan problemlerin öğrenci tarafından gerçekmiş gibi ya da gerçek yaşamla ilişkili olarak algılanabilecek problemler olmasıdır (Ünal, 2009).

2.2.1. GME'nin Temel Özellikleri

GME'nin içerdiği özellikler birçok kaynakta beş ana başlık altında ifade edilmektedir (Gravemeijer, 1994; Treffers, 1987; Streefland, 1991). Bu başlıklar aşağıda belirtilmiş ve sırasıyla açıklanmıştır (Gravemeijer, 1994).

1. Gerçek Hayat Problemleri
2. Materyal Kullanımı
3. Öğrencilerin Kendi Yapılarını Kullanımı
4. Etkileşim
5. İç İç Geçmiş Öğrenme İplikçileri.

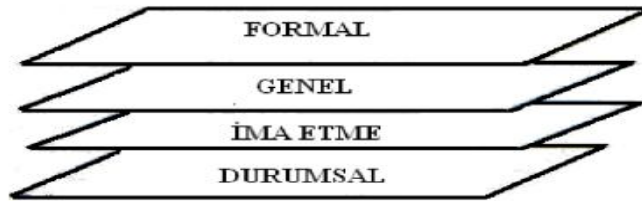
Gerçek Hayat Problemleri:

GME'de başlangıç noktası öğrenciler için gerçek yaşamla ilişkilendirilebilecek durumlardır. Bu durumlar öğrenciler için ilgi çekici olmalı ve formal bir içerikle işe başlanmamalıdır. Başka bir deyişle, öğrenciler için GME'ye dayalı öğrenme süreci, somut bir durum ya da birçok durumdan hareketle uygun bir kavram bulma ve/veya oluşturma süreci olarak ifade edilebilir. Bu süreç öğrencinin olayı keşfetmesini, geçerli

örüntüleri bulup açıklamasını, şematize etmesini ve matematiksel bir kavramdan kapsamlı bir modele ulaşmasını sağlar. Böylece öğrenciler matematiksel kavramları gerçek dünyanın yeni alanlarına uygulayabilir ve kavramları birbirleriyle ilişkili bütüncül bir yapı içerisinde değerlendirebilirler (Üzel, 2007; Arseven, 2010; Bıldırcın, 2012).

Model Kullanımı:

Model terimi, öğrencilerin kendileri tarafından geliştirilen durumsal modelleri ve matematiksel modelleri betimlemektedir. Bu da, öğrencilerin problem çözerken modeller geliştirdiği anlamına gelmektedir. İlk başta model, öğrenciler için tanıdık bir durumu ifade etmektedir (Bıldırcın, 2012). Genelleştirme ve formülleştirme süreciyle model, kendi kendine bir varlık ya da oluşum haline gelir. Böylece matematiksel çözümü bir modelle ifade etmek daha olası hale gelebilir (Üzel, 2007). GME'ye dayalı öğretimi oluşturan 4 modelleme seviyesi vardır (bkz. Şekil 1).



Şekil 1. GME'ye dayalı öğretimi oluşturan modelleme seviyeleri (Gravenmeijer, 1994).

Durumsal seviye bir problem durumunda kullanılan stratejileri, durumsal bilgiler ve alan özelliklerini, ima etme seviyesi problemde tanımlanan durum için seçilen örnekler ve stratejileri, genel seviye durumu gösteren ana stratejilere odaklanmayı ve formal matematik seviyesi ise herhangi bir yöntem kullanarak çalışma ile ilgilidir (Üzel, 2007). Esasen dört düzeyin kullanılarak hazırlandığı örnek dersin süresi görece uzun ve kapsamlıdır (Gravenmeijer, 1994; Üzel, 2007; Bıldırcın, 2012). Spesifik olarak, ilk düzey gerçek hayat aktiviteleri ile ilgilidir. Burada öğrenciler bir eğitim-öğretim sürecindeki problem durumlarına ilişkin kendi ön bilgilerini dikkate alırlar ve duruma uygun stratejiler geliştirirler. İkinci düzeyde, söz konusu bilgi ve stratejiler problem

durumlarına uygun olarak çeşitli araç gereçlerle modellenerek kapsam genişletilmeye çalışılır. Üçüncü düzeyde ise problem durumlarına yönelik stratejilere odaklanılır. Bu düzeyde öğrenciler duruma en uygun stratejilerin neler olduğunu düşünmeye ve seçmeye odaklanırlar. Dördüncü düzeyde ise öğrenciler söz konusu stratejileri kullanarak problemlere ilişkin çözümler üretirler (Arseven, 2010; Bildircin, 2012).

Öğrencilerin Kendi Yapılarını Kullanımı:

GME'de öğrencilerden somut çözüm yolları ve örnekler üretmeleri beklenir. Örneğin öğrencilerden kompozisyon yazmaları, bir deney yapmaları, verilere göre sonuç çıkarmaları, sınıfta diğer öğrenciler için bir deney düzeneği ve/veya sorular geliştirmeleri beklenir (Üzel, 2007).

Etkileşim:

GME'de öğrencilerin birbirleriyle ve öğretmenleriyle olan iletişimleri önemli bir yer tutmaktadır. Buna göre, öğrenciler görüşme, tartışma, açıklama yapma, özet çıkarma, fikirlere katılma veya savunma, soru sorma, alternatif fikirler üretme faaliyetlerini çevreleriyle etkin biçimde etkileşimde bulunarak gerçekleştirirler.

İç İçe Geçmiş Öğrenme İplikçikleri:

GME'de matematiksel düşünme ve çözüm yollarının birbirleriyle ilişkili olarak algılanması oldukça önemlidir. Nitekim GME'ye dayalı öğretim etkinliklerinde, matematik dersinin üniteleri ayrı ayrı incelenmek yerine iç içe geçmiş bütüncül bir bakış açısıyla ele alınır. Çünkü matematikte doğrusal olduğu kadar, çapraz, hatta sarmal ilişkiler söz konusudur. Konular birbirinden bağımsız olarak işlenirse uygulamalar, dolayısıyla da öğrenme sürecinde anlam oluşturma son derece zorlaşır (Gravenmeijer, 1994; Üzel, 2007; Bildircin, 2012).

2.2.2. GME'nin Temel İlkeleri

GME öğrenmede kalıcılığı sağlama ve etkili soyutlama yapma gibi önemli amaçlara hizmet etmeyi hedefleyen üç temel ilkeye dayalıdır (Altun, 2006). Bu ilkelerden birincisi, didaktik fenomenoloji (öğretici görüngübilim) ile ilgilidir. Didaktik fenomenoloji matematik kavramlarının nasıl oluştuğunu, analize dayalı bir yaklaşımla açıklamayı ifade eden bir kavramdır. Buna göre, çevre problemleri uyarıcı olmakta ve matematiksel kavramlar, kavram oluşturma sürecinin anlamlandırılması ve bir anlamda yeniden keşfedilmesi ile kazanılmaktadır. Didaktik fenomenolojiye göre matematikteki konuların öğretimi için tasarlanmış uygulamaların matematikleştirmeye uygun olması önemlidir (Altun,2006). Gravemeijer ve meslektaşları (1990) bu durumda yapılması gerekenin, genelleştirilebilecek durumlar için yatay matematikleştirmeye uygun problem durumları bulmak, sonra da dikey matematikleştirmeyi sağlayacak öğrenme ortamlarını yaratmak olduğunu dile getirmiştir (Altun, 2006; Bintaş vd, 2003).

İkincisi yönlendirilmiş keşfetme süreci ile matematikleştirmeyi gerçekleştirmedir. Bu ilke çerçevesinde öğrencilere keşif ve deneme-yanılma fırsatları verilmelidir. Bu amaçla matematik tarihi öğrenciler için bir esin kaynağı olarak kullanılabilir. Yönlendirilmiş keşif ilkesi informal çözümlerden yola çıkılarak uygulanabilir. Başka bir deyişle, öğrencilerin informal bilgi ve stratejileri, formal stratejilere giden bir yol olarak ele alınabilir. Bu ilkenin etkili kullanımı için, ileri düzeylere ulaşmaya uygun problemlerin bulunmasına ve bu problemlerle ilgili etkili çözüm yolları geliştirilmesine ihtiyaç vardır (Altun, 2006; Bintaş vd, 2003).

Üçüncü ilke, öğrencilerin informal matematik bilgisi ile formal matematik bilgisi arasında ilişki kurmalarına olanak sağlayarak, kendi matematiksel modellerini oluşturmalarına yardımcı olmayı içermektedir. GME'de modeller öğrenciler tarafından geliştirilir. Bunun anlamı, öğrencilerin problem çözme için etkili olabilecek anlamlı modeller geliştirmeleridir. Gravemeijer ve arkadaşları (1990) öğrencilerin geliştirdiği bu modeller genelleştirilip biçimsel hale dönüştürüldüğünde, matematiksel düşünme ve etkin problem çözmenin zeminini oluşturacağını belirtmişlerdir (Altun, 2006; Bintaş vd, 2003).

Diğer taraftan, Heuvel-Panhuizen (2000) GME'nin temel ilkelerini daha kapsamlı ve detaylı bir bakış açısıyla ele almaktadır. Buna göre, GME altı temel ilkedен oluşmaktadır.

Etkinlik ilkesi:

Bu ilke öğrencilerin hazır bilginin edilgen alıcıları olmayıp, kendi matematiksel araç ve gereçlerini geliştirerek eğitim sürecine olarak katılması gerektiğini ve öğrenmenin en iyi yaparak-yaşayarak gerçekleşeceğini ifade etmektedir. Diğer bir deyişle, bu ilke öğrenmenin öğrencilerin kendi ürünü olması gerektiğini vurgulamaktadır (Gelibolu, 2008).

Gerçeklik ilkesi:

GME'de gerçeklik ilkesi matematiği öğrenmenin temel bağlamını oluşturmaktadır. Buna göre, matematiği öğrenme süreci gerçek yaşamdaki olay, olgu, süreç ve nesnelerle doğrudan ve/veya dolaylı olarak ilişkili olmalıdır. Böylece, öğrencilerin matematiği gerçek yaşamdan kopuk bir bilgi bütünü olarak algılamaları önlenabilir.

Düzey ilkesi:

Matematiği öğrenme, etkili ve bazen informal çözüm yolları keşfetme, anlamlı şemalar üretme, ilkelerin içeriğini anlayabilme ve aralarındaki ilişkileri kavrayabilme gibi önemli aşamalardan geçmeyi gerektirir (Bıldırcın, 2012). Buna göre, öğrenme sürecinde başta kullanılan somut gerçek yaşam modellerinden sonra soyut temsili örneklerle geçilerek öğrenmede bir düzeyden başka bir düzeye etkili biçimde geçilebilir. Bu ilke olaylara matematiksel düşünme süreciyle yaklaşma anlayışını yansıtmaları açısından önemlidir (Gelibolu, 2008).

Birbiriyle ilişki ilkesi:

Bu ilke matematik konularının birbirinden bağımsız olarak düşünülmemesi gerektiğini vurgulayan bir ilkedir. Örneğin bir çocuğun bir bayrağın boyutlarını tahmin etmesi gerekiyorsa, sadece ölçmeyi değil oran ve geometriyi de bilmesi ve bildiklerini

bir arada kullanabilmesi gerekir (Bıldırıcın, 2012; Arseven, 2010; Gelibolu, 2008). Dolayısıyla, çocuğun söz konusu tahmini yalnızca değinilen alanlardaki bilgisinin değil, aynı zamanda bu alanlara ilişkin bilgi bütünleri arasında kurduğu anlamlı ilişkilerin bir fonksiyonudur.

Etkileşim ilkesi:

GME’de matematiği öğrenmenin sosyalleşmeyi boyutunu da içermesi gerektiği vurgulanmaktadır. Buna göre, öğrenme-öğretme süreçleri esnasında öğrencilere kendi strateji ve keşiflerini birbirleriyle paylaşabilme fırsatı verilmelidir. Böylece öğrenciler, diğerlerinin öğrendiklerini dinleyerek ve bulguları tartışarak, kendi stratejilerini ve düşüncelerini geliştirebilirler. Sınıfta ortamında gerçekleşen öğrenmeler GME yaklaşımında önemli bir yere sahiptir. Ancak, bu bütün öğrencilerin aynı stratejileri, aynı yolları takip ederek aynı gelişim düzeyine erişmeleri anlamına gelmemektedir. Aksine, GME’de öğrenciler kendilerine özgü yolları takip eden bireyler olarak düşünülür. Bununla birlikte, GME’de sınıfı bir arada örgütsel bir birim olarak tutma, farklı yetenek düzeylerindeki öğrencilerle birlikte eğitimi uyumlu hale getirme konuları da dikkate alınması gereken unsurlar olarak düşünülmektedir. Bu da, öğrencilere değişik anlama düzeylerinde çözülebilecek problemler sağlayarak ve öğrenciler arasında etkileşime olanak sağlayacak etkinlikler yoluyla yapılabilir (Bıldırıcın, 2012; Arseven, 2010; Gelibolu, 2008).

Rehberlik ilkesi:

GME’de öğrencilere matematiği yeniden keşfetmeleri için kılavuzluk etmek merkezi bir konumdadır. Öğretmenler, öğrencilerin etkili biçimde öğrenmelerinde önemli bir role sahiptirler. Bu rolün sağlıklı bir biçimde oynanabilmesi öğrencilere alternatif düşünme ve çözüm yolları bulmada yardımcı olmayı içeren esnek bir öğretim sürecini gerektirmektedir. Dolayısıyla, öğretim programları bu esnekliğe olanak sağlayacak potansiyele sahip etkinlikler içermelidir (Gelibolu, 2008).

Özetle, Gravemaïjer ve arkadaşları (1990) ile Heuvel-Panhuizen (2000)’in GME’ye yönelik olarak belirledikleri ilkeler, matematik öğretiminin gerçek yaşam etkinliklerine, sosyal etkileşime, etkili bir rehberliğe, ilgi ve keşfe dayalı bir süreç

olması gerektiğinin altını çizmektedir. Ayrıca, bu ilkeler GME'ye dayalı bir matematik dersinin nasıl tasarlanması gerektiği konusuna da ışık tutmaktadırlar.

2.3. GME'ye Dayalı Bir Matematik Dersinin Tasarımı

Streefland (1991) GME'ye dayalı bir matematik dersinin, ders düzeyi, sınıf düzeyi ve kuramsal düzey olmak üzere, üç seviyede tasarlanması gerektiğini öne sürmektedir (aktaran: Zulkardi, 2002). Bu düzeylere ilişkin açıklamalara aşağıda yer verilmiştir.

2.3.1. Ders Düzeyi

Bu düzeyde, dersler GME ilkelerine dayalı olarak tasarlanır ve yatay matematikleştirme eksenini temel alınır. Buna göre, materyaller öncelikle basit, açık ve kolaylıkla anlaşılabilir olacak öğrenme durumlarını yansıtacak şekilde sunulur, öğrencilerin bağımsız biçimde çalışmalarını cesaretlendirecek fırsatlar yaratılır. Bununla birlikte, derslerde kullanılacak olan yazılı, işitsel, görsel vb. materyaller matematikleştirme potansiyeline sahip öğrencilerin önceki öğrenmeleriyle ilişkilendirilebilecek problemler içermelidir. Öğrenme sürecinde öğrencilerin semboller, diyagramlar, durumlar ya da modeller gibi araçlar ve zihinsel şemalar oluşturmaları için olanaklar sağlanmalı, öğrenciler öğrenme sürecinde aktif olmalıdır. Ayrıca, öğrencilere matematiksel düşünme sürecini destekleyecek, özgün modeller ve zihinsel şemalar oluşturmalarına fırsat sağlayacak ödevler verilerek, yalnızca ders esnasında değil, ders dışında da bu tür yapısal aktivitelere devam etmeleri sağlanabilir (Bıldırın, 2012; Demirdöğen, 2007; Arseven, 2010; Üzel, 2007).

2.3.2. Sınıf Düzeyi

Sınıf seviyesine göre düzenlenen öğretim materyalleri, öğrencinin dersin genel hatlarını ve içeriğini anlaması için öğretici, açıklayıcı ve çeşitli ifadeler içermelidir. Dolayısıyla, ders seviyesinde düzenlenen materyalin farklı boyutları öğrenciler tarafından incelenip geliştirilerek, öğrencilerin benzer uygulamalar yapması sağlanır.

Bu durum, sınıf seviyesinde öğrenme sürecinin başında kullanılan materyalin kuramsal seviyede farklı materyallerle desteklenerek veya öğrencilerin kendi materyallerini oluşturarak devam etmesi gerektiği anlamına gelmektedir (Bıldırcın, 2012; Demirdöğen, 2007; Arseven, 2010; Üzel, 2007).

2.3.3. Kuramsal Düzey:

Bu seviyede, ders ve sınıf düzeylerinden farklı olarak dikey matematikleştirmeye odaklanılmalıdır. Geliştirme ve tasarlama, öğretici tartışmalar, sınıfta pratik gibi önceki düzeylerde yer alan bütün aktiviteler bu düzey için uygun aktivitelerdir. Öğretmen belirgin bir konu için, belli bir yaklaşım çerçevesinde plan tasarlmalıdır. Söz konusu plan öğretmenin öğretim uygulamalarının ana hatlarıyla birlikte, içerik ve öğretme-öğrenme süreçlerini kapsayan kavramsal bir çerçeve olarak değerlendirilebilir. Esasen bu çerçeve, öğretmenin öğrencilerine öğretmeyi planladığı soyut matematiksel konuların somutlaştırılmış gerçek yaşam modelleriyle ve örnekleriyle desteklendiği bir yol haritası olarak da düşünülebilir (Bıldırcın, 2012; Demirdöğen, 2007; Arseven, 2010; Üzel, 2007).

Yukarıda yapılan açıklamalar, GME'ye dayalı bir matematik dersinin sınıf düzeyinde, ders düzeyinde ve kuramsal düzeyde hangi unsurları ve süreçleri içerdiğine ilişkin bir çerçeve sağlamaktadır. Ancak, bu çerçevenin daha net bir içeriğe sahip olması, GME'ye dayalı bir matematik dersinin hangi unsurlardan oluşması gerektiğinin açıklanmasını gerektirmektedir. Aşağıda GME'ye uygun bir matematik dersinin ana unsurları özetlenmiştir.

2.4. GME' ye Uygun Matematik Dersinin Ana Unsurları

GME'ye uygun olarak tasarlanmış bir matematik dersinin ana unsurları hedefler, materyaller, etkinlikler ve değerlendirmedir (Zulkardi, 2002).

2.4.1. Hedefler

Matematik dersinin hedefleri düşük, orta ve yüksek düzey olmak üzere üç düzeyde tanımlanabilir. GME'ye uygun olarak belirlenen hedefler ise genellikle “orta” ve “yüksek” düzey hedefler olmalıdır. Orta düzeydeki hedefler düşük seviyedeki farklı araçlar ve kavramlar arasındaki bağlantıları bütünleştirmeyi sağlarken, yüksek düzeydeki hedefler düşünme becerisinin, iletişimin ve kritik davranışların gelişimini sağlar (Üzel, 2007; Bildircin, 2012).

2.4.2. Materyaller

Materyaller gerçek yaşam aktiviteleriyle ilişkili olmalıdır. GME'nin uygulanması öncelikle çeşitli ve çok yönlü çözüm süreçlerinin kullanılmasına olanak sağlayan gerçek yaşam problemlerine uygun materyallerin kullanılmasını gerektirir (Arseven, 2010).

2.4.3. Etkinlikler

GME'nin daha önce değinilen temel ilkeleri bağlamında geliştirilen etkinlikler, somut ve öğrencilerin doğrudan etkileşimleri aracılığıyla oluşturabilecekleri yaşantılar sunmaları açısından matematik dersine ilişkin konuların öğretiminde oldukça etkili olabilirler. Nitekim konuyla ilgili literatürde bu iddiayı destekleyen kanıtlar bulunmaktadır (Kwon, 2002; Bildircin, 2012; Gravemeijer ve Doorman, 1999).

Örneğin, Bildircin (2012) tarafından yakın geçmişte gerçekleştirilen bir çalışmada, beşinci sınıf matematik dersi ölçme öğrenme alanının uzunlukları ölçme, çevre, alan ve hacim alt öğrenme alanlarında GME'ye uygun etkinlikler hazırlanmıştır. Bunlar, İki Pota Arasını Ölçelim, Hayvanat Bahçesine Gezinti, Haydi, Tekerlek Yuvarlayalım, Güliyer Cüceler Ülkesinde, Bu Örtü Bu Masayı Kaplar mı?, Kareden Üçgen Olur mu?, Kutu Kutu İçinde etkinlikleridir. İki Pota Arasını Ölçelim etkinliğinde, öğrenciler okul bahçesine çıkartılmıştır. İlk olarak bir problemten yola çıkarak öğrencilere “Okul bahçesi içerisindeki iki basket potası arası 1 m uzunluğundaki

cetvel ile ölçülmek isteniyor. İki pota arası kaç cm’dir?” sorusu yöneltmiştir. Öğrencilerden, oluşturulan bir santimetrelik cetvellerle okul bahçesindeki iki basket potası arasını ölçmeleri istenilmiştir. Öğrenciler ellerindeki cetvellerle iki basket potası arasını ölçmeye çalıştıklarında, bir santimetrelik cetvellerle bu işlemin zor olduğunu farkına varmışlardır.

Öğrenciler bu işlem için daha büyük bir ölçme aracına ihtiyaç duymuş ve sınıftan getirilen bir metrelik cetvelle ölçüm yaparak sonuca ulaşmışlardır. Daha sonra sınıf içerisine girilerek oluşturulan bir santimetrelik cetvellerle öğrencilerden ince bir defteri ölçmeleri istenmiş ve öğrenciler ellerindeki cetvellerle bu defteri ölçmeye çalışmışlardır. Bir santimetrelik cetvellerle bu işlemin zor olduğu anlaşılmış ve bu işlem için daha küçük bir ölçme aracına ihtiyaç olduğunu fark etmişlerdir. Böylece milimetrele ayrılmış bir cetvelle ölçüm yaparak sonuca daha kolay ulaşmışlardır. Bu araştırmanın bulgularından hareketle, öğrencilerin kendi cetvellerini oluşturmalarının yalnızca ölçmede uygun araç seçimine değil, aynı zamanda ölçmede geçerlik konusuna ve birimlerin birbirlerine dönüştürülmesine yönelik bir içgörü geliştirmelerine de temel zemin oluşturduğu söylenebilir. Böyle bir iç görünün öğrenmenin hem niteliğini, hem de doğrudan öğrencilerin yaşantılarına dayalı olması nedeniyle kalıcılığını olumlu yönde etkilemesi de beklenebilir.

2.4.4. Değerlendirme

GME’de değerlendirme sonuç odaklı olmaktan çok, süreç ve gelişim odaklıdır. Başka bir deyişle, GME’de öğrenmenin değerlendirilmesi değil, öğrenme için değerlendirme söz konusudur (Dann, 2002; Gordon, 2008). Buna göre, DeLange (1996; aktaran: Bildircin, 2012) GME’ye dayalı bir değerlendirme sürecinin beş ilkesini aşağıdaki gibi belirtmiştir:

- Testin temel amacı, öğrenme ve öğretmeyi geliştirmek olmalıdır.
- Değerlendirme yöntemleri öğrencilerin neyi öğrenip, neyi öğrenmediklerini açığa çıkarmada etkili olmalıdır.

- Değerlendirme, matematik eğitimindeki düşük, orta ve yüksek düzeyli tüm hedefleri kapsamalıdır.
- Matematiğin ne oranda öğrenildiğinin belirlenmesi basit ve tek boyutlu değil, karmaşık ve çok yönlü bir süreci içermelidir.
- Değerlendirmede kullanılan araçlar pratik ve okul kültürüne uygun olmalıdır.

Gerek GME'nin temel ilkelerinden gerekse GME'ye dayalı bir matematik dersinin ana unsurlarına ilişkin açıklamalardan hareketle, matematiği öğrenme ve öğretmede etkinliklerin merkezi bir konumda olduğu ifade edilebilir. Dolayısıyla, bu çalışmada, yöntem bölümünde detaylı biçimde açıklandığı gibi, GME'ye dayalı etkinlikler oluşturulmuştur (Okulumuzun Bahçesini Düzenliyoruz, Kurdeleler Yarışıyor, Bakmasam da Bilirim, Satranç Tahtam, Servi Boyum etkinlikleri). Bu etkinliklerin oluşturulmasında Sınıf Düzeyi, Ders Düzeyi ve Kuramsal Düzey ilkeleri dikkate alınmıştır.

2.5. Konuyla İlgili Literatür

Konuyla ilgili literatür, Türkiye'de gerçekleştirilen çalışmalar ve Türkiye dışında gerçekleştirilen çalışmalar olmak üzere iki başlık altında özetlenmiştir.

2.5.1. Türkiye'de Gerçekleştirilen Araştırmalar

Altun (2002) yirmi sekiz ilkokul birinci sınıf öğrencisini kapsayan çalışmasında sayı doğrusunun öğretimini GME'ye dayalı etkinlikler aracılığıyla gerçekleştirmenin, öğrencilerin söz konusu konuyu öğrenmeleri üzerinde etkili olup olmadığını incelemiştir. Kontrol grubunun yer almadığı çalışmada, öğrencilere sayı doğrusunun öğretimini hedefleyen derslerden ilkinde üç aşamalı bir yol izlenmiştir. Bunlar, elma merdivenin tanıtılması, basamakların numaralandırılması ve 0'ın yeri, merdivenin sağdan uzayabileceğinin sezdirilmesidir. İkinci derste ise merdivenden sayı doğrusu

elde etme amacıyla çalışmalar yapılmıştır. Dersin ilk aşamasında öğrencilerle yatık duran sayı merdivenini çizme çalışması yaptırılmıştır. Son aşamada ise sayı doğrusu üzerinde işlemler yapılmıştır. Uygulamalar sonrasında sorular içeren kâğıtlar öğrencilere dağıtılmış ve cevaplandırmaları istenmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular, GME'ye dayalı olarak geliştirilen 'Elma Merdiveni Modelinin' ilkokul birinci sınıf öğrencilerine sayı doğrusunun öğretilmesinde işlevsel bir model olduğunu göstermiştir.

Bintaş ve arkadaşları (2003) tarafından yapılan çalışmada yedinci sınıf programında yer alan simetri konusunun öğretimi GME'ye dayalı etkinlikler aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere eksik olarak verilen helikopter böceği resminin tamamlanması istenmiş ve öğrenciler simetri konusunda hiçbir ön bilgileri olmamasına rağmen şekli başarıyla tamamlamışlardır. Uygulamadan bir süre sonra yapılan şekil testi aracılığıyla elde edilen bulgular, GME'ye dayalı etkinliklerin simetri konusunun öğretiminde etkili olduğunu göstermiştir. Üstelik araştırmada Öğrencilerin tekrar yapmalarına olanak sağlanmamış olması, GME'ye dayalı etkinliklerin söz konusu etkisinin tekrardan bağımsız olduğunu göstermesi açısından anlamlıdır.

Demirdöğen (2007) kırk beş ilkokul altıncı sınıf öğrencisini kapsayan çalışmasında, kesirler konusunun GME'ye ve geleneksel öğretim yöntemlerine dayalı olarak işlenmesinin, kesir kavramının öğrenilmesi üzerindeki etkilerini deneysel bir desenden hareketle incelemiştir. Deney grubunda öğrenciler derslerde ortaya atılan gerçek hayat problemleri üzerinde tartışıp, çeşitli sorularla yönlendirilmiş, daha sonra ise çalışma yapraklarının da kullanılmasıyla konuyla ilgili öğrenmelerini tamamlamışlardır. Çalışmada, öğrencilere uygulanan etkinliklerin ayrıntılarına ilişkin bilgi verilmemiştir. Uygulama sonrası gerçekleştirilen analizler sonucunda, kesirler konusunun GME'ye dayalı etkinlikler aracılığıyla öğretilmesinin, geleneksel öğretim yöntemine dayalı etkinlikler aracılığıyla öğretilmesine göre, anlamlı düzeyde daha etkili olduğu saptanmıştır. Araştırmada ayrıca GME'ye dayalı etkinliklerin öğrenmede kalıcılığı sağlamada etkili olduğu da saptanmıştır.

Üzel'in (2007) "Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) destekli Eğitimin İlköğretim 7. Sınıf Matematik Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi" adlı doktora tez çalışması GME'ye yönelik olarak ülkemizde gerçekleştirilen öncü niteliğindeki bilimsel çalışmalardan biri olması bakımından önemlidir. Ön-test, son-test kontrol gruplu deneysel desenin kullanıldığı araştırma 2005-2006 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde beş haftalık bir süre içerisinde gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada ilköğretim yedinci sınıf matematik dersi kapsamındaki "Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler ve Eşitsizlikler" ünitesi deney grubuna GME'nin ilkeleri doğrultusunda, kontrol grubuna ise mevcut programdaki etkinlikler temel alınarak öğretilmiştir. Deney grubundaki öğretim günlük hayat problemleriyle başlamıştır. Bu problemlerin her biri gerçek olan veya öğrenciye gerçek gelebilecek bir problemten oluşmuş ve bu problemlerde çekme oyunu, Balıkesir Hal'i ve sayı makinesi gibi etkinlikler köprü görevini üstlenen fiziksel bir model, etkinlikte istenenleri bulmak için izlenen yollar ise informal bilgilerden formal bilgilere geçiş süreci olarak kullanılmıştır. Çalışmanın bu safhası tümüyle yatay matematikleştirme süreci ile ilgilidir. Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler yapılacak her tür formal çalışma ise dikey matematikleştirme kapsamındaki çalışmalardır. Kontrol grubuna yapılan öğretimde konuyla ilgili tanımlar ve bilgiler verilerek örnek çözümler yapılmıştır. GME'ye dayalı öğretimde ise konuyla ilgili tanım ve bilgilere öğrencilerin kendilerinin ulaşması sağlanmıştır.

Sonuç olarak, GME'ye dayalı öğretim sürecinin geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı öğretim sürecine göre, öğrenci başarısı üzerinde anlamlı düzeyde daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte, araştırmada ilköğretim yedinci sınıf "Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler ve Eşitsizlikler" ünitesinin öğrencilere GME'ye dayalı olarak öğretilmesinin, deney grubundaki öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını da, geleneksel yöntemlerle öğretim yapılan kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı düzeyde etkilediği saptanmıştır.

Özdemir (2008) 74 sekizinci sınıf öğrencisini kapsayan çalışmada, "Yüzey Ölçüleri ve Hacimler" ünitesinin GME'ye dayalı olarak öğretilmesinin öğrenci başarısı

üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmada ön-test son-test kontrol gruplu deneysel desen ile nitel veri birleşiminden oluşan karma araştırma deseni kullanılmıştır. Spesifik olarak, söz konusu ünite deney grubunda GME temelli matematik öğretimi aracılığıyla, kontrol grubunda ise geleneksel yöntemler kullanılarak (düz anlatım, soru cevap) işlenmiştir. Deney grubunda yapılan öğretim günlük hayat problemleriyle başlamış ve çalışma yaprakları kullanılarak tamamlanmıştır. Veri toplama aracı olarak denkleştirme testi, matematiksel başarı testi (ön-test ve son-test), yarı yapılandırılmış görüşme formu ve yapılandırılmış değerlendirme formu kullanılmıştır. Sonuç olarak, GME'ye dayalı matematik öğretiminin, geleneksel yöntemle yapılan öğretimden anlamlı düzeyde daha etkili olduğu saptanmıştır. Üstelik öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda, konunun çok daha iyi anlaşıldığı, ezber yapmadıkları için yorumlama becerilerinin geliştiği, öğrencilerin kendilerini matematik ve geometride daha yeterli gördükleri ortaya çıkmıştır. Araştırmada ayrıca, öğrencilerin matematiğe ve geometriye yönelik tutumlarının olumlu yönde geliştiği de saptanmıştır.

Ünal (2008) tarafından yapılan çalışmada, GME'nin 7. sınıflardaki öğrencilerin tam sayılarla çarpma ve bölme konusunda başarılarına ve matematiğe karşı tutumlarına etkisi incelenmiştir. Araştırmada ön-test, son-test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Konunun öğretimi kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemleri kullanılarak, deney grubundaysa GME yaklaşımına uygun etkinlikler yoluyla gerçekleştirilmiştir. Uygulamadan önce tam sayılarla çarpma ve bölme bilgisini ölçen, on beş soruluk bir ön-test uygulanmıştır. Çalışmada deney grubunda uygulanmak üzere, "tam sayılarla çarpma" ve "tam sayılarla bölme" etkinlikleri GME'ye uygun olarak hazırlanmıştır. Etkinliklerin her biri için 2'şer ders saati süre ayrılmıştır. Öğrenciler etkinlikte verilen yönergeler doğrultusunda, ikili gruplar halinde uygulamaları gerçekleştirmişlerdir. Bu etkinliklerin uygulanmasında tam sayı pullarının kullanımından faydalanılmıştır.

Öğrenciler etkinlikte verilen problemlerin çözüm yöntemlerini, kendi yaptıkları uygulamaları ve vardıkları sonuçları sınıfta arkadaşlarıyla paylaşmışlar ve tartışmışlardır. Öğrencilerinin bu bilgiyi kendilerinin yapılandırmalarını olanak sağlamak için, öğretmen tam sayılarla çarpma ve bölmenin nasıl yapıldığını

açıklamamış ve ancak öğrenciler yardım istedikleri takdirde bilgi vermiştir. İşlemlerin yapılması ile ilgili algoritma öğrencilere hazır olarak verilmemiş, çözmüş oldukları problemlerden genellemeleri fark ederek, geçmiş bilgilerinden (doğal sayılarla çarpma ve bölme, tam sayılarla toplama ve çıkarma işlemleri) faydalanarak tam sayılarla çarpma ve bölmeyi keşfetmeleri ve böylece matematiksel bilgiyi yapılandırmaları hedeflenmiştir. Kontrol grubunda çarpma ve bölme geleneksel öğretim yöntemleri (düz anlatım, soru cevap) kullanılarak öğrencilere öğretilmiştir. Öğretmen, tam sayılarla çarpma ve bölmenin yapılmasına dair algoritmayı ilgili dersin başında öğrencilere “Aynı işaretli iki tam sayının çarpımında (bölünmesinde) sonuç pozitifdir, ters işaretli iki tam sayının çarpımında (bölünmesinde) sonuç negatiftir” şeklinde sunmuştur. Bunun ardından öğretmen birer işlemi örnek olarak çözmüş ve öğrenciler de ilgili işlemleri verilen bu kurala göre yapmıştır. Araştırmada GME’ye göre düzenlenen öğretim etkinliklerinin kullanıldığı deney grubunda yer alan öğrencilerin, geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerden anlamlı düzeyde daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin tam sayılarla bölme başarıları ile matematiğe karşı tutumları arasında ise anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir.

Akkaya (2010) örnek olay incelemesi yönteminden hareketle gerçekleştirdiği çalışmada, olasılık ve istatistik öğrenme alanındaki konuların yapılandırmacı yaklaşıma ve GME’ye dayalı olarak öğretilmesinin sonuçlarını karşılaştırmalı bir yaklaşımla incelemiştir. Çalışmanın bağlamını yedinci sınıflarda öğrenim gören toplam 10 öğrenci oluşturmuştur. Öğretimin gerçekleşmesinde Hangisi Daha Şanlı, Kader Anı gibi etkinlikler kullanılmıştır. Örneğin ‘Hangisi Daha Şanslı’ etkinliğinde, öğrenciler için anlamlı olabileceği düşünülen problemler verilmiştir. Uygulama boyunca öğrencilerin kendi bakış açılarını ifade etmelerine ve savunmalarına olanak verilmiştir. Etkinliklerin gerçekleştirilmesi esnasında öğrencilerin deneme ve gözlem yapmaları için gerekli materyaller de sunulmuştur. Araştırmada, olasılık ve istatistik öğrenme alanındaki kavramların öğretiminde her iki yaklaşımdan da yararlanılmasının ya GME’nin ya da yapılandırmacı yaklaşımın kullanılmasına göre daha etkili olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Akyüz (2010) lise öğrencilerini kapsayan çalışmasında (12. sınıflar), GME'ye dayalı öğretimin geleneksel öğretim sürecine göre integral konusunun öğretiminde daha etkili olup olmadığını incelemiştir. Ön-test, son-test kontrol gruplu deneysel desenin kullanıldığı çalışmada, toplam kırk yedi öğrenci yer almıştır. Deney grubunda, 'bekleme süresi ve konuşma süresince şarjının azalma hızı zamana bağlı olarak verilen bir cep telefonu belli bir süre bekledikten sonra, bu telefon ile en fazla ne kadar görüşme yapılabilir?' gibi sorularla ve 'bir futbolcunun vurduğu topun maksimum yüksekliğini hesaplama' ve 'şiddeti verilen bir depremin meydana getirdiği hasarı hesaplama' gibi günlük hayat problemleriyle derse başlanmıştır. Ders esnasında konu ile ilgili hazır bilgiler verilmeden, öğrencilerden grafiği ve denklemini verilen bir eğrinin altındaki alanı hesaplamaya yönelik bir çözüm geliştirmeleri istenmiştir. Öğrencilerin kendi aralarında fikir alışverişinde bulunmalarına olanak sağlanmıştır. Daha sonra ise, öğrencilere çalışma kağıtları dağıtılmıştır. Kontrol grubunda ise konu ile ilgili bilgi ve tanımlar verilmiş ve konunun öğretiminde geleneksel öğretim yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular, öğrencilere integral konusunun öğretiminde GME'ye dayalı öğretim sürecinin, geleneksel öğretim sürecine göre daha etkili olduğunu göstermiştir.

Arseven (2010) tarafından gerçekleştirilen çalışmada GME'ye göre düzenlenen öğretim etkinliklerinin (örneğin Çoban etkinliği) öğrencilerin matematik ders başarıları, problem çözme becerisi ve matematik dersine yönelik tutumları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırmada ayrıca, GME'ye göre hazırlanan öğretim etkinliklerinin uygulandığı sınıftaki öğrencilerin görüş ve önerileri de incelenmiştir. Araştırma ilköğretim beşinci sınıf matematik derslerinde gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda yer alan öğrenciler GME'ye göre düzenlenen öğretim etkinliklerine katılırken, kontrol grubunda yer alan öğrenciler mevcut matematik programındaki etkinliklere dayalı derslere devam etmişlerdir. Araştırmada araştırmacı tarafından geliştirilen Başarı Testi matematik dersine yönelik tutum ölçeği kullanılmıştır. Ayrıca, deney grubundaki öğrencilerle ve öğretmenle de görüşülmüştür. Araştırmanın bulguları, GME'ye göre düzenlenen öğretim sürecinin öğrencilerin ders başarıları, problem çözme becerisi ve tutumları üzerinde mevcut programdaki etkinliklere göre anlamlı düzeyde daha etkili olduğunu ortaya koymuştur. Görüşmeler aracılığıyla elde edilen veriler ise, GME'ye

dayalı öğretimin sorumlulukları yerine getirme, etkili iletişim kurma, öğrenme sürecine aktif katılım gibi konularda anlamlı katkıları olduğunu göstermiştir. Buna göre, GME'nin söz konusu boyutlara ilişkin etkisinin sorumlulukları yerine getirme, etkili iletişim kurma ve öğrenme sürecine aktif katılımdan kaynaklandığı söylenebilir.

Çakır (2011) ilköğretim altıncı sınıf cebir ve alan konularının GME'ye ve geleneksel öğretim yöntemlerine dayalı olarak uygulanmasının başarı ve tutum üzerindeki etkilerini incelenmiştir. Araştırmada ön-test son-test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Ayrıca, araştırmada gözlem raporlarına dayalı veriler de elde edilmiştir. Çalışmada toplam kırk üç öğrenci yer almıştır (deney grubu = 21 öğrenci, kontrol grubu = 22 öğrenci). Uygulama esnasında öğrencilerin ön bilgilerine ilişkin farkındalık yaratmayı amaçlayan sorular sorulmuştur. Daha sonra açıklamalar eşliğinde etkinlikler dağıtılmış (Cebirsel İfadeyi Bulma, Uygun Cebirsel İfadeyi Bulabilme, Eşitliği Kurma Etkinliği, Denklem Kurma Etkinliği) ve öğrencilerden etkinliklerdeki soruların cevaplarını gerekçeleriyle yazmaları istenmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular, cebir ve alan konularının GME'ye dayalı olarak öğretilmesinin, geleneksel yöntemlere (düz anlatım, soru cevap, tartışma) göre başarı ve tutum üzerinde anlamlı etkileri olduğunu göstermiştir.

Bıldırcın (2012) tarafından yakın geçmişte gerçekleştirilen bir çalışmada, ilköğretim beşinci sınıflarda uzunluk, alan ve hacim kavramlarının, GME'ye dayalı olarak öğretilmesinin öğrencilerin başarı ve matematik dersine yönelik tutumları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırma, iki ilköğretim okulunda beşinci sınıfa devam eden toplam 37 öğrenciden hareketle gerçekleştirilmiştir (Deney grubu = 19 öğrenci, kontrol grubu = 18 öğrenci). Deney grubundaki öğrencilere uzunluk, alan ve hacim kavramlarının öğretimi GME'ye dayalı etkinlikler aracılığıyla (İki Pota Arasını Ölçelim, Kutu Kutu İçinde, Hayvanat Bahçesi Modeli, Tekerlek Yuvarlayalım), kontrol grubuna ise mevcut programdaki etkinlikler aracılığıyla gerçekleştirildiği belirtilmiş ve bu etkinlikler ile ilgili ayrıntılara yer verilmemiştir. Ön-test, son-test kontrol gruplu desenin benimsendiği araştırmanın bulguları, söz konusu kavramların GME'ye dayalı etkinliklere öğretilmesinin, mevcut programdaki etkinliklerle öğretilmesine göre anlamlı düzeyde daha etkili olduğunu göstermiştir. Diğer taraftan, öğrencilerin

matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Can (2012) GME destekli öğretim ile yapılandırmacılık anlayışına dayalı öğretimin ilköğretim üçüncü sınıf “Sıvıları ve Uzunlukları Ölçme” konularının öğretimindeki etkililiklerini başarı ve öğrenmede kalıcılık değişkenlerine ilişkin karşılaştırmalı analizlerden hareketle incelemiştir. Araştırmanın deneysel desenini eşitlenmemiş son-test grup deseni oluşturmuştur. Araştırma on sekizi deney, yirmi biri kontrol grubunda yer alan toplam otuz dokuz öğrenciyi kapsamıştır.

Her konu için birer etkinlik ve toplamda on beş çalışma sayfası kullanılmıştır. Bu etkinlikler, 'Uzunlukları Ölçme Etkinliği' ve 'Sıvıları ölçme Etkinliği'dir. Örneğin, uzunluk ölçme etkinliği uygulanırken sınıftaki öğrencilere, sınıfımızdaki eksik sıra örtülerini tamamlamak için ne kadar kumaşa ihtiyacımız var? sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerden ölçelim cevabı alındığında ise, öğrencilere ne ile ölçebiliriz? Sorusu yöneltilmiştir. Alanın cevaba göre de (örneğin metre ile ölçeriz) öğrencilerden ölçüm yapmaları istenmiştir. Uygulamaların esasını öğrencilerin hem ölçmede akıl yürütme hem de ölçme yapma becerilerini en yakınında bulunan gerçek yaşam materyallerinden hareketle geliştirmeleri beklentisi oluşturmaktadır (örneğin, sınıf penceresinin, öğretmen masasının, sınıf kapısının uzunluklarının ölçülmesi vb.). Bu yaklaşım, daha önce vurgulandığı gibi, GME'nin gerçek yaşamla ilgili olma ilkesiyle örtüşmektedir. Araştırmanın bulguları, deney ve kontrol gruplarının son test başarı puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın olmadığını ortaya koymuştur. Ancak, son test uygulandıktan beş hafta sonra öğrenilen bilgilerin kalıcılığını kontrol etmek amacıyla uygulanan başarı testine dayalı olarak elde edilen verilerden hareketle gerçekleştirilen analizler, deney ve kontrol gruplarının kalıcılık puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın olduğunu göstermiştir. Buna göre de, GME destekli öğretimin öğrenilen bilgilerin kalıcılığını sağlamada etkili olduğu çikarsamasında bulunulmuştur.

2.5.2. Türkiye Dışında Gerçekleştirilen Araştırmalar

Kwon (2002) diferansiyel eşitliklerin öğretiminde GME'ye dayalı etkinliklerle, geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanılmasının başarı üzerindeki etkisini incelemiştir. Toplam kırk üç üniversite öğrencisinin yer aldığı çalışmanın desenini ön-test, son-test kontrol gruplu desen oluşturmuştur. Çalışma sonucunda, diferansiyel eşitliklerin geleneksel öğretim yöntemlerine (analitik yöntemler) dayalı olarak öğretildiği öğrencilerin başarı ortalamasının, GME'ye dayalı etkinlikler aracılığıyla (gerçek hayatla ilişkili çeşitli diferansiyel eşitlikleri analiz etmek için bütünleştirilmiş teknoloji, semboller, sayılar vb.) öğretildiği öğrencilerin başarı ortalamasına göre anlamlı düzeyde daha düşük olduğu bulgusu elde edilmiştir. Kwon (2002) bu bulguyu, GME'nin gerçek yaşamla doğrudan ilişki kurulmasını gerektiren etkinliklerinin soyut konuların öğretimini kolaylaştırıcı etkisi bağlamında yorumlamıştır.

Gravemeijer ve Doorman (1999) tarafından ‘Örnek Olarak Bir Kalkulus Dersi’ adlı bir çalışma yürütülmüştür. Bu çalışmada, ilköğretim matematiği için geliştirilmiş olan gerçek hayat problemleri ve modellemeyi kullanan GME'nin, kalkulus dersi gibi ileri düzey bir konuda ve üst sınıflarda da kullanılabilirliğin tartışılması amaçlanmıştır. Döküman analizine dayalı olarak gerçekleştirilen çalışmada, GME'de gerçek hayat problemleri öğrencilerin formal matematikte yeniden keşfetme sürecini desteklediği vurgulanmış; yeniden keşfetme sürecinde şekil ve grafikler gibi görsel unsurların önemine değinilmiş ve ilköğretim öğrencilerine model olabilecek boş sayı doğrusundan ortaöğretim öğrencilerine model olabilecek seriler konusundaki grafiklere kadar çeşitli örnekler sunulmuştur. Çalışmanın sonucunda, GME'nin yalnızca ilköğretim ve ortaöğretim düzeylerinde değil, yükseköğretim düzeyinde de etkili biçimde kullanılabileceği, GME'ye dayalı etkinliklerin öğrencilerin gerçeklikle ilişkilerini arttırdığı ve bu nedenle öğretim sürecinde etkili biçimde kullanılmalarının son derece önemli olduğu ve GME'ye dayalı etkinliklerle problemleri çözmenin öğrencilerin bakış açılarını genişlettiği çıkarımlarında bulunulmuştur.

Heuvel-Panhuizen (2003) tarafından yapılan ve katılımcılarını ortaokul öğrencilerinin oluşturduğu çalışmada, öğrencilere “yüzdelere” konusunun öğretimi

GME'nin ilkeleri temel alınarak gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın başlangıcında, GME'nin 'öğretimin gerçek bir duruma ilişkin problemle başlama' ilkesi esas alınarak hazırlanan materyaller tanıtılmıştır. Öğrencilere, materyallerin “yüzdelere” konusuyla nasıl ilişkili olduğu gerçek yaşam örnekleriyle sunulmuş ve bu örneklerin problemin çözümüne yönelik durumları içeren informal boyutlarına dikkat çekilerek, daha soyut bir seviyede çözümü nasıl sağladığı açıklanmıştır. Çalışmada, materyaller hem öğrencilerin hem de öğrencilerin katkılarıyla hazırlanmış ve bu durumun yüzdelere konusunun öğretiminde öğrencilerin doğrudan katılımını sağlanması nedeniyle etkili olduğu sonucu elde edilmiştir. Nitekim öğrenciler, bu yaklaşımın öğrenme sürecinde yeni bakış açıları geliştirmelerine yardımcı olduğunu ve bu bakış açılarının öğrenmeyi desteklediğini belirtmişlerdir. Buna göre, Heuvel-Panhuizen (2003) GME'nin ilkeleri doğrultusunda gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin “en iyi nasıl öğrendiklerini” fark etmelerine olanak sağlamaktan çok, öğrenme sürecinde kendi öğrenme yaklaşımlarını geliştirmelerine fırsat vermesi nedeniyle daha etkili olduğu çıkarsamasında bulunmuştur.

Fauzan ve arkadaşları (2002) tarafından yapılan bir çalışmada, matematik dersi alan ve çevre konularının öğretimi GME'ye dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. İlkokul birinci sınıf öğrencilerini kapsayan çalışmada, alan ve çevre konuları kontrol grubundaki öğrencilere geleneksel yöntemlerle (düz anlatım vb.), deney grubundaki öğrencilere ise GME'ye dayalı etkinliklerle (Mozaik Etkinliği, Yeniden Yapılandırma Etkinliği) öğretilmiştir. Uygulama toplam on ders saatini kapsamıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular, alan ve çevre konularının öğrencilere GME'ye dayalı etkinlikler aracılığıyla öğretilmesinin geleneksel yöntemlerle öğretilmesine göre anlamlı düzeyde daha etkili olduğu bulgusu elde edilmiştir. Ayrıca, araştırmada öğrencilerle yapılan görüşmeler aracılığıyla elde edilen bulgular, öğrencilerin GME'ye adaylı etkinlikleri daha çok sevdikleri bulgusu da elde edilmiştir.

Keijzer ve arkadaşları (2004) tarafından yapılan çalışmada, matematik öğretiminin bir insan etkinliği olduğu düşüncesinden yola çıkılarak “ondalık sayılar” konusunun öğretiminde GME kullanılmıştır. Çalışma bir deney grubunu kapsamış ve uygulama aşaması, on ve on bir yaşlarındaki ortaokul öğrencileriyle, dört ders saati

süresi içinde gerçekleştirilmiştir. İlk derste öğrencilerden, araştırmacı tarafından sınıfa getirilen ve uzunluğu bir metre olan ip ile sınıfta bulunan nesneleri ölçmeleri istenmiştir. Öğrencilerin sınıfta bulunan küçük nesneleri ölçemedikleri görüldüğünde, kendi aralarında bu nesneleri nasıl ölçebileceklerini tartışmaları istenmiştir. Öğrencilerin kendi aralarında gerçekleştirdikleri tartışmalar sonucunda, bu ölçümlerin yapılabilmesi için daha küçük birimlerin gerekliliği olduğu düşüncesi ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla, ip öğrenciler tarafından on parçaya bölünmüş ve onda biri alınarak ölçümler yapılmıştır. Daha sonraki derste ise ölçme işlemleri devam etmiş, ancak ölçülen nesnelerin küçülmesi nedeniyle daha küçük birimlere ihtiyaç duyulmuştur. Öğrenciler, kendilerine rehberlik edilmemesine ya da telkinde bulunulmamasına rağmen, tartışarak ve görüş bildirerek onda birden başka bir ölçüme aralığına ihtiyaç olduğunu ve en uygun birimin yüzde bir olması gerektiği sonucuna ulaşmışlardır. Uygulamanın sonunda konuyla ilgili olarak öğrencilere çeşitli sorular sorulmuştur. Özetle, araştırmanın bulguları, GME'ye dayalı öğretim sürecinin öğrencilerde işbirliğini, problem çözme becerisini ve farklı çözüm yolları arama davranışlarını geliştirdiğini göstermiştir.

Verschaffel ve Corte (1997) tarafından yapılan ve katılımcılarını beşinci sınıf öğrencilerinin oluşturduğu çalışmada ise, GME'ye göre tasarlanan matematik dersi ile mevcut programa göre işlenen matematik dersinin öğrencilerin problem çözme becerileri üzerindeki etkileri karşılaştırılmıştır. Çalışmanın bağlamını biri deney, ikisi kontrol grubu olmak üzere üç grup oluşturmuştur. Kontrol gruplarına aynı yöntem ve tekniklerle ders verilmiş fakat son-test öncesinde guruplardan birine problemler için rutin çözümlerin her zaman uygun olmayacağına dair 15 dakikalık bir açıklama yapılmıştır. Deney grubundaki öğretim etkinlikleri dersi verecek olan öğretmenlerle birlikte tasarlanmış ve problemler üzerine odaklanılmıştır.

Öğretim etkinlikleri başlamadan önce sınıfta bulunan öğrenciler üçer kişilik gruplara ayrılmıştır. Daha sonra öğrencilere çeşitli problemler sunulmuş ve öğrencilerden bu problemlere bireysel olarak cevaplar vermeleri istenmiştir. Bu aşamadan sonra ise, aynı problemlere grup olarak çözüm üretmeleri istenmiştir. Öğrencilerin, ürettikleri çözümleri sınıfta tartışmaları istenmiş ve böylece işbirliği

içinde etkin bir şekilde çalışmaları sağlanmıştır. Kontrol gruplarında ise geleneksel yöntemler izlenmiştir (çalışmada uygulanan etkinliklerin ayrıntılarına yer verilmemiştir). Çalışmadan elde edilen bulgular, deney grubunda yer alan öğrencilerin hem birinci hem de ikinci kontrol grubuna göre problem çözme becerilerinin başlangıçtaki düzeylerine göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğunu göstermiştir. Kontrol grupları arasında ise 15 dakikalık açıklama yapılan grup ile diğer grup arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Ayrıca, deney grubundaki öğrencilerin uygulama bittikten bir ay sonra bile kontrol gruplarındaki öğrencilere göre, öğrencilerini anlamlı düzeyde daha iyi hatırladıkları saptanmıştır.

Boswinkel ve Moerlands (2000) tarafından yapılan çalışmada 1998 yılında Hollanda’da başlayan ve bakanlık tarafından desteklenen eğitim projelerinin kapsam ve içeriği tartışılmıştır. Reken Net adlı proje, ilköğretim kademesinde görev yapan öğretmenlerin derslerini GME'ye dayalı etkinliklerle gerçekleştirmelerinin desteklenmesini amaçlamıştır. Proje kapsamında ilköğretim öğretmenleri ve Freudenthal enstitüsünde görev yapan GME'de deneyimli uzmanlarla birlikte çalışmışlardır. Spesifik olarak, bu çalışmanın amacı ilköğretim öğretmenlerinin okulda matematik derslerinde karşılaştıkları sorunları öğretmen arkadaşlarıyla ve uzmanlarla paylaşımlarının sağlanması ve bu sorunlara birlikte çözüm yolları bulmaya çalışmalarının desteklenmesidir.

Boswinkel ve Moerlands (2000) söz konusu projenin öğretmenlerin birbirleriyle etkileşimlerini arttırdığı ve öğretmenlerin GME'ye dayalı etkinlikleri sınıflarında kullanmaya başlamalarının hem kendi gelişimlerine hem de öğrencilerin gelişimlerine (problem çözme becerisi, akademik başarı, tutum vb. alanlarda) katkı sağladığı sonucuna ulaşmışlardır. Üstelik araştırmacılar, projede yer alan öğretmenlerin yeni öğrenmeler gerçekleştirme yönünde istekliliklerinin arttığını da saptamışlardır. Ayrıca, araştırmada proje sonlandıktan sonra öğretmenlerin düzenli aralıklarla ve gönüllü olarak toplantılar düzenlemelerine, hazırladıkları materyalleri birbirlerine sunmalarına ve fikir alışverişinde bulunmalarına dikkat çekilmiş; bunun da söz konusu olumlu etkilerin geçici bir içeriğe sahip olmadığının göstergesi olduğu çıkarsamasında bulunulmuştur.

Bu açıklamalar ışığında, GME'nin öğrenme çıktılarını yalnızca öğrenciler açısından değil, öğretmenler açısından da desteklediği söylenebilir.

Van Reeuwijk (2001) tarafından yapılan çalışmada, on bir yaş grubu öğrencilere denklemler konusunun öğretimi GME'nin ilkeleri bağlamında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada deneysel desen kullanılmıştır. Uygulamaya başlamadan önce, öğrencilerin problem çözerken yapacakları tahminleri ve problemin çözümüne giden yollara ulaşmalarını sağlayacak stratejiler oluşturmalarını destekleyebilecek nitelikte materyaller hazırlanmıştır (kelime kartları, resimler). Uygulamaya öğrencilerin yakın çevrelerinde bulunan gerçek durumlar ve problemlerle başlamıştır. Problemler öğrencilere yöneltildikten sonra, öğrencilerden problemlerin çözümlerine yönelik tahminlerde bulunmaları ve bunları tartışmaları istenmiştir. Uygulama öncesinde hazırlanmış olan kombinasyon kartları öğrencilere yöneltilecek yakın çevreleriyle ilgili olan alışveriş problemlerini çözmek için kullanılmıştır. Örneğin, garsonların ellerinde bulunan bir menüde bir tarafta yiyecekler, diğer tarafta ise fiyatlar yazmaktadır; öğrencilerden bu fiyat ve yemeklerle farklı kombinasyonlar oluşturmaları istenmiştir. Üç hafta süren uygulamayı takiben öğretmenlerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular sonucunda, GME'ye dayalı etkinliklerin gerek öğrenci gerekse öğretmen için dersi daha zevkli hale getirdiği ve öğrencilerin konunun hedeflerine etkili biçimde ulaştıkları saptanmıştır. Ayrıca, uygulama boyunca öğretmenlerin gözlemlerine dayalı olarak elde edilen bulgular da öğrencilerin kendi çözüm yollarını geliştirdiklerini ve bunları daha sonra formal çözüm yollarına dönüştürdüklerini göstermiştir.

Yukarıda özetlenen araştırmalar ışığında, GME ilkeleri doğrultusunda hazırlanan etkinliklerin, matematik derslerinde kullanılan diğer etkilere, özellikle de geleneksel yöntem ve tekniklere göre öğrencilerin matematik derslerinin içeriğini oluşturan konulara yönelik başarı düzeyleri, derse yönelik tutumları ve öğrenilenleri hatırlama düzeyleri üzerinde anlamlı ve olumlu etkileri olduğu sonucu çıkarılabilir. Diğer taraftan, yukarıda özetlenen araştırmaların değinilen konulara yönelik önemli katkılarından söz edilebilmesine rağmen, bu araştırmalarda kesirler gibi görece soyut bir konunun ilkökul üçüncü sınıflar gibi oldukça erken bir evrede GME'ye dayalı etkinliklerle öğretimine odaklanılmamış olması, büyük oranda ders başarısına görece daha az oranda da tutum

değişkenine ve çok daha az oranda da öğrenilenlerin kalıcılığına odaklanılmış olması önemli sınırlılıklar olarak göze çarpmaktadır. Nitekim giriş bölümünde değinildiği gibi, konuyla ilgili literatürde ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerine kesirler konusunun öğretiminde GME'ye dayalı etkinlikler kullanılmasının hem ders başarısına, hem de matematik dersine yönelik tutuma ve kalıcılığa olan etkilerinin bir arada ve deneysel bir desenden hareketle incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Dolayısıyla, bu çalışmanın giriş bölümünde değinilen önemli katkılarının yanında, yukarıda özetlenen araştırmaların söz konusu sınırlılıklarını hedeflemesi nedeniyle de önemli olduğu söylenebilir.

BÖLÜM III

3. Yöntem

Bu bölümde, araştırmanın modeli, çalışma grupları, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve verilerin analiziyle ilgili açıklamalara yer verilmiştir. Bu araştırma, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulu tarafından onaylanmış (bkz. EK 1) ve Bolu İl Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli izin alınmıştır (bkz. EK 2).

3.1. Araştırmanın Modeli

GME'ye dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin ilkökul üçüncü sınıf öğrencilerine kesirlerin öğretiminde başarıya, tutuma ve kalıcılığa etkilerinin incelenmesinin amaçlandığı bu araştırmanın desenini ön-test, son-test kontrol gruplu gerçek deneysel desen oluşturmuştur.

Gerçek deneysel desenler (örneğin, ön-test son-test kontrol gruplu desen), müdahalenin gerçekleştirildiği deney grup ya da gruplarında bağımlı değişken ya da değişkenler bağlamında meydana gelen değişimi, hiçbir müdahalenin gerçekleştirilmediği kontrol grup ya da gruplarında zamana bağlı olarak ve/veya rastlantısal olarak meydana gelebilen değişimlerden ayırt ederek karşılaştırma olanağı sağlamaları nedeniyle, neden-sonuç ilişkisinin çıkarımı için uygun araştırma desenleridir (Balcı, 2005; Büyüköztürk, 2004; Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012). Gerçek deneysel desenler, yarı deneysel desenlere göre, rasgele atama ve gruplar arası denklik varsayımlarına dayalıdır. Bu özellikleri nedeniyle, yarı deneysel desenlere göre sabit ve sistematik ölçme hatalarına daha az açıktırlar. Dolayısıyla, bu araştırmada hem ifade edilen nedenlerden dolayı, hem de araştırmanın amacına uygun olması nedeniyle, ön-test son-test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır.

3.2. Çalışma Grupları

Araştırmanın çalışma gruplarını, Bolu ili merkez ilçesinde bulunan Karaköy TOKİ ve Çimento Çaydurt İlkokullarında 2011-2012 öğretim yılında öğrenim gören, toplam 85 3. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Öğrenciler kolay ulaşılabilir durum örneklemesi yoluyla seçilmişler (Yıldırım ve Şimşek, 2005) ve deney ve kontrol gruplarına rastgele biçimde atanmışlardır. Buna göre, her öğrencinin deney ya da kontrol gruplarında yer alma şansının eşit düzeyde olduğu söylenebilir. Çalışma gruplarının oluşturulmasında kolay ulaşılabilir durum örneklemesi kullanılmasına rağmen, gerek Bolu ili merkez ilçesinde bulunan ilkokul sayısı (38) dikkate alındığında, gerekse bu okullarda öğrenim gören öğrencilere aynı programa dayalı olarak matematik konularının öğretildiği düşünüldüğünde, çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin ilçedeki matematik derslerine ilişkin eğitim-öğretim bağlamını temsil özelliklerinin yüksek olduğu söylenebilir. Deney ve kontrol gruplarını oluşturan öğrenci sayılarıyla, bu öğrencilerin cinsiyet değişkenine göre dağılımına ilişkin bilgilere Tablo X’de yer verilmiştir.

Tablo 1. Çalışma grupları ve demografik özellikleri

GRUP		UYGULAMA	KIZ %	ERKEK %	TOPLAM
DENEY	1.ŞUBE	GME YAKLAŞIMI	11(52)	10(48)	21
	2.ŞUBE	GME YAKLAŞIMI	9(45)	11(55)	20
KONTROL	1.ŞUBE	YAPILANDIRMACI YAKLAŞIM (ETKİNLİK TEMELLİ)	10(45)	12(55)	22
	2.ŞUBE	YAPILANDIRMACI YAKLAŞIM (ETKİNLİK TEMELLİ)	11(50)	11(50)	22
TOPLAM			44	41	85

Tablo 1’de görüldüğü gibi, deney grubunda 41 (20 kız ve 21 erkek) kontrol grubunda ise 44 (21 kız ve 23 erkek) öğrenci yer almaktadır. Buna göre deney ve kontrol gruplarındaki kız ve erkek öğrenci dağılımlarının dengeli olduğu söylenebilir. Nitekim deney grubunu oluşturan öğrencilerin %49’unun kız %51’inin erkek, kontrol grubunu oluşturan öğrencilerinse % 48’nin kız %52’sinin erkek olduğu görülmektedir (Tablo 1). Öğrencilerin yaş ortalaması ise 9,01.’dir (SS = 0.39). Buna göre, öğrencilerin Bolu ilindeki ilkokul 3. sınıf öğrencilerinin yaş ve cinsiyet dağılım özelliklerini yansıttığı söylenebilir (Milli Eğitim İstatistikleri, 2012-2013).

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarına ilişkin bilgilere aşağıda yer verilmiştir.

3.3.1. Başarı ve İzleme Testleri

Öğrencilerin kesirler konusuna ilişkin başarı düzeylerinin ölçülmesi amacıyla, araştırmada bir başarı testi geliştirilmiştir. Başarı testinde yer alacak olan soruların oluşturulmasında, uygulamanın gerçekleştirileceği öğretim dönemindeki matematik dersi sayılar öğrenme alanına ilişkin dört kazanım dikkate alınmış ve bu kazanımlarla ilgili toplam 30 soru oluşturulmuştur. Soruların kapsam geçerliğinin sağlanabilmesi amacıyla on matematik öğretmeni ve üç matematik alan uzmanın görüşü alınmış ve alınan dönütler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Soruların ayırt edicilik geçerliklerinin ve iç tutarlılık güvenirliklerinin incelenmesi amacıyla da, çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin yer almadığı, Gazipaşa İlkokulu ve İnkılap İlkokulunda öğrenim gören toplam 208 ilkokul üçüncü sınıf öğrencisinden oluşan örneklemden hareketle bir pilot çalışma gerçekleştirilmiştir (pilot çalışmada kullanılan denemelik başarı testini oluşturan sorular için bkz Ek 3). Pilot çalışma sonucunda elde edilen verilerden hareketle gerçekleştirilen madde analizlerine ilişkin sonuçlar Tablo 2’de özetlenmiştir.

Tablo 2. Denemelik başarı testinde yer alan maddelere ilişkin istatistikler

Madde No	Güçlük İndeksi (p)	Ayırıcı Edicilik (d)	Korelasyon(PBr)
1.	.74	.29	.32
2.	.68	.26	.28
3.	.84	.23	.29
4.	.55	.39	.41
5.	.83	.18	.26
6.	.44	.54	.50
7.	.75	.44	.40
8.	.82	.41	.44
9.	.60	.56	.49
10.	.70	.59	.50
11.	.32	.30	.34
12.	.75	.47	.41
13.	.79	.47	.45
14.	.54	.52	.44
15.	.38	.27	.35
16.	.45	.52	.48
17.	.24	.30	.47
18.	.60	.55	.47
19.	.23	.41	.52
20.	.32	.51	.48
21.	.53	.48	.42
22.	.61	.67	.52
23.	.30	.38	.49
24.	.43	.61	.53
25.	.26	.42	.46
26.	.50	.54	.51
27.	.41	.64	.54
28.	.39	.37	.46
29.	.36	.58	.57
30.	.59	.55	.48

Tablo 2’de görüldüğü gibi denemelik testte yer alan maddelerin güçlük indeksleri .23 ile .84 arasında değişmektedir. Ayrıca testin ortalama güçlük indeksi .53

olarak hesaplanmıştır. Buna göre, testte yer alan maddelerin yüksek, düşük ve orta düzeyde zorluk derecelerinden oluştuğu ve genel anlamda orta güçlük düzeyinde bir test olduğu söylenebilir. Diğer taraftan, testi oluşturan soruların ayırt edicilik indeksleri .18 ile .67 arasında yer almaktadır (bkz. Tablo 2). Spesifik olarak, 3 ($d = .23$) ve 5. ($d = .18$) soruların dışındaki tüm maddelerin yeterli düzeyde ayırt ediciliğe sahip olduğu ifade edilebilir ($d \geq .30$). Dolayısıyla 3 ve 5. sorular testten çıkarılmıştır. Testin ortalama ayırt edicilik indeksi ise .44 olarak hesaplanmıştır. Bunun anlamı, testi oluşturan soruların ortalama ayırt ediciliklerinin yüksek düzeyde olduğudur. Üstelik testte yer alan sorular, testin puan ortalamasıyla orta düzeyden ($r_{pb} = .26$) yüksek düzeye ($r_{pb} = .57$) uzanan katsayılarla ilişkilenebilmektedirler. Bunun anlamı ise, testi oluşturan soruların tek faktörlü bir yapı aracılığıyla açıklanabileceğidir. Teste yönelik Cronbach alfa katsayısı ise .86 olarak hesaplanmıştır. Buna göre, testin iç tutarlılık güvenirliğinin yüksek olduğu ifade edilebilir. Ayrıca, sorulara ilişkin olarak hesaplanan ortalama çarpıklık katsayılarının .63 ile -.17 değer arasında değişen büyüklüklere sahip oldukları görülmüştür. Dolayısıyla, testi oluşturan sorulara verilen yanıtların kabul edilebilir bir dağılım aralığında (%95 güven aralığı) yer aldığı (± 1.96), başka bir deyişle normal dağılım koşulunu sağladıkları söylenebilir (Field, 2009). Bu bulgular ışığında, testi oluşturan soruların normal dağılım özelliğine, yapı geçerliği ile ayırt edicilik geçerliğine ve iç tutarlılık güvenirliğine sahip oldukları sonucu çıkarılabilir.

Testte doğru yanıtlanan sorular için 1, doğru yanıtlanmayan sorular içinse 0 puan verilmiş ve yorum kolaylığı sağlanması amacıyla her öğrencinin 28 sorudan oluşan başarı testinden elde ettiği toplam puan 3,571428571428571 sayısı ile çarpılarak 0 ile 100 arasında yer alan puanlara dönüştürülmüştür ($100/28 \times$ başarı testinden elde edilen toplam puan = öğrenci başarı puanı). Araştırma sorularının yanıtlanmasına yönelik analizlerde söz konusu puanlar dikkate alınmıştır. Başarı testi, odak noktası nedeniyle, kısaca 'Kesirler Başarı Testi' (KBT) olarak adlandırılmıştır (bkz: Ek 4).

3.3.2. Matematik Dersi Tutum Ölçeği

Araştırmada öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını tespit etmek amacıyla Baykul (1990) tarafından geliştirilen "Matematik Dersi Tutum Ölçeği" (MDÖ) kullanılmıştır(bkz: Ek 5). MDÖ ilkökul öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumlarını tespit etmek amacıyla geliştirilmiş ve toplam 30 maddeden (15 olumlu, 15 olumsuz madde) oluşan dördümlü Likert tipi bir ölçektir (*Tamamen katılıyorum* = 4, *Kesinlikle katılmıyorum* = 1).

Ölçekten alınan yüksek puanlar matematik dersine karşı olumlu tutumun, düşük puanlar ise olumsuz tutumun göstergesidir. Tutum ölçeğinin yapı geçerliğinin bu çalışmanın katılımcıları bağlamında sağlanıp sağlanmadığının belirlenmesi amacıyla Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) gerçekleştirilmiştir. Ancak, çalışma gruplarının toplam 85 öğrenciden oluşması, toplam 30 maddelik bir testin DFA aracılığıyla güvenilir biçimde sorgulanmasını olanaksız hale getirmektedir. Nitekim konuyla ilgili literatürde, DFA'nın görece büyük örneklemelerden hareketle gerçekleştirilmesinin ($n > 200$) güvenilir sonuçlar elde edilebilmesi için önemli olduğu ifade edilmektedir (MacCallum, Widaman, Zhang ve Hong, 1999; Meyers, Gamst ve Guarino, 2006). Bu nedenle, madde parselleme tekniği kullanılmıştır. Spesifik olarak, ölçme aracını oluşturan maddeler rastgele biçimde ve üçerli gruplar oluşturacak şekilde bir araya getirilerek toplamaları alınmış ve DFA biraraya getirilen maddelerin toplamalarından (madde parselleri) hareketle gerçekleştirilmiştir. Böylece tek faktörlü ve 30 maddelik yapı, yine tek faktörlü, ancak 10 maddelik temsili bir yapıdan hareketle sorgulanmıştır ($30/3 = 10$). Madde parselleme tekniği görece küçük örneklemelerde, normal dağılım varsayımının karşılanmadığı durumlarda ve maddelerin teorik yapı ya da yapılarla olan ilişkilerinin çapraz biçimde sorgulanmasının gerekli olduğu durumlarda sıklıkla kullanılan bir tekniktir (ayrıntılı açıklamalar için bkz. Bandalos ve Finney, 2001; Hau ve Marsh, 2004).

DFA'da tek faktörlü modelin gözlemlenen verilerle olan uyum dereceleri Karşılaştırmalı Uyum İndeksi ($CFI \geq .90$), Normlaştırılmamış Uyum İndeksi ($NNFI \geq .90$), Artırmalı Uyum İndeksi ($IFI \geq .90$) ve yaklaşık hataların ortalama karekökü

(RMSEA $\leq$.08) aracılığıyla incelenmiştir. Örneklem büyüklüğüne oldukça hassas bir ölçü olması nedeniyle Ki-Kare katsayısı betimsel amaçla rapor edilmesine rağmen, bir uyum indeksi olarak dikkate alınmamıştır (Byrne, 2010; Hu ve Bentler, 1998; Kline, 2005).

Bu araştırmanın çalışma gruplarından hareketle gerçekleştirilen ($n = 85$) DFA sonucunda, 10 parselden oluşan tek faktörlü modelin gözlemlenen verilerle oldukça iyi bir uyum gösterdiği saptanmıştır ($\chi^2(29) = 30.51$, $p = .389$; CFI = .994; IFI = .994; NNFI = .991; RMSEA = .025). Ayrıca, modeldeki gizil değişkenin (tutum), gözlemlenen değişkenleri (maddeler) .42 ile .72 arasında değişen büyüklükteki katsayılarla ve anlamlı düzeyde ($p < .001$) yordadığı da saptanmıştır. Bu bulgular doğrultusunda, matematik dersine yönelik tutum ölçeğinin yapı geçerliğinin, araştırmanın çalışma grubunu oluşturan öğrenciler kapsamında doğrulandığı ifade edilebilir. Bununla birlikte, ölçme aracının iç tutarlılık güvenirliğinin incelenmesi amacıyla Cronbach Alfa katsayısı da hesaplanmıştır ($\alpha \geq .70$). Bu çalışmada MDÖ'ye yönelik olarak hesaplanan Alfa katsayısı .88'dir. Buna göre, ölçme aracının iç tutarlılık güvenirliğinin yüksek olduğu söylenebilir. MDÖ'nün faktör yapısına ve iç tutarlılık güvenirliğine ilişkin olarak elde edilen bu bulgular, MDÖ'nün bu araştırma kapsamında kullanılabilecek geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğuna işaret etmektedir. Dolayısıyla, MDÖ araştırmada geliştirilen matematik dersine yönelik başarı testi için söz konusu olduğu gibi, hem deney hem de kontrol grubuna uygulama öncesinde, uygulama sonrasında ve izleme amaçlı olarak da uygulamanın bitiminden yaklaşık üç hafta sonra uygulanmıştır.

3.4. İşlem Yolu

Araştırmanın bağlamını, 2012–2013 eğitim-öğretim yılı ikinci yarısında Bolu ilinde merkeze bağlı Çimento Çaydurt İlkokulu ve Karaköy TOKİ İlkokulunun üçüncü sınıflarında öğrenim gören öğrenciler arasından rastgele biçimde seçilen ve araştırmaya katılmaya gönüllü olan toplam 85 öğrenci oluşturmuştur.

Spesifik olarak, her iki okuldan ikişer sınıf rastgele biçimde seçilmiş ve bu sınıflardan Çimento Çaydurt İlkokulunda bulunan öğrenciler kontrol grubunda ($n = 44$), Karaköy TOKİ İlkokulunda bulunanlar ise deney grubunda ($n = 41$) yer almışlardır. Uygulamaya başlanmadan önce tüm öğrencilere KBT ve MDÖ ön-testler olarak uygulanmıştır. Önemli olarak, kontrol grubuna ders veren olan öğretmenlere ($n = 2$) araştırmanın amacı ve değişkenleriyle ilgili olarak oldukça genel açıklamalarda bulunmanın dışında bir bilgi verilmezken, deney grubunda ders verecek olan öğretmenlerle ($n = 2$) yaklaşık iki hafta süren görüşmeler gerçekleştirilmiş, etkinliklerin nasıl işleneceği konusunda öğretmenlere kapsamlı açıklamalar yapılmış ve çok sayıda uygulama örneği verilmiştir. Ayrıca, uygulamaya yönelik olarak öğretmenler tarafından sorulan sorular yalnızca uygulamanın başında değil, uygulama esnasında da araştırmacı tarafından ayrıntılı biçimde cevaplanmış ve uygulamanın amaca uygun biçimde gerçekleştirilmesinin sağlanması amacıyla, öğretmenlerin etkinliklerle ilgili soruları yanıtlanarak bu doğrultuda kapsamlı ve somut örnekler verilmiştir. Ancak, deney grubunda kesirler konusunu GME'ye dayalı etkinlikler aracılığıyla işleyen öğretmenlere, deney grubunda yer aldıkları bilgisi verilmemiştir. Bunun yerine, araştırmanın amacıyla ilgili olarak oldukça genel ve olumluluk eğilimi yaratmayacak açıklamalarda bulunulmuştur.

Deney grubunda, her kazanım için GME'ye uygun birer etkinlik hazırlanmış ve bu etkinlikler uygulandıktan sonra çalışma yapraklarına yer verilmiştir(bkz: EK 11, EK 12). Deney grubuna yapılan öğretim günlük hayat problemleriyle başlamıştır. Bu problemlerin her biri, gerçek olan veya öğrenciye gerçek gelebilecek bir problemi yansıtmıştır. Etkinliklerin ardından öğrencilere verilen çalışma yapraklarıyla öğrencilerin somuttan soyuta doğru ilerlemeleri ve etkinlikler esnasında kullandıkları informal bilgileri çalışma yapraklarıyla formal bilgiye çevirmeleri için bir geçiş sağlanmaya çalışılmıştır. Böylece hem yatay hem de dikey matematikleştirme çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Uygulama toplam 10 ders saatini kapsamıştır. Uygulamaya yönelik çalışma planına Tablo 3'te yer verilmiştir.

Tablo 3. Çalışma Planı

TARİH	SÜRE		UYGULAMA		
	Deney Grubu	Kontrol Grubu	Kazanımlar	Deney Grubu	Kontrol Grubu
02.05.2012	3 ders saati	3 ders saati	1.Bir bütünü eş parçalara ayırarak eş parçalardan her birinin kesrin birimi olduğunu belirtir. 2.Payı paydasından küçük ve paydası en çok iki basamaklı doğal sayı olan kesirler elde eder.	GME'ye dayalı 'Paylaşmak Güzeldir' etkinliği yapıldı (bkz: EK 6). GME'ye dayalı 'Satranç Tahtam' etkinliği yapıldı (bkz: EK 7).	Ders kitaplarında yer alan etkinlikler geleneksel öğretim yöntemleriyle yapıldı (Eş Parçalar, Parçaları Boyayalım).
08.05.2012	3 ders saati	3 ders saati	3.Paydası en çok iki basamaklı doğal sayı olan en çok üç kesri karşılaştırır ve sıralar.	GME'ye dayalı 'Kurdeleler Yarışıyor' etkinliği yapıldı (bkz: EK 8).	Ders kitaplarında yer alan etkinlikler geleneksel öğretim yöntemleriyle yapıldı (Karşılaştırma Yapalım).
14.05.2012	4 ders saati	4 ders saati	4. Bir çokluğun belirtilen kesrin birimi kadarını belirler.	GME'ye dayalı 'Servi Boyum' ve 'Bakmasam da Bilirim' etkinlikleri yapıldı (bkz: EK 9, EK 10).	Ders kitaplarında yer alan etkinlikler geleneksel öğretim yöntemleriyle yapıldı (Elmaları Paylaştıralım).

Tablo 3'te görüldüğü gibi, uygulama deney grubunda GME'ye dayalı etkinlikler aracılığıyla, kontrol grubunda ise mevcut programdaki etkinliklere dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. Örneğin, deney grubunda 'Bakmasam da Bilirim' etkinliğine dayalı olarak işlenen 'Bir Çokluğun Belirtilen Kısımını Bulma' konusu, kontrol grubunda 'Elmaları Paylaştıralım' etkinliğine dayalı olarak işlenmiştir. Deney grubunda uygulanan 'Bakmasam da Bilirim' etkinliğine başlamadan önce öğrencilere okul

kütüphanesine üç yüz adet yeni kitabın geldiği ve kütüphanenin yeniden düzenleneceği söylenmiştir. Öğrencilere ayrıca, düzenlemenin yapılabilmesi için kitap türlerinin bilinmesinin gerektiği, ancak gelen kolilerin üzerinde sadece hangi kitap türünün bütün kitapların kaçta kaçına eşit olduğu yazıldığı da söylenmiştir. Öğrencilere, ‘kolileri açmadan kitapların sayılarını bulabilmek için nasıl bir yol izleyebilirsiniz?’ sorusu sorulmuş ve çözüm yolları geliştirmeleri istenmiştir. Daha sonra öğrencilere etkinlik kâğıtları dağıtılmış ve bulmuş oldukları çözüm yollarını ve sonuçlarını yazmaları istenmiştir. Öğrencilerin buldukları çözüm yolları sınıfta tartışılmış ve tartışma sürecinde gerekli görüldüğünde öğretmen tarafından açıklamalar yapılmıştır. Benzer işlemler sınıf kitaplığı aracılığıyla da yapılmış ve ders bitirilmiştir. Kontrol grubunda uygulanan ‘Elmaları Paylaştıralım’ etkinliğinde ise öğrencilerden kâğıttan şeritler yapmaları ve bu şeritleri dört parçaya ayırmaları istenmiştir. Daha sonra ise öğrencilere her bir parçanın bütünün kaçta kaçı olduğu sorulmuştur. Öğrencilerden cevaplar alındıktan sonra parçaların bir kısmı boyatılmış ve boyanan kısmın bütünü kaçta kaçı olduğu sorulmuştur. Öğrencilerden soruya ilişkin cevaplar alınmış, dönüt ve düzeltmeler verildikten sonra ders sonlandırılmıştır. Dolayısıyla, deney grubundaki etkinliklerin hem içeriği, hem de uygulama süreci açısından önemli farklılıklar içerdiği öne sürülebilir (deney grubunda kullanılan GME’ye dayalı etkinliklere ilişkin açıklamalar için bkz. EK 6, 7, 8, 9 ve 10).

Uygulamanın sonunda KBT ve MDÖ son-testler olarak öğrencilere birer yönergeyle yeniden dağıtılmıştır. Son-testler uygulandıktan üç hafta sonra ise, kesirler konusuna ilişkin olarak uygulamanın yapıldığı zaman dilimindeki öğrenmelerine ve derse yönelik tutumlarına ilişkin olası değişimlerin incelenebilmesi amacıyla hem KBT, hem de MDÖ kalıcılık testleri olarak bir kez daha uygulanmıştır. Araştırmada ölçme araçlarının kaç kez ve ne zaman uygulanacakları konusunda öğrencilere ve öğretmenlere herhangi bir bilgi verilmemiş olması, ölçümler arasında geçen sürenin yeterince uzun olması ve ölçme araçlarındaki soru ($n = 28$) ile madde sayılarının ($n = 30$) az sayıda olmamaları, hatırlama etkisine bağlı olarak yanıtlanma olasılıklarını oldukça düşürmektedir.

3.5. Veri Analizi

Araştırmanın birinci sorusuna yönelik olarak bağımsız gruplar için t testinin kullanılması uygun bir yaklaşım olmasına rağmen, tutum ve ders başarısı değişkenlerine ilişkin ön-test puanlarının bu çalışmada birbiriyle anlamlı düzeyde ilişkilenebilmesi ($r = .12$, $p = .274$) ve yine bu çalışmada cinsiyet ve öğretmen değişkenlerinin olası etkilerinin de kontrol edilmesinin hedeflenmesi, birden çok bağımsız değişkenin (cinsiyet, grup ve öğretmen değişkenleri) aynı anda analize dâhil edilmesini gerektirmektedir (Pagano, 2007; Tabachnick ve Fidell, 2007). Bu nedenle t testlerinin yerine, bu bağlamda sıklıkla kullanılan ve t testlerine göre çok daha güvenilir bir analiz tekniği olan tek değişkenli kovaryans analizi (uniANCOVA) gerçekleştirilmiştir. Spesifik olarak, araştırmanın birinci sorusuna yönelik iki ayrı kovaryans analizi gerçekleştirilmiştir. Birinci analizde grup bağımsız değişken, cinsiyet ve öğretmen değişkenleri ortak değişkenler, başarı ön-test puanları ise bağımlı değişken olarak belirlenirken, ikinci analizde tutum ön-test puanları bağımlı değişken olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın ikinci ve beşinci sorusuna yönelik olarak da kovaryans analizleri gerçekleştirilmiştir. Ancak, araştırmanın ikinci sorusuna yönelik olarak gerçekleştirilen birinci ve ikinci kovaryans analizinde sırasıyla, başarı son-test puanları ve tutum son-test puanları bağımlı değişkenler olarak belirlenirken, araştırmanın beşinci sorusuna yönelik olarak gerçekleştirilen birinci ve ikinci kovaryans analizinde sırasıyla, başarı izleme testi puanları ve tutum izleme testi puanları bağımlı değişkenler olarak belirlenmiştir. Bağımsız değişken araştırmanın birinci birinci sorusundaki değişkenle aynıken (grup bağımsız değişken), bu analizlerde cinsiyet ve öğretmen değişkenlerine ek olarak sırasıyla başarı ve tutum ön-test puanlarıyla (ikinci soru kapsamında) başarı ve tutum son-test puanları (beşinci soru kapsamında) ortak değişkenler olarak belirlenmiştir. Araştırmanın üçüncü ve dördüncü sorularına ilişkin olarak, tekrarlı ölçümler için kovaryans analizi (RepeatedMeasures ANCOVA, RM-ANCOVA) kullanılmıştır. RM-ANCOVA hem grup içi hem de gruplar arası değişkenliğin eş zamanlı olarak analizine imkân sağlayan bir yaklaşımdır (bkz. Brace, Kemp ve Snelgar, 2003; Tabachnick ve Fidell, 2007). Üstelik RM-ANCOVA ortak değişkenlerin söz konusu değişkenliklerdeki etkilerinin kontrol edilmesine de olanak sağlamaktadır.

Dolayısıyla, araştırmanın üçüncü sorusu için iki ayrı RM-ANCOVA gerçekleştirilmiştir. Birinci analizde, deney ve kontrol gruplarının başarı ön-test ve son-test puanları grup içi faktörler olarak, grup değişkeni gruplar arası faktör olarak ve cinsiyet ile öğretmen değişkenleri ortak değişkenler olarak belirlenmiştir. İkinci analizde ise, gruplararası ve ortak değişkenler birinci analizdeki değişkenlerden oluşurken, grup içi faktörler deney ve kontrol gruplarının tutum ön-test ve son-test puanlarından oluşmuştur. Araştırmanın dördüncü sorusu için de iki ayrı RM-ANCOVA gerçekleştirilmiştir. Buna göre, birinci analizde deney ve kontrol gruplarının son-test başarı puanları ile başarı izleme testinden aldıkları puanlar grup içi faktörler olarak belirlenirken, grup değişkeni gruplar arası faktör olarak ve cinsiyet ile öğretmen değişkenleri ortak değişkenler olarak belirlenmiştir. İkinci analizde ise, gruplar arası ve ortak değişkenler birinci analizdeki değişkenlerden oluşurken, grup içi faktörler deney ve kontrol gruplarının tutum son-test puanları ile tutum izleme testinden aldıkları puanlardan oluşmuştur. RM-ANCOVA analizlerini takiben, izleme amaçlı olarak bir dizi bağımlı gruplar için *t* testi gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, tüm analizlerde anlamlılık düzeylerinin yanında ($p < .05$) etki büyüklüklerine de odaklanılmıştır. Nitekim etki büyüklüğü örneklem büyüklüğüne çok daha az hassas bir ölçü olması nedeniyle anlamlılık düzeylerinden daha güvenilir sonuçlar ortaya koyma potansiyeline sahiptir (Ferguson, 2009). Dolayısıyla, kovaryans analizlerinde ve RM-ANCOVA'da kısmi Eta-Kare katsayıları (η^2_p) hesaplanmış, .01 ve buna yakın değerlerdeki etki büyüklükleri küçük, .09 düzeyi ve buna yakın etki büyüklükleri orta ve .25 ile daha büyük değerlerdeki etki büyüklükleri ise güçlü etki olarak değerlendirilmiştir (Cohen, 1988, 1992). Bunlarla birlikte, *t* testlerinde Cohen (1988)'in *d* katsayıları hesaplanmış, .30'dan küçük etki büyüklükleri zayıf, .30 ile .50 arasındaki etki büyüklükleri orta ve .50'den büyük etki büyüklükleri ise güçlü etki olarak değerlendirilmiştir.

BÖLÜM IV

4.Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde, araştırmanın sorularına yönelik olarak gerçekleştirilen analizler sonucunda elde edilen bulgulara ve bu bulgular doğrultusunda yapılan yorumlara yer verilmiştir.

4.1. Araştırmanın Birinci Sorusuna Yönelik Olarak Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın birinci sorusu ‘Deney ve kontrol gruplarının kesirler konusuna yönelik başarı ve matematik dersine yönelik tutum testlerinden aldıkları ön-test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?’ şeklinde belirlenmişti. Veri analizi alt başlığı altında detaylı biçimde açıklandığı gibi, bu sorunun yanıtlanması amacıyla iki ayrı tek değişkenli kovaryans analizi gerçekleştirilmiş ve bu analizlerde öğretmen ve cinsiyet değişkenlerinin olası etkileri kontrol edilmiştir. Ön analiz sonuçları, hem başarı ön-testinin (Levene’s test: $F(1,83) = 2.09$, $p > .05$), hem de tutum ön-testinin (Levene’s test: $F(1,83) = 3.35$, $p > .05$) bağımlı değişken olarak belirlendiği kovaryans analizinde normal dağılım varsayımının karşılandığını göstermiştir. Dolayısıyla, analizlerde Bonferroni düzeltmesi yapılmamış ve marjinal ortalamalar kullanılmamıştır (Field, 2009; Tabachnick ve Fidell, 2007). Kovaryans analizleri aracılığıyla elde edilen sonuçlara Tablo 4’de yer verilmiştir.

Tablo 4. Başarı ve tutum ön-test puanlarına ilişkin kovaryans analiz sonuçları

Bağımsız değişken	$\bar{x}$ (SS)	F	Ortak değişken	F
Grup		0,68	Öğretmen	2,69
Deney(Başarı)	43,27(9,99)		Cinsiyet	0,06
Kontrol(Başarı)	46,16(8,60)			
Grup		0,05	Öğretmen	1,32
Deney(Tutum)	95,90(12,54)		Cinsiyet	0,11
Kontrol(Tutum)	90,50(14,54)			

Not: SS = Standart sapma

Tablo 4’te görüldüğü gibi, öğrencilerin başarı ($F(1,81) = 0.68, p > .05, \eta^2_p = 0.01$) ve tutum ($F(1,81) = 0.05, p > .05, \eta^2_p = 0.00$) ön-test puanları bağlamında kontrol ve deney grupları arasında anlamlı farklılıklar bulunmamaktadır. Farklılıkların anlamlı olup olmamalarından bağımsız olarak, başarı ve tutum değişkenleri üzerindeki grup etkisinin ya son derece zayıf ($\eta^2_p = 0.01$) ya da söz konusu olmadığı ($\eta^2_p = 0.00$) saptanmıştır. Ayrıca, ortak değişkenlerin (öğretmen ve cinsiyet) tutum ve başarı değişkenleri üzerindeki ortak etkilerinin de istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Nitekim söz konusu değişkenlerin başarı ve tutum değişkenleri üzerindeki etkilerine yönelik olarak elde edilen η^2_p katsayıları 0.00 ile 0.03 arasında değişen büyüklükte değerlere sahiptirler. Bunun anlamı, öğretmen ve cinsiyet değişkenlerinin başarı ve tutum ön-test puanları üzerindeki etkilerinin ihmal edilebilecek düzeylerde olduğudur (Cohen, 1988, 1992; Richardson, 2011).

Elde edilen bu bulgular ışığında, deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin kesirler konusuna yönelik başarı düzeyleriyle matematik dersine yönelik tutum düzeyleri arasında önemli farklılıklar olmadığı söylenebilir. Hem deney, hem de kontrol grubundaki öğrencilere kesirler konusunun tüm öğretmenler tarafından mevcut programdaki etkinliklere dayalı olarak öğretildiği gerçeği dikkate alındığında, tutum ve başarıya ilişkin ön-test ortalamaları arasında anlamlı farklılıkların bulunmaması anlaşılabilir. Tablo 4 öğretmen ve cinsiyet değişkenlerinin tutum ve başarı ön-test puan ortalamaları üzerindeki etkileri açısından incelendiğinde, kontrol ve deney gruplarında yer alan öğrencilerin başarı ve tutum düzeyleri üzerinde öğretmen ve cinsiyet etkisinin anlamlı olmadığı da görülmektedir.

Birlikte ele alındığında bu bulgular iki önemli noktaya işaret etmektedir. Birincisi, kontrol ve deney gruplarının başarı, tutum, öğretmen ve cinsiyet gibi eğitim bilimsel anlamda farklılık yaratabilecek önemli değişkenler açısından (Üzel, 2007), homojen bir görünüme sahip olduğudur. İkincisi, mevcut matematik öğretim programında yer alan etkinliklerin, kesirler konusuna ilişkin öğretim sürecinin gerçekleştirilme aşamasından önce mevcut konulara ilişkin olarak, başarı ve tutum düzeylerinde dikkate değer farklılıklar oluşturmadığıdır. Ayrıca, araştırmanın bu bulgusu deney ve kontrol gruplarına yapılan atamanın gerçekten de rasgele olduğuna

ilişkin bir kanıt olarak da değerlendirilebilir. Rasgele atamada, diğer atama türlerinden farklı olarak her bireyin deney veya kontrol grubunda yer alma şansı bulunmaktadır (Field, 2009; Büyüköztürk, 2004). Esasen zeka tutum, motivasyon vb. değişkenlerin popülasyonda normal dağılma eğiliminde olduğu düşünüldüğünde, kontrol ve deney gruplarında yer alan öğrencilerin odaklanılan değişkenler bağlamında, uygulama gerçekleştirilmeden önceki görünümünün benzer olması beklenen bir durumdur (Fraenkel vd., 2012). Dolayısıyla, araştırmanın birinci sorusu kapsamında elde edilen bulgular, diğer araştırma sorularının güvenilir biçimde yanıtlanabilmesi açısından son derece önemli olan gruplar arası denklik varsayımının karşılandığına işaret etmektedir. Söz konusu bulgular aşağıda sırasıyla yorumlanmıştır.

4.2. Araştırmanın İkinci Sorusuna Yönelik Olarak Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın ikinci sorusu ‘Deney ve kontrol gruplarının kesirler konusuna yönelik başarı ve matematik dersine yönelik tutum testlerinden aldıkları son-test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?’ şeklinde ifade edilmişti. Daha önce belirtildiği gibi (bkz. Yöntem Bölümü), bu sorunun yanıtlanması amacıyla iki ayrı tek değişkenli kovaryans analizi gerçekleştirilmiştir. Bu analizlerde cinsiyet, öğretmen ve sırasıyla başarı ön-test ve tutum ön-test puan ortalamalarının olası etkileri kontrol edilmiştir. Ön analiz sonuçları, başarı son-test puanları açısından normal dağılım varsayımının karşılandığını (Levene’s test: $F(1,83) = 0.05, p > .05$), ancak tutum son-test puanları açısından söz konusu varsayımın karşılanmadığını göstermiştir (Levene’s test: $F(1,83) = 5.56, p < .05$). Dolayısıyla, tutum son-test değişkenine ilişkin analizlerde Bonferroni düzeltmesi yapılmış ve bu bağlamdaki bulguların yorumlanmasında marjinal ortalamalar kullanılmıştır (Field, 2009; Tabachnick ve Fidell, 2007). Kovaryans analizleri aracılığıyla elde edilen sonuçlara Tablo 5’te yer verilmiştir

Tablo 5. Başarı ve tutum son-test puanlarına ilişkin kovaryans analiz sonuçları

Bağımsız değişken	$\bar{x}$ (SS/SH)	F	Ortak değişken	F
Grup		8.93**	Öğretmen	0.02
Deney			Cinsiyet	2.07
Başarı son-test	76.05(14.05)		Başarı ön-test	27.37***
Kontrol				
Başarı son-test	61.50(13.53)			
Grup		6.93*	Öğretmen	0.10
Deney			Cinsiyet	2.09
Tutum son-test	110.09(3.55)		Tutum ön-test	7.59**
Kontrol				
Tutum son-test	93.51(3.35)			

***p < .001; **p < .01; *p < .05

Not: SS = Standart sapma; SH: Standart hata – tutum değişkeni için rapor edilmiştir.

Tablo 5’te görüldüğü gibi deney grubunda yer alan öğrencilerin başarı son-test puan ortalaması ($\bar{x}$ = 76.05), kontrol grubunda yer alan öğrencilerin başarı puan ortalamasından ($\bar{x}$ = 61.50) anlamlı düzeyde daha büyüktür ($F(1,80) = 8.93$, $p < .01$, $\eta^2_p = 0.10$). Anlamlı olup olmamanın ötesinde, grup üyeliğinin başarı son-test puan ortalamasındaki farklılık üzerindeki etkisi de önemlidir ($\eta^2_p = 0.10$) (Cohen, 1988, 1992). Üstelik söz konusu etki cinsiyet ($F(1,80) = 2.87$, $p > .05$, $\eta^2_p = 0.03$) ve öğretmen ($F(1,80) = 0.02$, $p > .05$, $\eta^2_p = 0.00$) değişkenlerinin zayıf etkileriyle, başarı ön-test puan ortalamasının güçlü etkisinden de bağımsızdır ($F(1,80) = 27.37$, $p < .001$, $\eta^2_p = 0.26$). Esasen herhangi bir öğrenme alanına yönelik olarak elde edilen başarının, aynı öğrenme alanına ilişkin sonraki başarıyı yordadığı düşünüldüğünde (Dursun, 2008; Şahin, 1998), başarı ön-testinden alınan puanların son-testten alınan puanlarla güçlü biçimde ilişkilenebileceği beklenebilir. Dolayısıyla, araştırmanın deney grubu lehine ve başarı son-test puan ortalamasına ilişkin olarak elde edilen bulgusunun, kesirler konusunun deney grubunda yer alan öğrencilere GME’ye dayalı etkinliklerle öğretilmesinden kaynaklandığı söylenebilir. Bu bulgu, GME’ye dayalı etkinlerin öğrencilerin aktif katılım yoluyla somut yaşantılar oluşturmalarına olanak sağlayarak, matematikleştirme sürecini başarıyla gerçekleştirmelerine zemin oluşturmasıyla açıklanabilir (Altun, 2012; Baykul, 2006). Daha açık bir ifadeyle, öğrencilerin öğretim süresince gerçek hayat

problemleriyle karşılaşmaları, kendi düşüncelerini ve ortaya çıkardıkları ürünleri sınıfta paylaşımlarının, bunları arkadaşlarıyla tartışmalarının bilgiyi yeniden yapılandırmalarına yardımcı olduğu düşünülebilir. Nitekim GME’de, bu sayede matematiğin öğrenci için hazır olarak sunulmuş bilgi bütünü olmaktan çıkacağı ve insan etkinliklerinin bir ürünü, hayatın bir gereği olarak görülmeye başlanacağı öngörülmektedir.

Araştırmanın bu bulgusu, bundan önce gerçekleştirilen araştırmalardan elde edilen bulgularla da paraleldir (bkz. Üzel, 2007; Ünal ve İpek, 2009). Örneğin, Demirdöğen (2007) “Gerçekçi Matematik Eğitimi Yönteminin İlköğretim 6. Sınıflarda Kesir Kavramının Öğretimine Etkisi” başlıklı araştırmasında kesirlerin GME’ye dayalı etkinlikler aracılığıyla öğretilmesinin, geleneksel öğretim yöntemlere dayalı olarak öğretilmesine göre öğrenci başarısı üzerinde anlamlı düzeyde daha etkili olduğunu saptamıştır. Diğer taraftan, konuyla ilgili literatürde GME’nin öğrenci başarısı üzerinde geleneksel yöntemle göre anlamlı bir düzeyde etkili olmadığını gösteren çalışmalar da bulunmaktadır. Örneğin, Can (2013) GME’nin ilköğretim 3. sınıf ‘Sıvıları ve Uzunlukları Ölçme’ konusunda başarıya ve kalıcılığa etkisini araştırdığı çalışmada, GME’nin geleneksel yöntemle göre başarı üzerinde anlamlı düzeyde bir etkisi olmadığı sonucunu elde etmiştir. Bu farklılık Can (2013)’ın araştırmasında odaklanılan konu ile (sıvıları ve uzunlukları ölçme) bu çalışmada odaklanılan konunun (kesirler) farklı olmasından kaynaklanabilir. Nitekim kesirler konusu sıvıların ve uzunlukların ölçülmesi konusuna göre daha soyut bir içeriğe sahiptir.

Tablo 5 tutum değişkenine yönelik olarak incelendiğinde, başarı son-test puanlarına ilişkin olarak elde edilen bulguyla paralel bir bulgunun söz konusu olduğu görülmektedir. Spesifik olarak, deney grubunda yer alan öğrencilerin tutum son-test puan ortalaması ($\bar{x} = 110.09$), kontrol grubunda yer alan öğrencilerin tutum son-test puan ortalamasından ($\bar{x} = 93.51$) anlamlı düzeyde daha yüksek ve önemlidir ($F(1,80) = 6.93$, $p < .05$, $\eta^2_p = 0.08$). Üstelik bu farklılık cinsiyet ($F(1,80) = 2.09$, $p > .05$, $\eta^2_p = 0.03$), öğretmen ($F(1,80) = 0.10$, $p > .05$, $\eta^2_p = 0.00$) değişkenlerinin zayıf ve tutum ön-test puan ortalamasının orta düzeyli etkisinden de bağımsızdır ($F(1,80) = 7.59$, $p < .01$, $\eta^2_p = 0.09$). Tutumun görece geç değişen bir özellik olduğu, başka bir deyişle herhangi

bir olaya, olguya ve/veya nesneye yönelik tutumun kolaylıkla değişmediği dikkate alındığında (İnceoğlu, 2010; Akdemir, 2006), öğrencilerin tutum ön-test puan ortalamasıyla, tutum son-test puan ortalamasının birbiriyle anlamlı düzeyde ilişkili olması beklenebilir.

Esasen bu açıklama, araştırmanın tutum değişkenine yönelik olarak elde edilen bulgusunu daha dikkate çekici bir hale getirmektedir. Dolayısıyla, deney grubu ve kontrol grubu arasında tutum son-test puan ortalamaları arasındaki farklılığa yönelik olarak elde edilen bu bulgu, GME'ye dayalı etkinliklerin yalnızca başarı gibi bilişsel içeriği yoğun değişkenler üzerinde değil, aynı zamanda tutum gibi duyuşsal içeriği yoğun değişkenler üzerinde de etkili olduğunun bir göstergesi olarak yorumlanabilir. Buna göre, öğrencilerin dersten zevk aldıkça, matematik dersine karşı olan olumsuz duygularıyla, matematiğin sıkıcı olması, matematiğin zor bir ders olması gibi düşüncelerinin değiştiği, bu nedenle de matematik dersini sevmeye başladıkları ve bunun da matematiğe karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Nitekim öğrencilerin GME'ye dayalı etkinlikler aracılığıyla işlenen matematik derslerinden, geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı matematik derslerine göre daha çok zevk aldıkları, grup çalışmalarında eğlendikleri ve bunun sonucunda da matematik dersine karşı ilgilerinin arttığı konuyla ilgili literatürde rapor edilmiş olgulardır (Baykul, 2006). Örneğin, Çakır (2011) 6.sınıflardaki öğrencilere cebir ve alan konularının GME'ye dayalı etkinliklerle öğretilmesinin başarıya ve tutuma etkisini incelediği çalışmada, GME'ye dayalı etkinliklerin öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını da olumlu yönde etkilediğini saptamıştır.

4.3. Araştırmanın Üçüncü Sorusuna Yönelik Olarak Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın üçüncü sorusu 'Deney ve kontrol gruplarının kesirler konusuna yönelik ön-test ve son-test başarı puanları arasında ve matematik dersine yönelik tutum ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?' şeklinde belirtilmişti. Bu sorunun yanıtlanması amacıyla iki ayrı RM-ANCOVA gerçekleştirilmiştir (ayrıntılı açıklamalar için bkz. Yöntem Bölümü). RM-ANCOVA analizleri başarı ön-test ve son-test puanları için çok değişkenli normal dağılım varsayımının karşılandığını (Box's M =

1.04, $p > .05$), ancak tutum ön-test ve son-test puanları için çok değişkenli normal dağılım varsayımının karşılanmadığını göstermiştir (Box's $M = 8.43$, $p < .05$). Bu nedenle, Bonferroni düzeltmesi yapılmış ve bu bağlamdaki bulguların yorumu marjinal ortalamalardan hareketle yapılmıştır. Bu analizlerde grup içi değişkenliğin yalnızca bir değişkenin iki farklı noktasına ilişkin değişim etkisine dayalı olarak incelenmesi nedeniyle (örneğin başarı ön-test ve son-test), küresellik varsayımının karşılandığı söylenebilir (Mauchly's $W = 1.00$, $SD = 0$). Bu nedenle, tüm katsayılar küresellik varsayımına dayalı olarak yorumlanmıştır (Tabachnick ve Fidell, 2007; Sheskin, 2004). RM-ANCOVA sonuçları Tablo 3'te özetlenmiştir.

Tablo 6. Başarı ve tutum ön-test ve son-test puanlarına ilişkin RM-ANCOVA sonuçları

Gruplararası etki	$\bar{x}$ (SS/SH)	F	Grupiçi etki	F	Ortak değişken	F
Grup		6.00*	Grupiçi x grup	7.87*	Öğretmen	1.99
Deney			Grupiçi x öğrt	0.30	Cinsiyet	0.44
Başarı ön-test	43.27(9.99)		Grupiçi x cins	2.15		
Başarı son-test	76.05(14.05)					
Kontrol						
Başarı ön-test	46.16(8.60)					
Başarı son-test	61.50(13.53)					
Grup		1.93	Grupiçi x grup	5.05*	Öğretmen	0.55
Deney			Grupiçi x öğrt	0.89	Cinsiyet	1.25
Tutum ön-test	92.36(3.74)		Grupiçi x cins	0.94		
Tutum son-test	109.87(3.69)					
Kontrol						
Tutum ön-test	93.80(3.53)					
Tutum son-test	93.71(3.48)					

* $p < .05$

Not: SS = Standart sapma; SH = Standart hata – tutum değişkenleri için rapor edilmiştir.

Tablo 6 başarı ön-test ve son-teste ilişkin sonuçlar açısından incelendiğinde, grup değişkeni bağlamında anlamlı bir grup-içi etkinin söz konusu olduğu ($F(1,81 =$

7.87, $p < .01$, $\eta^2_p = .09$) ve bu etkinin grup düzeyinde açıklanabileceği görülmektedir ($F(1,81) = 6.00$, $p < .05$, $\eta^2_p = .07$). Spesifik olarak, RM-ANCOVA sonuçları deney grubunda yer alan öğrencilerin başarı ön-test ($\bar{x} = 43.27$) ve son-test ($\bar{x} = 76.05$) puan ortalamaları arasında ($F(1,40) = 286.69$, $p < .001$, $\eta^2_p = .88$) ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin başarı ön-test ($\bar{x} = 46.16$) ve son-test ($\bar{x} = 61.50$) puan ortalamaları arasında ($F(1,43) = 74.11$, $p < .001$, $\eta^2_p = .63$) anlamlı farklılıkların bulunduğunu ve bu farklılıkların hem deney ($\eta^2_p = .88$) hem de kontrol grubu için ($\eta^2_p = .63$) oldukça güçlü etki büyüklükleriyle temsil edildiğini göstermiştir. Bu sonuçlara göre hem deney, hem de kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin başarı son-test puanlarının, başarı ön-test puanlarına göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu söylenebilir. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin kesirlerle ilgili konuları ön-test aşamasında henüz öğrenmedikleri dikkate alındığında, her iki grubun son-test başarı puan ortalamasının, ön-test başarı puan ortalamasına göre anlamlı düzeyde yüksek olmasının nedeni anlaşılabilir. Diğer taraftan, öğrencilerin başarı ön-test ve son-test puanları arasında grup düzeyinde anlamlı bir farklılık elde edilirken ($F(81) = 6.00$, $p < .05$, $\eta^2_p = .07$), öğretmen ($F(81) = 1.99$, $p > .05$, $\eta^2_p = .02$) ve cinsiyet ($F(81) = 0.44$, $p > .05$, $\eta^2_p = .01$) değişkenleri bağlamında istatistiksel açıdan anlamlı farklılıklar saptanmamıştır (bkz. Tablo 3). Üstelik grup değişkenine yönelik olarak hesaplanan etki büyüklüğü ($\eta^2_p = .07$), öğretmen ($\eta^2_p = .02$) ve cinsiyet ($\eta^2_p = .01$) değişkenlerine yönelik olarak hesaplanan etki büyüklüklerine göre daha büyük bir katsayıyla temsil edilmektedir.

Bu sonuçlar ışığında, öğrencilerin başarı ön-test ve son-test puanları arasındaki söz konusu anlamlı farklılıkların öğretmen veya cinsiyet etkisinden değil, kontrol veya deney grubunda yer almalarından kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim Tablo 6 grup içi etkiler açısından incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarında gözlemlenen anlamlı farklılıkların grup değişkeninin etkisinden kaynaklandığı açıkça görülebilir ($F(81) = 7.87$, $p < .05$, $\eta^2_p = .07$). Daha önemlisi, RM-ANCOVA sonuçları deney grubundaki öğrencilerin başarı ön-test ve son-test puanlarındaki ortalama değişimin ($\bar{x} = 62.83$), kontrol grubundaki öğrencilerin başarı ön-test ve son-test puanlarındaki ortalama değişimden ($\bar{x} = 50.87$) anlamlı düzeyde daha yüksek olduğunu göstermiştir (Contrast Estimate - CE = 11.96, $p < .05$). Buna göre, hem kontrol, hem de deney gruplarının başarı son-test puan ortalamaları ön-test puan ortalamalarından anlamlı düzeyde yüksek

olmasına rağmen, deney grubunda gözlemlenen farklılığın kontrol grubundaki farklılıktan anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu ifade edilebilir.

Deney grubunda yer alan öğrencilerin kesirler konusuna ilişkin başarı düzeylerinde gözlemlenen artışın, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin aynı konudaki başarı düzeylerindeki artıştan anlamlı düzeyde daha yüksek olması, deney grubunda kesirler konusunun GME'ye dayalı etkinliklerle işlenmesine bağlı olarak açıklanabilir. Nitekim konuyla ilgili literatürde araştırmanın bu bulgusuyla tutarlı bulguların elde edildiği birçok araştırma bulunmaktadır (bkz. Bildircin, 2012; Çakır, 2011; Demirdöğen, 2007; Gelibolu, 2008). Ayrıca, daha önce de ifade edildiği gibi GME'ye göre öğrenci kendi bilgisini gerçek hayat problemlerini çözerek yapılandırır; bilgiyi gerçekçi öğrenme ortamlarında öğretmenin rehberliğinde uygun modellemeleri kullanarak yeniden keşfeder ve kendi düşünce ve ürünlerini sınıfla paylaşır. Böylece, matematik öğrenci için hazır olarak sunulmuş bilgi bütünü olmaktan çıkarak, insan etkinliklerinin bir ürünü, hayatın bir gereği olarak algılanmaya başlanır. Öğrenciler bilgiyi ezberleyip depolamak yerine, bilgi üretmeyi öğrenirler. Geleneksel yaklaşımlardan farklı olarak, öğrenci edindiği matematik bilgi ve becerisinin kaynağını öğrendiği gibi, bu bilgi ve beceriye yaşamın hangi alanlarında kullanabileceğinin de farkına varır (Altun, 2012; Kwon, 2002).

Tablo 6 tutum değişkenine ilişkin sonuçlar açısından incelendiğinde, grup etkisinin anlamlı olmadığı görülmektedir ($F(81) = 1.93$, $p > .05$, $\eta^2_p = .02$). Ancak, tutum değişkenine yönelik grup-içi etkiler dikkate alındığında, anlamlı bir grup etkisinden söz edilebilir (bkz. Tablo 6). Bu durum, başarı değişkeninden farklı olarak, tutum değişkenine ilişkin farklılığın yalnızca tek bir değişkenin etkisine bağlı olmasıyla açıklanabilir. Nitekim RM-ANCOVA sonuçları deney grubunda yer alan öğrencilerin tutum ön-test ($\bar{x} = 92.36$) ve son-test ($\bar{x} = 109.87$) puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olduğunu ($p < .001$), kontrol grubunda yer alan öğrencilerin tutum ön-test ($\bar{x} = 93.80$) ve son-test puanları ($\bar{x} = 93.71$) arasında ise anlamlı bir farklılığın bulunmadığını göstermiştir. Üstelik gözlemlenen bu farklılık, deney grubu için büyük bir katsayıyla ($\eta^2_p = .54$), kontrol grubu içinse oldukça küçük bir katsayıyla temsil edilmektedir ($\eta^2_p = .03$). Söz konusu etki öğretmen ($F(81) = 0.55$, $p > .05$, $\eta^2_p = .01$) ve

cinsiyet ($F(81) = 1.25$, $p > .05$, $\eta_p^2 = .02$) değişkenlerinin etkisinden de bağımsızdır (bkz. Tablo 6).

Dolayısıyla, deney grubunda yer alan öğrencilerin tutumlarında gözlemlenen bu anlamlı ve olumlu yönlü değişimin GME'ye dayalı etkinliklerden kaynaklandığı söylenebilir. Daha açık bir ifadeyle, kesirler konusunun GME'ye dayalı etkinlikler aracılığıyla işlenmesi öğrencilerin yalnızca bu konulara ilişkin başarı düzeylerini arttırmamış (bkz. Tablo 6), aynı zamanda matematik dersine yönelik tutumlarını da anlamlı düzeyde ve olumlu yönde etkilemiştir. Tutumun kısa sürede değişen bir nitelik olmadığı düşünüldüğünde (İnceoğlu, 2010; Akdemir, 2006), araştırmanın bu bulgusu oldukça dikkat çekicidir ve bundan önce gerçekleştirilen araştırmalardan elde edilen bulgularla da tutarlıdır (Arseven, 2010; Çakır, 2011). Dolayısıyla, kesirler konusunun GME'ye dayalı etkinlikler aracılığıyla öğretilmesinin öğrencilerin matematiği hayatın için yer aldığı şekliyle öğrenmelerine, matematiği günlük hayatlarında nerelerde kullanacakları konusunda farkındalık oluşturmalarına, yapılan etkinlikler aracılığıyla konuya ilişkin problemlerin çözümünde kendilerine olan öz güvenlerini arttırmalarına yol açtığı (bkz. Altun, 2004; Kwon, 2002) ve tüm bunların öğrencilerin matematik dersine yönelik olumlu tutumlar geliştirmelerine neden olduğu düşünülebilir.

4.4. Araştırmanın Dördüncü Sorusuna Yönelik Olarak Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın dördüncü sorusu 'Deney ve kontrol gruplarının kesirler konusuna yönelik son-test başarı puanları ile başarı izleme testinden aldıkları puanlar arasında ve tutum son-test puanları ile tutum izleme testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık var mıdır?' şeklinde belirlenmişti. Bu sorunun yanıtlanması amacıyla da iki ayrı RM-ANCOVA yapılmıştır (detaylı açıklamalar için bkz. Yöntem Bölümü). RM-ANCOVA analizleri aracılığıyla elde edilen sonuçlar başarı son-test ve izleme testinden elde edilen puanlarla (Box's $M = 2.29$, $p > .05$) tutum son-test ve izleme testinden elde edilen puanların (Box's $M = 7.02$, $p > .05$) çok değişkenli normal dağılım varsayımını karşılandığını göstermiştir. Dolayısıyla, yorumlar marjinal ortalamalara dayalı olarak yapılmamıştır. Üçüncü soru için gerçekleştirilen RM-ANCOVA'da söz konusu olduğu gibi, bu analizde de grup-İçi değişkenliğin, aynı değişkenin iki farklı noktadaki

görünümüne dayalı olarak incelenmesi nedeniyle küresellik varsayımının karşılandığı söylenebilir (Mauchly's $W = 1.00$, $SD = 0$). Sonuçlar Tablo 7'te özetlenmiştir.

Tablo 7. Başarı ve tutum son-test ve izleme testi puanlarına ilişkin RM-ANCOVA sonuçları

Gruplararası	$\bar{x}$ (SS)	F	Grup-İçi etki	F	Ortak değişken	F
Grup		15.84***	Grup-İçi x grup	20.53***	Öğretmen	2.25
Deney			Grup-İçi x öğrt.	6.71*	Cinsiyet	0.80
Başarı son-test	76.05(14.05)		Grup-İçi x cins.	1.25	Ön-test	30.02***
Başarı izleme	76.49(15.55)		Grup-İçi x ön-test	0.51		
Kontrol						
Başarı son-test	61.50(13.53)					
Başarı izleme	55.75(13.49)					
Grup		9.80**	Grup-İçi x grup	0.12	Öğretmen	0.40
Deney			Grup-İçi x öğrt.	0.36	Cinsiyet	2.36
Tutum son-test	110.02(10.47)		Grup-İçi x cins.	0.04	Ön-test	9.67**
Tutum izleme	108.20(11.31)		Grup-İçi x ön-test	0.00		
Kontrol						
Tutum son-test	93.57(15.80)					
Tutum izleme	92.77(14.47)					

*** $p < .001$; ** $p < .01$; * $p < .05$

Not: SS = Standart sapma; Tutum son-test puan ortalamalarının bir önceki son-test puan ortalamalarından farklı olması (bkz. Tablo 6), bu analizlerde marjinal ortalamaların kullanılmamasından kaynaklanmaktadır.

Tablo 7 başarı son-test ve izleme testine ilişkin sonuçlar açısından incelendiğinde, grup ve öğretmen değişkenleri açısından anlamlı grup-İçi etkilerin söz konusu olduğu ($F(1,80) = 20.53$, $p < .001$, $\eta^2_p = .20$) ve bu etkilerin grup düzeyinde açıklanabileceği görülmektedir ($F(1,81) = 15.84$, $p < .001$, $\eta^2_p = .16$). Sonuçlar ayrıca, cinsiyet ($F(1,80) = 1.41$, $p > .05$, $\eta^2_p = .02$), öğretmen ($F(1,80) = 0.54$, $p > .05$, $\eta^2_p = .01$) değişkenlerinin öğrencilerin başarı son-test ve izleme testinden aldıkları puanlar arasındaki farklılığa yönelik etkilerinin anlamlı olmadığını, ancak başarı ön-test puanlarının etkisinin anlamlı olduğunu göstermiştir ($F(1,80) = 30.02$, $p < .001$, $\eta^2_p = .27$). Geçmişte belirli bir öğrenme alanına yönelik olarak elde edilen başarının, aynı

kapsamdaki başarıyı önemli düzeyde açıklayabildiği düşünüldüğünde (Harman ve Çelikler, 2012), söz konusu etkinin beklenen bir etki olduğu ve bu analizlerde olası etkilerinin kontrol edilmesinin doğru bir yaklaşım olduğu söylenebilir.

RM-ANCOVA aracılığıyla elde edilen sonuçlara daha detaylı biçimde odaklanıldığında, deney grubundaki öğrencilerin başarı son-test ($\bar{x} = 76.05$) ve izleme testi ($\bar{x} = 76.49$) puan ortalamaları arasındaki farklılığın anlamlı olmadığı ($F(1,40) = 0.24, p > .05$) ve bu farklılığın oldukça küçük bir etki büyüklüğüyle temsil edildiğini görülürken ($\eta^2_p = .01$), kontrol grubundaki öğrencilerin başarı son-test ($\bar{x} = 61.50$) ve izleme testi ($\bar{x} = 55.75$) puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın bulunduğu ($F(1,43) = 38.28, p < .001$) ve büyük bir katsayısıyla temsil edildiği görülmektedir ($\eta^2_p = .47$). Bu ortalamalar dikkate alındığında, deney grubundaki öğrencilerin başarı ortalamasının aradan geçen üç hafta sonunda bile neredeyse aynı kaldığı, kontrol grubundaki öğrencilerin başarı ortalamasının ise anlamlı düzeyde düştüğü ifade edilebilir (bkz. Tablo 7). Bu bulgu, GME'ye dayalı etkinliklerin öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımlarını sağlaması, dolayısıyla da öğrenmede kalıcılığı anlamlı düzeyde etkilemesiyle açıklanabilir (Demirdöğen, 2007; Can, 2012). Nitekim GME uygulamalarına gerçek hayat problemleri ile başlanması, uygulamalar esnasında somut materyallerin ve gerçekçi modellemelerin kullanılması öğrencilerin matematik başarılarının gelişimine olumlu yönde etkilemektedir (Bıldırcın, 2012; Kwon, 2002). Araştırmanın bu bulgusundan hareketle, GME'ye dayalı etkinliklerin öğrenmede kesirler konusuna ilişkin olarak öğrenilenlerin kalıcılığını olumlu yönde etkilediği ifade edilebilir. Konuyla ilgili literatürde bu yorumu destekleyen araştırmalar bulunmaktadır (Demirdöğen, 2007; Can, 2012). Örneğin, Can (2012) 'İlköğretim 3. Sınıflarda Ölçme Konusunda Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının Öğrenci Başarısına ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi' başlıklı çalışmada, benzer bir bulgu elde etmiştir.

Diğer taraftan, Tablo 7'de grup içi değişkenliğin yalnızca grup düzeyine değil, öğretmen etkisine de anlamlı düzeyde bağlı olduğu görülmektedir ($F(1,81) = 6.71, p < .05, \eta^2_p = .08$). Gruplararası düzeyde gözlemlenen anlamlı farklılığın kontrol grubundaki öğrencilerin başarı izleme testi puanlarındaki anlamlı azalıştan kaynaklandığı dikkate alındığında, söz konusu azalışta öğretmen etkisinin de, en azından kısmen rol oynadığı

söylenebilir ($\eta^2_p = .08$). Öğretmenin öğretim sürecinin niteliğini belirlemedeki önemli rolü dikkate alındığında (Güzel, Özdöl ve Oral, 2010), böyle bir etkinin ortaya çıkması şaşırtıcı değildir.

Alternatif bir bakış açısıyla, bu etkinin kontrol grubundaki öğretmenlerin mevcut öğretim programındaki etkinliklerin önemli ya da işlevsel olmadığına ilişkin inançlarından da kaynaklandığı söylenebilir. Bu araştırmada öğretmenlerin matematik dersine yönelik mevcut öğretim etkinliklerinin işlevselliğine ilişkin inançlarının incelenmemiş olması bu yorumu tartışmalı hale getirmektedir. Ancak, konuyla ilgili literatürde öğretmen inançlarının öğretim uygulamaları üzerinde etkili olduğuna yönelik önemli sayıda kanıt mevcuttur (bkz. Pajares, 1992; Prawat, 1996). Bunlarla birlikte, bu bulgu öğrencilerin mevcut öğretim programındaki uygulamaları sıkıcı bulmalarından ve dolayısıyla da sınıfta istenmeyen davranışlar sergileyerek öğretmenin ders süresini etkin biçimde kullanmasını güçleştirmelerine bağlı olarak da açıklanabilir (Çetin, 2013; Çankaya, 2011; Kwon, 2002). Nitekim Ekinci ve Burgaz (2009) öğrencilerin sınıf içinde olumsuz davranışlar sergilemelerinin ardında yatan öğretmen davranışlarının etkilerinin azaltılabilmesi için, öğretmenlerin sınıf yönetimi ve öğretme yeterliliklerini geliştirici, hizmet içi etkinlik ve uygulamalara süreklilik kazandırılmasının gerekli ve önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Tablo 7 tutum son-test ve izleme testine ilişkin sonuçlar açısından incelendiğinde ise, anlamlı grup-içi etkilerin söz konusu olmadığı, ancak grup düzeyinde anlamlı bir farklılığın bulunduğu görülmektedir ($F(1,80) = 9.80, p < .01, \eta^2_p = .11$). Bu bağlamda yapılan detaylı bir inceleme, ne deney grubundaki öğrencilerin tutum son-test puan ortalamasıyla ($\bar{x} = 110.02$) izleme testi puan ortalaması ($\bar{x} = 108.20$) arasında ($F(1,40) = 1.27, p > .05, \eta^2_p = .03$), ne de kontrol grubundaki öğrencilerin tutum son-test puan ortalamasıyla ($\bar{x} = 93.57$) izleme testi puan ortalaması ($\bar{x} = 92.77$) arasında anlamlı farklılıkların bulunduğunu göstermiştir ($F(1,43) = 0.23, p > .05, \eta^2_p = .01$). Dolayısıyla, grup düzeyindeki bu farklılığın öğrencilerin tutum ön-test puanlarının, tutum son-test ve izleme test puanlarındaki değişim üzerindeki etkisinden kaynaklandığı söylenebilir. Üstelik bu etki anlamlı ve önemli bir etkidir ($F(1,80) = 9.67, p < .01, \eta^2_p = .11$). Herhangi bir derse yönelik olarak geçmişte benimsenen tutumun aynı derse ilişkin daha sonra benimsenen tutumla az ya da çok ilişkili olduğu

düşünüldüğünde (Baykul, 1990; Bone ve Agambar, 2011), söz konusu etkinin nedeni anlaşılabilir.

Önemli olarak, deney grubunda yer alan öğrencilerin matematik dersine yönelik tutum son-testinden aldıkları puanların ortalamasının, izleme testinden aldıkları puanların ortalamasıyla benzer büyüklükte olması ve bunların kontrol grubundaki öğrencilerin aynı bağlamdaki puan ortalamalarından görece büyük olması dikkat çekicidir (bkz. Tablo 7). Nitekim araştırmanın ikinci sorusu kapsamında gerçekleştirilen analizlerden elde edilen bulgular, tutum son-test puan ortalamaları arasında deney grubunun lehine anlamlı bir farklılığın bulunduğunu göstermiştir (bkz. Tablo 5). Araştırmanın bu bulgusu Can (2012) ve Demirdöğen (2007) tarafından gerçekleştirilen araştırmalardan elde edilen bulgularla tutarlıdır. Deney grubundaki öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarının olumlu görünümünün aradan geçen üç haftalık süre sonunda da anlamlı düzeyde değişmediğine yönelik olarak elde edilen bulgu dikkate alındığında ($F(1,40) = 1.27$, $p > .05$, $\eta^2_p = .03$), kesirler konusunun GME'ye dayalı etkinliklerle öğretilmesinin matematik dersine yönelik olumlu tutumun kalıcılığına da katkı sağladığı öne sürülebilir. Başka bir deyişle, GME'ye dayalı etkinliklerin, öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları durumlardan yola çıktığı, öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmelerine fırsat verdiği, öğrencilerin aktif olmalarına imkân tanıdığı ve bu nedenle de öğrenmede kalıcılığı olumlu yönde etkilediği düşünülebilir (Can, 2012; Verschaffel ve Corte, 1997).

4.5. Araştırmanın Beşinci Sorusuna Yönelik Olarak Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın beşinci sorusu 'Deney ve kontrol gruplarının kesirler konusuna yönelik başarı izleme testlerinden aldıkları puanlar arasında ve tutum izleme testlerinden aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık var mıdır?' şeklinde ifade edilmişti. Araştırmanın beşinci sorusunun yanıtlanmasına yönelik olarak iki ayrı kovaryans analizi gerçekleştirilmiştir. Daha önce ifade edildiği gibi (bkz. Yöntem Bölümü), birinci ve ikinci kovaryans analizinde sırasıyla, başarı izleme testi puanları ve tutum izleme testi puanları bağımlı değişkenler olarak belirlenmiştir. Bu analizlerde grup değişkeni bağımsız değişken olarak belirlenirken, cinsiyet ve öğretmen değişkenlerine ek olarak, birinci ve ikinci analiz için sırasıyla başarı ve tutum son-test

puanları ortak değişkenler olarak belirlenmiştir. Ön analiz sonuçları hem başarı izleme testinin (Levene's test: $F(1,83) = 1.23, p > .05$) hem de tutum izleme testinin (Levene's test: $F(1,83) = 0.72, p > .05$) bağımlı değişken olarak belirlendiği kovaryans analizinde normal dağılım varsayımının karşılandığını göstermiştir. Dolayısıyla, analizlerde Bonferroni düzeltmesi yapılmamış ve yorumlar marjinal ortalamalardan hareketle yapılmamıştır (Field, 2009). Kovaryans analizleri aracılığıyla elde edilen sonuçlar Tablo 8'de özetlenmiştir.

Tablo 8. Başarı ve tutum izleme testi puanlarına ilişkin kovaryans analiz sonuçları

Bağımsız değişken	$\bar{x}$ (SS)	F	Ortak değişken	F
Grup		21.30***	Öğretmen	7.19**
Deney			Cinsiyet	0.98
Başarı izleme	76.49(15.55)		Başarı son-test	418.20***
Kontrol				
Başarı izleme	55.75(13.49)			
Grup		2.37	Öğretmen	0.42
Deney			Cinsiyet	0.26
Tutum izleme	108.20(11.31)		Tutum son-test	63.58***
Kontrol				
Tutum izleme	92.77(14.47)			

*** $p < .001$, ** $p < .01$

Not: SS = Standart sapma

Tablo 8'de görüldüğü gibi, deney grubunda yer alan öğrencilerin başarı izleme testinden aldıkları puan ortalaması ($\bar{x} = 76.49$), kontrol grubundaki öğrencilerin puan ortalamasından ($\bar{x} = 55.75$) anlamlı düzeyde daha yüksektir ($F(1,80) = 21.30, p < .001, \eta^2_p = .21$). Üstelik söz konusu farklılık güçlü bir etki büyüklüğüyle temsil edilmektedir ($\eta^2_p = .21$). Buna göre, kesirler konusunun matematik derslerinde GME'ye dayalı etkinlikler aracılığıyla öğretilmesinin, mevcut programdaki etkinliklere dayalı olarak

öğretilmesine göre, kesirler konusuna ilişkin olarak öğrenilenlerin kalıcılığını sağlamada daha etkili olduğu söylenebilir. GME'ye dayalı etkinliklerin özünü gerçek yaşama dayalı etkinliklerin oluşturduğu dikkate alındığında (Zulkardi, 2002; Kwon, 2002), araştırmanın bu bulgusunun nedeni anlaşılabilir. Daha açık bir ifadeyle, GME'ye dayalı etkinliklerin matematikleştirme sürecini doğrudan hedefleyecek şekilde oluşturulmaları ve bunun da öğrencilerin kesirler gibi soyut konuları günlük yaşamlarında kolaylıkla deneyimleyebilecekleri nesneler aracılığıyla yaşantıya dönüştürmelerine yardımcı olması, öğrenilenlerin daha kalıcı olmasına önemli oranda katkıda bulunabilir. konuyla ilgili literatürde bu yorumu destekleyen araştırmalar bulunmaktadır. Örneğin, Demirdöğen (2007) ilkokul 6. sınıf öğrencilerine kesirler konusunun GME'ye dayalı etkinliklerle ve geleneksel öğretim yöntemleri ile öğretiminin başarı üzerine etkilerini karşılaştırmalı bir yaklaşımla incelediği çalışmasında, GME'ye dayalı etkinliklerin başarı üzerinde olumlu yönde etkilerinin bulunduğunu saptamıştır.

Dolayısıyla, araştırmanın yukarıda değinilen bulgusunun bundan önce gerçekleştirilen araştırmalarla tutarlı bir görünüm sergilediği ifade edilebilir. Ancak, bu araştırmadan elde edilen söz konusu bulgu, bundan önce gerçekleştirilen araştırmalarda elde edilen bulgulardan bir nedenden dolayı daha önemlidir. Önceki araştırmalarda cinsiyet, öğretmen ve başarı son-test olası etkilerinin bir arada ele alınarak kontrol edilmemiş olması, bu araştırmalardan elde edilen bulguların GME'ye dayalı etkinliklerden mi kaynaklandığını, yoksa öğretmen, cinsiyet ve öğrencilerin başarı son-test puan ortalamalarından mı kaynaklandığı sorusunu yanıtsız bırakmaktadır. Nitekim öğrencilerin başarı izleme testinden aldıkları puanlar üzerindeki orta düzeyli ve anlamlı öğretmen etkisi ile ($F(1,80) = 7.19, p < .01, \eta^2_p = .08$), başarı son-testten aldıkları puanların anlamlı ve güçlü etkisi Tablo 5'te açıkça görülebilir ($F(1,80) = 418.20, p < .001, \eta^2_p = .84$).

Öğretmenin genel anlamda öğretim sürecindeki merkezi rolü, özel anlamda ise öğrenci başarısını etkilemedeki önemli rolü düşünüldüğünde (Dursun ve Dede, 2004), söz konusu öğretmen etkisinin anlamlı ve dikkate değer olması anlaşılabilir. Ayrıca, öğrencilerin izleme amacıyla gerçekleştirilen başarı testindeki soruları son-testin

uygulanmasından yaklaşık üç hafta gibi görece kısa bir süre sonunda yanıtlamış olmaları, başarı son-testten aldıkları puanların izleme testinden aldıkları puanlar üzerindeki güçlü etkisini açıklayabilir. Öğretmen değişkeni ile başarı son-test puanlarına ilişkin olarak elde edilen bu bulgular, hem eğitim alanındaki benzer deneysel desenler kullanılarak gerçekleştirilen araştırmalarda bu değişkenlerin olası etkilerinin kontrol edilmelerinin önemine ve gereğine işaret etmesi açısından, hem de yukarıda değinilen bulgunun söz konusu etkilerden arınmış bir bulgu olmasını göstermesi açısından son derece önemlidir. Dolayısıyla, deney ve kontrol gruplarının başarı izleme testi puan ortalamaları arasındaki farkın önemine yönelik olarak bu araştırmada elde edilen bulgu, GME'ye dayalı etkinliklerin ilkökul üçüncü sınıfların matematik derslerinde kullanılmasının, mevcut programdaki etkinliklerin kullanılmasına göre öğrenmede kalıcılığa daha fazla katkı sağlayabileceğine ilişkin güvenilir bir gösterge niteliğindedir.

Diğer taraftan Tablo 8 tutum değişkeni açısından incelendiğinde, deney grubunda yer alan öğrencilerin tutum izleme testinden aldıkları puan ortalaması ile ($\bar{x} = 108.20$), kontrol grubundaki öğrencilerin puan ortalaması arasında ($\bar{x} = 92.77$) anlamlı bir farklılığın bulunmadığı görülmektedir ($F(1,80) = 2.37, p > .05, \eta^2_p = .03$). Nitekim söz konusu farklılık oldukça küçük bir etki büyüklüğüyle temsil edilmektedir ($\eta^2_p = .03$). Benzer biçimde, öğretmen ($F(1,80) = 0.42, p > .05, \eta^2_p = .01$) ve cinsiyet ($F(1,80) = 0.26, p > .05, \eta^2_p = .00$) değişkenlerinin tutum izleme testinden alınan puanlar üzerindeki etkileri ne anlamlı ne de önemlidir. Araştırmanın bu bulgusu, öğrencilerin matematik dersinde kesirler konusunu GME'ye dayalı etkinliklerle ya da mevcut programdaki etkinliklere dayalı olarak öğrenmelerinin matematik dersine yönelik tutumlarında anlamlı ve dikkate değer bir farklılık yaratmadığı şeklinde yorumlanabilir. Bu bağlamda ayrıca, söz konusu tutumların cinsiyet ve öğretmen değişkeninin etkilerinden bağımsız olduğu da söylenebilir (bkz. Tablo 8).

Ancak, öğrencilerin tutum son-test puan ortalamasının tutum izleme testi puan ortalaması üzerindeki anlamlı ve güçlü etkisi dikkate alındığında ($F(1,80) = 63.58, p < .001, \eta^2_p = .44$), bu yorumun iki nedenden dolayı yüzeysel bir yorum olduğu söylenebilir. Birincisi, tutum son-test başarı puan ortalamasının izleme testi puan

ortalaması üzerindeki güçlü etkisi, aradaki farklılığın anlamlı olmamasına rağmen, hem deney, hem de kontrol grubundaki öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını aradan geçen üç hafta sonunda da sürdürme eğiliminde olduklarına işaret etmektedir. Nitekim bu bağlamda gerçekleştirilen korelasyon analizleri hem deney ($r = 0.55$, $p < .001$), hem de kontrol grubu için ($r = .74$, $p < .001$) tutum son-test puan ortalamasıyla tutum izleme test puan ortalaması arasında anlamlı ve güçlü bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur.

Daha önce ifade edildiği gibi, tutum değişkeninin duyuşsal bir içeriğe sahip olduğu ve başarı değişkeni gibi daha çok bilişsel içeriğe sahip bir değişkene göre değişiminin daha uzun zaman alacağı gerçeği dikkate alındığında (Arseven, 2010; Demirdöğen, 2007; Baykul, 1990), hem deney hem de kontrol grubundaki öğrencilerin mevcut tutumlarını üç hafta sonra da sürdürme eğilimleri ile bu eğilimlerin kontrol ve deney grubunda yer almaya göre farklılaşmaması anlaşılabilir. Ayrıca, araştırmanın dördüncü sorusu kapsamında ve tutum değişkenine yönelik olarak gerçekleştirilen analizler sonucunda elde edilen bulgular, bu yorumu destekler niteliktedir. Üstelik araştırmanın bu bulgusu Çakır (2011), Arseven (2010) ve Gelibolu (2008) tarafından gerçekleştirilen araştırmalardan elde edilen bulgularla da tutarlıdır. Örneğin, Çakır (2011) ilköğretim altıncı sınıf matematik dersi ‘Alan ve Cebir’ konularının öğretiminde GME’ye dayalı etkinliklerin başarı ve tutum üzerindeki etkilerini incelediği çalışmasında, söz konusu etkinliklerin öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını anlamlı ve olumlu yöne etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

BÖLÜM V

5. Sonuçlar ve Öneriler

Bu bölümde araştırmanın bulgularından hareketle elde edilen sonuçlara ve eğitim durumları ile gelecekte yapılabilecek araştırmalara ilişkin önerilere yer verilmiştir.

5.1. Araştırmanın birinci sorusuna yönelik sonuçlar

Araştırmanın birinci sorusu kapsamında gerçekleştirilen analizler sonucunda elde edilen bulgular, deney ve kontrol gruplarının kesirler konusuna yönelik başarı ve matematik dersine yönelik tutum testlerinden aldıkları ön-test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığını göstermiştir. Bununla birlikte, kontrol ve deney gruplarında yer alan öğrencilerin başarı ve tutum düzeyleri üzerinde öğretmen ve cinsiyet değişkenlerinin etkisinin anlamlı ve önemli olmadığı da saptanmıştır. Sonuç olarak, deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin kesirler konusuna ilişkin başarı ve matematik dersine yönelik tutumlarının, öğretmen ve cinsiyet değişkenlerinin etkileri kontrol edildiğinde bile karşılaştırılabilir olmadığı ve gruplar arası denklik koşulunun sağlandığı ifade edilebilir.

5.2. Araştırmanın ikinci sorusuna yönelik sonuçlar

Araştırmanın ikinci sorusu kapsamında gerçekleştirilen analizler sonucunda elde edilen bulgular, deney grubunda yer alan öğrencilerin başarı son-test puan ortalamasının, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin başarı puan son-test ortalamasından anlamlı düzeyde daha büyük olduğunu göstermiştir. Benzer biçimde, söz konusu analizler deney grubunda yer alan öğrencilerin tutum son-test puan ortalamasının, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin tutum son-test puan ortalamasından anlamlı düzeyde daha yüksek ve önemli olduğunu da göstermiştir. Üstelik bu sonuçlar, öğretmen ve cinsiyet değişkenleriyle, başarı ön-test ve tutum ön-test puanlarının etkilerinden bağımsız olarak elde edilen sonuçlardır. Özetle, bu bulgular ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerine kesirler konusunun GME'ye dayalı etkinliklerle

öğretilmesinin, mevcut programdaki etkinliklere dayalı olarak öğretilmesine göre hem başarı düzeylerinde, hem de matematik dersine yönelik tutum düzeylerinde anlamlı ve olumlu yönde farklılıklar meydana getirdiği sonucunu ortaya koymuştur.

5.3. Araştırmanın üçüncü sorusuna yönelik sonuçlar

Araştırmanın üçüncü sorusu kapsamında gerçekleştirilen analizler sonucunda elde edilen bulgular, hem deney, hem de kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin başarı son-test puanlarının, başarı ön-test puanlarına göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte, tutum değişkenine yönelik yapılan analizler, deney grubunda yer alan öğrencilerin tutum ön-test ve son-test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olduğunu, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin tutum ön-test ve son-test puanları arasında ise anlamlı bir farklılık bulunmadığını göstermiştir. Üstelik söz konusu bulgular, öğretmen ve cinsiyet değişkenlerinin etkilerinden bağımsız olarak elde edilen bulgulardır. Bu bulgular ışığında, kesirler konusunun ilkökul üçüncü sınıf öğrencilerine GME'ye dayalı etkinlikler aracılığıyla öğretilmesinin, mevcut programdaki etkinliklere dayalı olarak öğretilmesine kıyasla, hem başarı hem de matematik dersine yönelik tutumlarında olumlu ve anlamlı farklılıklara yol açtığı sonucu çıkarılabilir.

5.4. Araştırmanın dördüncü sorusuna yönelik sonuçlar

Araştırmanın dördüncü sorusu kapsamında gerçekleştirilen analizler sonucunda elde edilen bulgular, deney grubundaki öğrencilerin başarı son-test ve izleme testi puan ortalamaları arasındaki farklılığın anlamlı olmadığını, kontrol grubundaki öğrencilerin ise başarı son-test ve izleme testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın bulunduğunu göstermiştir. Spesifik olarak, bu bulgular deney grubundaki öğrencilerin başarı ortalamasının aradan geçen üç hafta sonunda bile yüksek düzeyde kalma eğiliminde olduğunu, kontrol grubundaki öğrencilerin başarı ortalamasının ise anlamlı düzeyde düştüğünü göstermiştir. Diğer taraftan, araştırmanın dördüncü sorusunun yanıtlanmasına ilişkin analizler sonucunda elde edilen bulgular, hem deney grubundaki öğrencilerin tutum son-test puan ortalamasıyla izleme testi puan ortalaması arasında,

hem de kontrol grubundaki öğrencilerin tutum son-test puan ortalamasıyla izleme testi puan ortalaması arasında anlamlı farklılıkların bulunmadığını göstermiştir.

Bu noktada, yukarıda değinilen bulguların cinsiyet, öğretmen, başarı ve tutum ön-test puanlarının etkilerinden bağımsız bulgular olduklarının hatırlatılması önemlidir. Araştırmanın dördüncü sorusuna yönelik olarak gerçekleştirilen analizler sonucunda elde edilen bulgular birlikte ele alındığında, GME'ye dayalı etkinliklerin öğrencilerin kesirler konusuna ilişkin başarı düzeylerinde ve matematik dersine yönelik tutumlarında yarattığı olumlu ve anlamlı farklılıkların kalıcı olmasına anlamlı düzeyde katkı sağladığı sonucu çıkarılabilir.

5.5. Araştırmanın beşinci sorusuna yönelik sonuçlar

Araştırmanın beşinci sorusu kapsamında gerçekleştirilen analizler sonucunda elde edilen bulgular, deney grubunda yer alan öğrencilerin başarı izleme testi puan ortalamasının, kontrol grubundaki öğrencilerin puan ortalamasından anlamlı düzeyde daha yüksek olduğunu göstermiştir. Dolayısıyla, başarı değişkenine yönelik gerçekleştirilen analizler aracılığıyla elde edilen bu bulgulardan hareketle, kesirler konusunun ilkökul üçüncü sınıf öğrencilerine GME'ye dayalı etkinlikler yoluyla öğretilmesinin, mevcut programdaki etkinliklere dayalı olarak öğretilmesine göre başarı düzeyinde anlamlı ve kalıcı bir farklılık meydana getirdiği sonucu çıkarılabilir.

Diğer taraftan, tutum değişkenine yönelik analizler sonucunda elde edilen bulgular deney grubunda yer alan öğrencilerin tutum izleme testi puan ortalaması ile kontrol grubundaki öğrencilerin puan ortalaması arasında anlamlı bir farklılığın bulunmadığını ortaya koymuştur. Bu noktada deney grubundaki öğrencilerin tutum izleme testi puan ortalamasının, kontrol grubundaki öğrencilerin tutum izleme testi puan ortalamasından daha yüksek olduğunun hatırlatılması önemlidir. Üstelik bu bulgular öğretmen, cinsiyet, başarı son-test ve tutum son-test değişkenlerinin etkileri kontrol edildikten sonra elde edilen bulgulardır. Tutum izleme testi puan ortalamaları arasındaki farklılığın anlamlı olmaması, son-test puan ortalamasının izleme testi üzerindeki güçlü etkisine bağlı olabilir. Bunun anlamı, hem deney hem de kontrol grubundaki öğrencilerin matematik dersine ilişkin tutumlarını sürdürme eğiliminde olduklarıdır. Sonuç olarak, kesirler konusunun GME'ye dayalı etkinliklerle öğretilmesinin, ilkökul

üçüncü sınıf öğrencilerinin matematik dersine ilişkin tutum düzeylerinde olumlu bir farklılık yaratabilme potansiyeli içerdiği öne sürülebilir.

5.6 . Eğitim durumlarına ilişkin öneriler

- 1) Araştırmanın bulguları ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerine kesirler konusunun GME'ye dayalı etkinliklerle öğretilmesinin, mevcut programdaki etkinliklere dayalı olarak öğretilmesine göre başarı düzeylerinde, Dolayısıyla öğrencilerin akademik başarı düzeylerinin artırılması amacıyla, kesirler gibi soyut konuların öğretiminde GME'ye dayalı etkinlikler hazırlanabilir ve bu etkinliklerin etkili biçimde uygulanabileceği sınıf ortamları oluşturulabilir. Bu etkinliklerin doğru ve etkili bir biçimde gerçekleştirebilmeleri için hizmet öncesi ve hizmet içi eğitim programlarında GME'nin özellikleri ve ilkeleriyle birlikte, GME'ye dayalı somut etkinliklere de yer verilebilir.
- 2) Araştırmanın bulguları ayrıca, ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerine kesirler konusunun GME'ye dayalı etkinliklerle öğretilmesinin matematik dersine yönelik tutumlarını da anlamlı ve olumlu yönde etkilediğini göstermiştir. Tutumun görece geç değişen bir özellik (trait) olduğu düşünüldüğünde, GME'ye dayalı etkinliklerin öğrencilerin yalnızca kesirler konusuna ilişkin başarı düzeylerini değil, tutum gibi görece geç değişen bir duyuşsal özeliği de olumlu yönde etkilemesi dikkat çekicidir. Öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarının, soyut ve zorlayıcı konuların içerikte yer almaya başlamasıyla birlikte olumsuz yönde değişme eğiliminde olduğu ve bu durumun ortaya çıkmasında öğrencilerin soyut konularla gerçek yaşam arasında bağlantı kuramamalarının etkili olduğu dikkate alındığında, matematik derslerindeki soyut konuların GME'ye dayalı etkinliklerle öğretilmesinin söz konusu olumsuz eğilimi olumluya çevirme potansiyeli nedeniyle de önemli olduğu ifade edilebilir.

- 3) Araştırmadan elde edilen bulgular, deney grubundaki öğrencilerin başarı ortalamasının aradan geçen üç hafta sonunda bile yüksek düzeyde kalma eğiliminde olduğunu, kontrol grubundaki öğrencilerin başarı ortalamasının ise anlamlı düzeyde düştüğünü göstermiştir. Buradan yola çıkarak, GME'ye dayalı etkinliklerin öğrencilerin başarı düzeylerinde ve matematik dersine yönelik tutumlarında yarattığı olumlu ve anlamlı farklılıkların geçici olmadığı öne sürülebilir. Öğrenmenin yalnızca bir bilgi oluşturma süreci olmadığı, aynı zamanda bilginin anlamlı hale getirilerek kalıcılığını da sağlama süreci olduğu düşünüldüğünde, kesirler konusunun öğretiminde GME'ye dayalı etkinliklerin tercih edilmesi gerektiği önerisinde bulunulabilir.

5.7 . Gelecekte yapılacak araştırmalara ilişkin öneriler

1) Araştırmada GME'ye dayalı etkinlikler ilkokul üçüncü sınıf düzeyi kesirler konusunun öğretiminde kullanılmıştır. Bu konu ilkokul öğrencilerinin öğrenmede güçlükler yaşadığı önemli bir konu olmasına rağmen, öğrencilerin gerek bu sınıf düzeyinde gerekse daha üst sınıf düzeylerinde matematik derslerinde öğrenmede güçlükler yaşadığı başka konularda mevcuttur (Problem Çözme, Olasılıklar, Karmaşık Sayılar,). Dolayısıyla, gelecekte yapılacak araştırmalarda bu ve benzeri soyut konuların öğretiminde GME'ye dayalı etkinliklerin etkililiklerinin karşılaştırmalı bir yaklaşımla sorgulanması, bu araştırmadan elde edilen bulguların daha kapsamlı bir bakış açısıyla sorgulanmasına olanak sağlayabilir.

2)Araştırmanın çalışma gruplarını ilkokul üçüncü sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Bunun anlamı, bu araştırmadan elde edilen bulguların ortaokullarda ya da liselerde öğrenim gören öğrencilere genellenemeyeceğidir. Bu nedenle, gelecekte yalnızca ilkokul öğrencilerini değil, ortaokul, hatta lise düzeyinde öğrenim gören öğrencileri de kapsayan araştırmalar yapılmalıdır. Nitekim söz konusu öğrencilerin çalışma gruplarını oluşturduğu çalışmalardan elde edilecek olan bulgular matematik

dersinin içeriğini oluşturan konuların öğretime ilişkin dikkate değer katkılar sağlayabilir.

3) Araştırmada öğrencilere kesirler konusunun GME'ye dayalı etkinliklerle öğretilmesinin etkililiği, ön-test ve son-test kontrol gruplu desen kullanılarak incelenmiştir. Söz konusu desen hem nedensellik çıkarımına olanak sağlaması hem de deney grubuna müdahalede bulunulmasına imkân tanınması nedeniyle oldukça sağlam bir desen olmasına rağmen, her deneysel desen için söz konusu olduğu gibi bulguların genellenebilirliği konusunda sınırlıdır. Dolayısıyla, örneklemini çok sayıda ($n > 1000$) ve farklı eğitim kademelerinde (ilkokul, ortaokul ve lise) yer alan öğrencilerin oluşturduğu tarama türü araştırmalar bu sınırlılığın aşılmasına önemli katkılar sağlayabilirler.

4) Araştırmada tutum ve başarı değişkenlerinin kalıcılığı üç haftalık bir zaman dilimine dayalı olarak elde edilen verilerden hareketle sorgulanmıştır. Söz konusu süre kalıcılığın sorgulanması için yeterli olmasına rağmen, gelecekte yapılacak araştırmalarda daha uzun sürede (örneğin bir yıl) ve daha fazla sayıda kesite (örneğin dört ya da daha fazla kesit) ilişkin verilerin elde edildiği boylamsal çalışmalar kalıcılığa ilişkin daha güvenilir ve kapsamlı bulgular ortaya koyabilir.

5) Araştırmada öğretmen, cinsiyet ve gerekli olduğu durumlarda ilgili ön-test değişkenleri kontrol edilmesine rağmen, sosyal istenirlik değişkeni kontrol edilmemiştir. Bu durum özellikle matematik dersine yönelik tutum gibi öznel yargılara dayalı değişkenler için, öğrencilerin gerçekte düşündüklerini değil, hoşla gidebilecek yanıtları vermelerinin söz konusu olabilmesi nedeniyle potansiyel bir hata kaynağı oluşturabilir. Dolayısıyla, gelecekte yapılacak araştırmalarda tutum değişkeniyle birlikte, sosyal istenirlik değişkeninin de kontrol edilmesi bu konuda daha güvenilir bulgular ortaya koyabilir.

6) Son olarak, kuramsal çerçeve bölümünde de değinildiği gibi matematik konularının öğretiminde çoklu zekâ kuramına dayalı etkinlikler gibi, farklı kuram ve modellere dayalı etkinlikler de kullanılmaktadır. Dolayısıyla, gelecekte yapılacak olan araştırmalarda matematik dersine ilişkin soyut konuların öğretiminde GME'ye dayalı etkinliklerle birlikte yapılandırmacı yaklaşıma ve/veya çoklu zekâ kuramına dayalı etkinliklerin de kullanıldığı deneysel çalışmalar, GME'ye dayalı etkinliklerin etkililiğinin karşılaştırmalı analizine olanak sağlayarak, bu bağlamda çok daha kapsamlı bir öğretim çerçevesi sağlayabilirler.

KAYNAKÇA

- Akarsu, S. (2009). *Öz- Yeterlik, Motivasyon ve PISA 2003 Matematik Okuryazarlığı Üzerine Uluslar arası Bir Karşılaştırma: Türkiye ve Finlandiya*, Yüksek Lisans Tezi, Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü
- Akdemir, Ö. (2006). *İlköğretim Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Tutumları Ve Başarı Güdüsü*, Yüksek Lisans Tezi, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Akkaya, R. (2010). *Olasılık Ve İstatistik Öğrenme Alanındaki Kavramların Gerçekçi Matematik Eğitimi Ve Yapılandırmacılık Kuramına Göre Bilgi Oluşturma Sürecinin İncelenmesi*, Doktora Tezi, Bursa : Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Aksan, N. (2006). *Üniversite Öğrencilerinin Epistemolojik İnançları İle Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişki*, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale: Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü
- Altın, M. (2012). *Matematik Öğretimi (2. Kitap) (Ortaokullarda - 5, 6, 7 ve 8. Sınıflarda)*, İstanbul , Alfa Aktüel Yayınları
- Altun, H. (2004a) *Kesirler ve Rasyonel Sayıların Öğretilmesinde Karşılaşılan Güçlüklerin Giderilmesi Yöntemleri*, Yüksek Lisans, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Altun, M. (2004b). *Matematik Öğretimi (6, 7 ve 8. Sınıflarda)*. Bursa: Erkan Matbaası.
- Altun, M. (2006). Matematik Öğretiminde Gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, XIX, (2), ss: 223-238.
- Altun, M.(2001). *Eğitim Fakülteleri ve ilköğretim Öğretmenleri için Matematik Öğretimi*, İstanbul, Alfa Basım Yayım Dağıtım,
- Arseven, A. (2010). *“Gerçekçi Matematik Öğretiminin Bilişsel Ve Duyuşsal Öğrenme Ürünlerine Etkisi.”* Doktora Tezi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü

- Balcı, A. (2005). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntem, Teknik ve İlkeler*, Ankara, Pegem A Yayıncılık
- Baloğlu, M. (2001). “Matematik Korkusunu Yenmek”. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 59-76.
- Bandalos, D. L. ve Finney, S. J. (2001). Item parcel ingissues in structural equation modeling. G. A. S. Marcoulides& E. Randall (Edt) İçinde, *Advanced structural equation modeling: New Development sandtechniques*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Baykul, Y. (2001). *İlköğretimde Matematik Öğretimi*. (5. baskı) Ankara: Pegem A yayınevi Tic. Ltd. Şti.
- Baykul, Y. (2003). Matematik Öğretimi ve Bazı Sorunlar. *Matematikçiler Derneği*, <http://www.matder.org.tr/Default.asp?id=118> (06.01.2013)
- Baykul, Y.(2006). *İlköğretimde Matematik Öğretimi (Yeni Programa Uygun)*,Ankara, Pegem A Yayıncılık
- Baykul, Y. (1990), *İlkokul Besinci Sınıftan Lise ve Dengi Okulların Son Sınıflarına Kadar Matematik ve Fen Derslerine Karşı Tutumda Görülen Değişmeler ve Öğrenci Seçme Sınavındaki Başarı ile İlişkili Olduğu Düşünülen Bazı Faktörler*, Ankara: OSYM Yayınları
- Bıldırın, V. (2012). “ Gerçekçi Matematik Eğitimi (Gme) Yaklaşımının İlköğretim Beşinci Sınıflarda Uzunluk Alan Ve Hacim Kavramlarının Öğretimine Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, Kırşehir :Ahi Evran Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü
- Bingölbali, E. ve Özmantar, M.F. (2010). *İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri*. 2. Baskı, Ankara: Pegem Akademi.
- Bintas, J., Altun, M. Ve Arslan, K. (2003). “Gerçekçi Matematik Eğitimi” ile Simetri Öğretimi. <http://www.matder.org.tr/bilim/bilim.asp> adresinden 08/07/2013 tarihinde alınmıştır.

- Bone, E. ve Agambar, J.(2011). *First-year attitudes towards, and skills in, sustainable development, The Higher Education Academy*, http://www.heacademy.ac.uk/assets/documents/sustainability/firstyearattitiudes_finalreport.pdf adresinden 01.12.2013 tarihinde elde edilmiştir.
- Boswinkel, N. ve Moerlands, F.J. (2000). Counting on the RekenNet, *9th International Congress on Mathematical Education (ICME)*, [http://www.fisme.science.uu.nl/publicaties/literatuur/\(19.10.2013\)](http://www.fisme.science.uu.nl/publicaties/literatuur/(19.10.2013)).
- Bozkurt, S. (2012). *İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinde Sınav Kaygısı, Matematik Kaygısı, Genel Başarı ve Matematik Başarısı Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul : İstanbul Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Boztepe, İ. (2010). *İlköğretim Altıncı Sınıf Matematik Dersi Olasılık Konusunda Çoklu Zeka Kuramının Öğrenci Başarı Düzeyine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Brace, N., Kemp, R. ve Snelgar, R. (2003). *SPSS for psychologists: a guide to data analysis using SPSS for windows*. New York, NY: Palgrave Macmillan.
- Büyüköztürk, Ş.(2004). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*, Ankara, Pegem A Yayıncılık
- Byrne, B. M. (2010). *Structural equation modeling with Amos: Basic concepts, applications, and programming*. New York, NY: Taylor and Francis.
- Campbell, B. (1989). Multiplying Intelligence in the Classroom. This Article was Previously published in New Horizons for Learning's On The Beam, 9 (2), Winter, 1989 P. 7: 167, <http://www.newhorizons.org/strategies/mi/campbell3.htm> (19.10.2013).
- Can, M. (2012). *İlköğretim 3. Sınıflarda Ölçme Konusunda Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının Öğrenci Başarısına ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Cantürk Gürhan, B. (2006). *İlköğretim II. Kademe Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma*, Yüksek Lisans Tezi, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, Sınıf öğretmenliği Ana Bilim Dalı

- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, 112(1), 155-159.
- Çankaya, İ. (2011). Sınıf Öğretmenlerinin Karşılaştıkları İstenmeyen Öğrenci Davranışları Ve Bu Davranışlarla Başa Çıkma Yolları, *Turkish Studies - International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic Volume 6/2 Spring 2011*, p. 307-316, TURKEY
- Çayır , N. (2011). *İlköğretim 4. Sınıf Türkçe Dersi Öğretiminde Çoklu Zekâ Uygulamalarının Öğrencilerin Okuduğunu Anlama Ve Yazılı Anlatım Becerileriyle İlgili Deneysel Bir Araştırma*, Yüksek Lisans Tezi, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, Sınıf öğretmenliği Ana Bilim Dalı
- Çelen, K., Çelik, A. ve Seferoğlu, S. (2011). Türk Eğitim Sistemi ve PISA Sonuçları, *Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü*
- Çetin, B.(2013) Sınıfta İstenmeyen Öğrenci Davranışlarıyla İlgili Sınıf Öğretmenlerinin Karşılaştıkları Sorunlar ve Çözüm Önerileri, *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD) Cilt 14, Sayı 1, Nisan 2013, Sayfa 255-269*
- Çırakoğlu, C. (2009). *İşbirliğine Dayalı Öğrenme Yöntemi İle Geleneksel Öğretim Yaklaşımının İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Dersindeki Akademik Başarılarına Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Çolak, R. (2008). *Kavram Haritalarının Sosyal Bilgiler Eğitimi Çerçevesinde Tarihsel Kavramların Öğretiminde Kullanılması: Kavram Haritası İle Yapılan Öğretim İle Tutum, Başarı Ve Kalıcılık Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Değirmenci, Ş . (2011) *Fen ve Teknoloji Dersinde ‘Canlılar ve Enerji İlişkileri’ Ünitesinin Öğretilmesinde Proje Tabanlı Öğrenmenin Öğrenci Başarısına Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü

- Demirdöğen, N. (2007). *Gerçekçi Matematik Eğitimi Yönteminin İlköğretim 6.Sınıflarda Kesir Kavramının Öğretimine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Demirel, Ö.(2001). *Eğitim Sözlüğü*, Ankara: Pegem A Yayıncılık
- Demirel, Ö., Başbay, A. ve Erdem, E. (2006). *Eğitimde Çoklu Zeka-Kuram Ve Uygulama*. Ankara: Pegem A Yayıncılık
- Dursun, S.(2008). *İstanbul İli Anadolu Liseleri On Birinci Sınıf Fen Bölümü Öğrencilerinin Matematik, Fizik, Kimya, Geometri ve Biyolojik Akademik Başarı Puanlarının ÖSS SAY- 2 Puanını Yordama Derecesi*, Yüksek Lisans, İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi
- Dursun,Ş. ve Dede,Y.(2004). Öğrencilerin Matematikte Başarısını Etkileyen Faktörler: Matematik Öğretmenlerinin Görüşleri Bakımından, *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 24, Sayı2 (2004) 217-230*
- Duruhan, K. (2004). Türkiye’de Okulda Geleneksel Anlayış Ve Yöntemlerle İnsan Yetiştirmenin Olumsuz Etkileri. *XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, Malatya: İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi*
- Efe, K. (2011). *İşbirlikli Öğrenme Yönteminin, Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri Ve Küme Destekli Bireyselleştirme Tekniklerinin İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi “İstatistik Ve Olasılık” Ünitesindeki Başarılarına, Tutumlarına Ve Motivasyonlarına Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Hatay: Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
- Ekinci, E. ve Burgaz,B. (2010). İstenmeyen Öğrenci Davranışlarının Öğretmen Ve Okuldan Kaynaklanan Nedenler, *Sosyal Bilimler Dergisi Sayı: 22, 2009*
- Esmer, O. (2012). *İlköğretim 7. Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersi Karışımlar Konusunun Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Başarılarına Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü

- Fauzan, A., Slettenhaar D. ve Plomp, Tj.(2002). Traditional mathematics education vs. realistic mathematics education: *Hoping for changes*, In P. Valero & O. Skovmose (Eds.), *Proceedings of the 3rd International Mathematics Education and Society Conference*. Copenhagen, Denmark: Center for Research in Learning Mathematics
- Fauzan, A., Slettenhaar, D. ve Plomp, T., (2002). Traditional Mathematics Education vs. Realistic Mathematics Education: Hoping for Changes. *The Third International Conference on Mathematics Education and Society*, Kopenhag.
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS*. London: Sage.
- Fraenkel, J., Wallen, N., ve Hyun, H. (2012). *How to design and evaluatere search in education*. New York, NY: Mc Graw Hill.
- Gelibolu, M. (2008). “Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımıyla Geliştirilen Bilgisayar Destekli Mantık Öğretimi Materyallerinin 9.Sınıf Matematik Dersinde Uygulanmasının Değerlendirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, İzmir: Ege Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı Bilim Dalı Kodu
- Gravemeijer , K.P.E. ve Doorman, L.M. (1999). “Context problems in realistic mathematics education: A calculus course as an example.” *Educational Studies i Mathematics*, 39(1-3), pp. 111-129.
- Gravemeijer, K.(1994). Developing Realistic Mathematics Education, *Utrecht, Freudenthal Institute*,
- Güzel, H., Özdöl, F. ve Oral, İ.(2010) Öğretmen Profillerinin Öğrenci Motivasyonuna Etkisi, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* • 24 / 2010
- Harman, G. v e Çelikler, D. (2012). Eğitimde Hazır Bulunuşluğun Önemi Üzerine Bir Derleme Çalışması, *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi Journal of Research in Education and Teaching Ağustos 2012 Cilt 1 Sayı 3 ISSN: 2146-9199*
- Hau, K. T. ve Marsh, H. W. (2004). The use of item parcels in structurale quation modelling: Non-normal data and small samplesizes. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 57, 327-351.

- Heuvel-Panhuizen, M. V. D. (2003). "The Didactical Use Of Models İn Realistics Mathematics Education: An Example From a Longitudinal Trajectory On Percentage." *Educational Studies İn Mathematics. Number 54*, p. 9-35.
- Hu, L. ve Bentler, P. M. (1998). Fit indices in covariance structure modeling: Sensitivity to under parameterized model misspecification. *Psychological Methods*, 3, 424-453.
- İlbağı, E. (2012). *Pisa 2003 Matematik Okuryazarlığı Soruları Bağlamında 15 Yaş Grubu Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığı Ve Tutumlarının İncelenmesi*, Doktora Tezi, Erzurum: Atatürk Üniversitesi Matematik Eğitimi Bilim Dalı
- İnceoğlu, M.(2010). *Tutum Algı İletişim*, 5. Baskı, İstanbul 2010 Beykent Üniversitesi Yayınları, No. 69
- Karadağ, E. ve Korkmaz, T. (2007). *Kuramdan Uygulamaya Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı*. Ankara: Kök Yayıncılık.
- Karasar, N.(2005). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: 3A Araştırma Eğitim Danışmanlık,
- Kaşarcı, İ. (2013). *Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarı Ve Tutumlarına Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması*, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir: Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Kaya Şengören, B. (2006). *Optik Dersi Işıқта Girişim Ve Kırınım Konularının Etkinlik Temelli Öğretimi: İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Etkilerinin Araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi
- Keijzer, R., Van Galen, F. ve L. Oosterwaal (2004), Reinvention revisited; learning and teaching decimals as example, *Paper presented at ICME10, Copenhagen, Denmark*
- Keijzer, R., Van Galen, F., Oosterwaal, L. (2004). Reinvention Revisited Learning and Teaching Decimals an Example. *Freudenthal Institute, Utrecht University*.
- Keskin, E. (2011). *Proje Tabanlı Öğrenme Yönteminin İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Başarı Ve Fen Motivasyonlarına Etkisinin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Bursa : Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Kılınç, A. (2007). Probleme Dayalı Öğrenme. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15, 561-578

- Kline, R. B. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling*. New York, NY: Guilford Press.
- Koçoğlu, Ç. (2003). *Öğrencilerin Hiperortam Tasarımcısı Olarak Katıldığı Öğrenme Çevresinin Yaratıcı Düşünmeye Etkisi*. Yüksek lisans tezi, Adana: Çukurova Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü,
- Kwon, Oh N. (2002). "Conceptualizing the Realistic Mathematics Education Approach in the Teaching and Learning of Ordinary Differential Equations." *Proceedings of the International Conference on the Teaching of Mathematics, 2nd, Hersonissos, Crete, Greece, July 1-6*.
- Mac Callum, R. C., Widaman, K. F., Zhang, S. ve Hong, S. (1999). Sample size in factor analysis. *Psychological Methods*, 4, 84-99.
- Marija, K., Lidija, M. ve Simona, T. (2000). Development Of Intervention Program In Mathematics In Regular Classes For Children With Low Early Mathematical Competence. International Special Education Congress 2000, *University of Manchester 24th – 28th July 2000*, (http://www.isec2000.org.uk/abstracts/papers_t/tanciq_1.htm 15.09.2013 tarihinde erişildi).
- Meyers, L. S., Gamst, G. ve Guarino, A. J. (2006). *Applied multivariate research: Design and interpretation*. London: Sage.
- Newby, D. E. (2004). Using Inquiry to Connect Young Learners to Science, *Natioal Charter Schools Institute*. (http://www.nationalcharterschools.org/uploads/pdf/resource_20040617125804_Using%20Inquiry.pdf), (19.10. 2013).
- Orçan, M.(2013). Erken Çocukluk Dönemi Matematik Eğitimi İçin Örnek Bir Model: Yapı Taşları, *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi Journal of Research in Education and Teaching* Mayıs 2013 Cilt:2 Sayı:2 Makale No:01 ISSN: 2146-9199
- Öcal, İ. (2011). *İlköğretim 6. Sınıf Matematik Dersi Sayılar Öğrenme Alanı İçin Bilişsel Hazırbulunuşluk Testinin Geliştirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

- Öz, C. (2005). *İlköğretim 6. Sınıflarda Kesirler Konusunun Çoklu Zeka Kuramına Uygun Öğretiminin Başarıya Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Özdemir, E. (2008). *Gerçekçi Matematik Eğitime (RME) Dayalı Olarak Yapılan “Yüzey Ölçüleri Ve Hacimler Ünitesinin Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi Ve Öğretme Yönelik Öğrenci Görüşleri’* Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi ,Fen Bilimleri Enstitüsü
- Özdemir, G. (2012). *“Yapılandırmacı Öğretim Yaklaşımına Uygun Olarak Hazırlanmış Çalışma Yapraklarıyla 7. Sınıflarda Olasılık Öğretimi* , Yüksek Lisans Tezi, Erzurum: Atatürk Üniversitesi
- Özden, Y. (2003), *Öğrenme ve Öğretme*, Ankara, Pegem A Yayınları.
- Özer, M. (2011). *Fen Ve Teknoloji Dersinde Geleneksel Öğretim Yöntemi İle Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemlerinin Öğrenci Başarısına Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Elazığ: Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Özgen, K. ve Pesen, C. (2008). Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı Ve Öğrencilerin Matematiğe Karşı Tutumları. *D.Ü. Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 69-83
- Özşahin, Ö. (2008). *Ortaöğretim Tarih Derslerinde Yapılandırmacı Öğretim Yaklaşımıyla Modellendirilmiş Etkinliklerin Öğrencilerin Kavram Kazanma Düzeylerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Pagano, R. R. (2007). *Under standing statistics in the behavioral sciences*. Belmont, CA: Thomson Wadsworth.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers’ beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.
- Prawat, R. C. (1992). Teachers’ beliefs about teaching and learning: a constructivist perspective. *American Journal of Education*, 100(3), 354-395.
- Richardson, J. T. E. (2011). Eta squared and partial eta squared as measures of effect size in educational research. *Educational Research Review*, 6(2), 135-147.

- Saban, A. (2001) *Çoklu Zeka Teorisi ve Eğitim*, Nobel Yayınları,
- Saban, A. (2002). *Öğrenme Öğretme Süreci*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım Geliştirilmiş 2.Baskı,
- Samur, N (2009). “*Beyin Temelli E-Öğrenmenin (E-Learning) İlköğretim İngilizce Dersi 7.Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarıları Ve Derse Yönelik Tutumları Üzerine Etkisi*”, Yüksek Lisans Tezi, Muğla : Muğla Üniversitesi sosyal Bilimler Enstitüsü
- Savuran, D . (2007). “*İlköğretim Yedinci Sınıflarda Proje Tabanlı Öğrenme Modelinin Matematik Başarısına Tutuma Ve Kalıcılığa Etkisi.*” Y.lisans Tezi, Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi,
- Senemoğlu, N., Gömleksiz M. ve Üstündağ, T. (2001). *İlköğretimde Etkili Öğretme Ve Öğrenme Öğretmenin El Kitabı Öğrenmenin Oluşumu Modül 1*. Ankara: MEB Yayınları.
- Sheskin, D. J. (2004). *Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures*. Boca Raton, FL: Chapman ve Hall/CRC.
- Sökmen, N.(2013).5. Sınıf Öğrencilerin Kesirlerde Toplama İşleminde Yaptıkları Hatalarının İncelenmesi, *Hacettepe Üniversitesi: Matematik Sempozyumu*
- Susar, F. (2006). *İlköğretim 4. Sınıf Türkçe Öğretiminde Çoklu Zekâ Kuramına Dayalı İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Erişi, Tutumlar, Öğrenme Stratejileri Ve Çoklu Zekâ Alanları Üzerindeki Etkileri*, Doktora Tezi, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, Sınıf öğretmenliği Ana Bilim Dalı
- Şahin, T. (1998). İlköğretim Sosyal Bilgiler Ve Matematik Dersi çeşitli Değişkenlerin Öğrenme Düzeyini Yordama Gücü. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi /4 .' 45-53 (1998)*
- Şen ,M . (2006) *Çoklu Zeka Kuramına Göre Yapılan İngilizce Derslerinin Öğrencilerin Gütülenmesi, Benlik Saygısı, Özgüveni Ve Çoklu Zekaları Üzerindeki Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi ,Sosyal Bilimleri Enstitüsü

- Şen, E. U. (2009). *Yapılandırmacı Yaklaşım Temelli Yeni İlköğretim Programı Kılavuzluğunda Gerçekleştirilen Öğretim Etkinlikleri Sonrası Yaz Tatili Öğrenme Kayıpları* Yüksek Lisans Tezi, Samsun: Ondokuzmayıs Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü
- Tabachnick, B. G., ve Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics*. New York, NY: Pearson.
- Talu , N. (1999) Çoklu Zeka Kuramı Ve Eğitime Yansımaları, *Hacettepe Üniversitesi ,Eğitim Fakültesi Dergisi* /5 : /64 - /72
- TC MEB (Tarihsiz). Milli Eğitim Bakanlığı basın bildirisi. OECD’nin PISA projesine Türkiye’nin katılımı. [Çevrimiçi: <http://www.meb.gov.tr/duyurular/duyurular/pisa/pisaraporu.htm>], 06.01.2013
- Titiz, M. T. (2001). *Ezbersiz Eğitim*. Ankara: Pegem A Yayıncılık
- Tohumcu, T . (2004). *Adıyaman Merkez İlköğretim Okulları 5. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersindeki Başarıları ile Bu Öğrencilerin Sınıf Öğretmenlerinin Öğretim Yöntemleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Malatya: İnönü Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü
- Treffers, A. (1987). Three Dimensions - A model of goal and theory description in mathematics instruction, *Dordrecht: Kluwer Academic*,
- Uça, S. (2010). *Matematik Öğretiminde İşlem Sırasının Kavratılmasında Yeni Bir Yaklaşım :Mnemoni*, Yüksek Lisans Tezi, Aydın: Adnan Menderes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Umay, A. (2004). “Matematik Eğitiminde Değişim”, *Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi*, URL: <http://www.matder.org.tr/bilim/aumed.asp?ID=68> (02.02.2013).
- Umdü, E. (2012). *İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Matematik Öğretiminde Yeni Yaklaşımlara Yönelik Bilgi Düzeyleri ve Görüşleri: BURSA İLİ ÖRNEĞİ*, Yüksek Lisans Tezi, Bursa: Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü

- Uygun, N. (2010). *İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Derse İlişkin Tutumlarına, Akademik Başarılarına Ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Ün Açıkgöz, K. (2008). *Aktif Öğrenme*. İstanbul: Biliş Yayınevi.
- Ünal, Z.A. ve İpek, A.S. (2009). "Gerçekçi Matematik Eğitiminin İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Tam Sayılarla Çarpma Konusundaki Başarılarına Etkisi." *Eğitim ve Bilim, Cilt 34, Sayı 152, s. 60-70*.
- Ünlü, M. (2008). *İşbirlikli Öğretim Yönteminin 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi 'Permütasyon ve Olasılık' Konusunda Akademik Başarı ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Üzel, D. (2007). "Gerçekçi Matematik Eğitimi (RME) Destekli Eğitimin İlköğretim 7.
- Üzel, D. ve Uyangör, S. M.(2006). Attitudes of 7th class students toward mathematics in realistic mathematics education, *International Mathematical Forum*, 1, no. 39, 1951-1959.
- Vaiz, O. (2003). *Proje Tabanlı Öğrenmede Portfolyoların (Öğrenci Gelişim Dosyalarının) Kullanımı ve Öğrenme Sürecine Yansımaları*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
- Van den Heuvel ve Panhuizen, M. (2003). Mathematics Education in The Netherlands: *A Guided Tour. Freudenthal Institute Cd-Rom for ICME. Utrecht: Utrecht University*
- Van Reeuwijk, M. (2001). From informal to formal, progressive formalization an example on "solving systems of equations, in H. Chick, K. Stacey, J. Vincent & J. Vincent (Eds.) Proceedings of the 12th international commission on mathematical instruction (ICMI) study conference 'The Future of the Teaching and Learning of Algebra'. Vol. 2 Melbourne: University of Melbourne.
- Verschaffel, L. ve De Corte, E. (1997). Teaching Realistic Mathematical Modeling in the Elementary School: *A Teaching Experiment With Fifth Graders, Journal for Research in Mathematics Education* , Vol 28, pp. 577-601.

- Yavuz, G. (2008). *İlköğretim 4. Sınıflarda Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Fen Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Edirne: Trakya Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü
- Yenilmez, K. ve Özbey, N. (2006). Özel okul ve devlet okulu öğrencilerinin matematik kaygı düzeyleri üzerine bir araştırma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 431i448.
- Yıldırım, A.ve Şimşek, H.(2005). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, Ankara: Seçkin Yayınevi
- Yıldız, N . (2010). *Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Senaryolarının Çözümünde Deney Uygulamalarının Öğrencilerin Başarısına, Tutumuna Ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul :Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Yiğit, S. (2010). *Pisa Matematik Alt Test Sorularına Verilen Cevapların Bazı Faktörlere Göre İncelenmesi (KocaeliiKartepe Örneği)*, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya: Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Zulkardi, P.(2002) *Developing A Learning Environment On Realistic Mathematics Education, For Indonesian Student Teachers Twente, Enschede*

EKLER

EK 1: Etik Kurul İzni



Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulu

Gülçin NAMA AYDIN
 Abant İzzet Baysal Üniversitesi
 Eğitim Bilimleri Enstitüsü
 Eğitim Programı ve Öğretimi A. B. D.

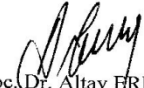
Sayın Gülçin NAMA AYDIN

“Gerçekçi Matematik Eğitiminin İlkokul 3. Sınıf Öğrencilerine Kesirlerin Öğretiminde Başarıya, Kalıcılığa ve Tutuma Etkisi” konulu araştırmanız ile ilgili olarak Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kuruluna yapmış olduğunuz başvuru (Protokol NO. 2013/11) Kurulumuzun 07.01.2013 tarihli ve 2013/11 toplantısında değerlendirilerek etik olarak uygun bulunmuştur. Bilgilerinize sunarız.

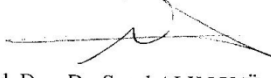

 Prof. Dr. Hamit COŞKUN (Başkan)


 Doç. Dr. Mehmet İRİYGİT (Üye)


 Doç. Dr. Mithat DÜRAK (Üye)


 Doç. Dr. Altay EREN (Üye)


 Yrd. Doç. Dr. Dilşad ÇOKNAZ (Üye)


 Yrd. Doç. Dr. Seval ALKOY (Üye)

Av. Zuhâl DEMİRCİ (Üye)



EK 2: Valilik İzni

T.C.
BOLU VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 81622018.604- 11 8
 Konu : Araştırma İzni

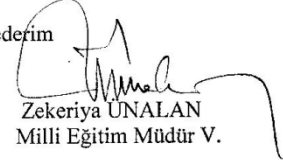
21 Ocak 2013

VALİLİK MAKAMINA
 BOLU

Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Programları ve Öğretimi Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Gülçin Nama AYDIN'ın "Gerçekçi Matematik Eğitiminin İlkokul 3. Sınıf öğrencilerine Kesirlerin Öğretiminde Başarıya, Kalıcılığa ve Tutuma Etkisi" konulu yüksek Lisans Tezi için ekte sunulan ölçekleri, Bolu ili merkezinde bulunan Gazi Paşa İlkokulu İnkılap İlkokulu ve Merkez İlçeye bağlı Çimento Çaydurt ve Karaköy TOKİ ilkokullarında öğrenim gören öğrencilere uygulaması Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınızı arz ederim


 OLUR
 21/01/2013


 Zekeriya UNALAN
 Milli Eğitim Müdür V.

Barış AKTAN
 Vali a.
 Vali Yardımcısı

EK:

- 1- A.B.İ.Ü. yazısı
- 2- Dilekçe
- 3- Araştırma Önerisi.
- 4- Tutum Ölçeği.
- 5- Tutum Ölçeği İzni.
- 6- Denemlik Başarı Testi
- 7- Etik Kurul Onay Belgesi.

Tel : (0374) 215 11 06
 Fax : (0374) 215 44 85
 E-posta : kultur14@meb.gov.tr
 İnt. Adresi : <http://bolu.meb.gov.tr>



EK 3: Denemelik Başarı Testi

DENEMELİK KESİRLER BAŞARI TESTİ

Adı Soyadı :
Okul Adı :
Sınıfı :
No :
Tarih :
Cinsiyetiniz : () Kız () Erkek

Sevgili Öğrenciler,

Bu test; kesirler konusundaki bilgi düzeyinizi ölçmek amacıyla 30 sorudan oluşturulmuştur. Sorular çoktan seçmeli olarak düzenlenmiştir. Soruları yanıtlamadan önce, dikkatlice okuyunuz. Testteki boşlukları karalama yapmak için kullanabilirsiniz. Her bir soruya yanıt vermenizi dileyerek, ilginiz ve katkılarınız için teşekkür ederim. Testin cevaplama süresi 40 dakikadır.

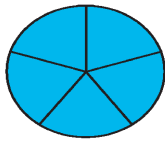
Gülçin NAMA AYDIN
Sınıf Öğretmeni

SORULAR

1. Birim kesri $\frac{1}{10}$ olan kesrin kaç eş parçaya ayrılması gerekir?

A) 1 B)9 C)8 D)10

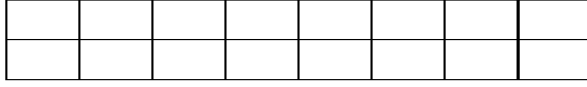
2



Yandaki şeklin birim kesri aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{5}{5}$ C) $\frac{1}{6}$ D) $\frac{1}{5}$

3.



Yukarıdaki şeklin birim kesri kaçtır?

A) $\frac{2}{8}$

B) $\frac{1}{14}$

C) $\frac{1}{16}$

D) $\frac{1}{24}$

4.



gösterebiliriz?

Yandaki şeklin boyalı kısmını hangi kesirle

A) $\frac{1}{4}$

B) $\frac{4}{8}$

C) $\frac{1}{2}$

D) $\frac{4}{7}$

5.



gösterebiliriz?

Yandaki şeklin boyalı bölümünü hangi kesirle

A) $\frac{4}{7}$

B) $\frac{3}{6}$

C) $\frac{5}{7}$

D) $\frac{3}{7}$

6.



Yukarıdaki şeklin boyalı kısmını hangi kesirle gösterebiliriz?

A) $\frac{12}{16}$

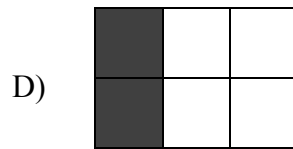
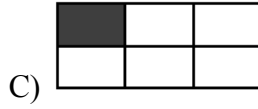
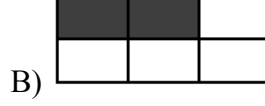
B) $\frac{4}{16}$

C) $\frac{8}{16}$

D) $\frac{2}{6}$

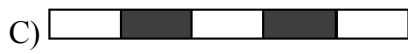
7. Aşağıdaki şekillerden hangisinin 1' si boyanmıştır?

6



8. Aşağıda verilen şekillerden hangisinin 2' si boyanmıştır?

5

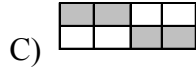
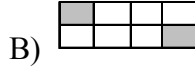
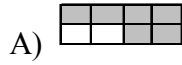


9. Aşağıda verilen şekillerden hangisi 4' ü gösterir?

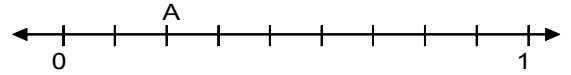
6



10. $\frac{2}{8}$ kesrinin modelle gösterimi aşağıdakilerden hangisidir?



11. Yandaki sayı doğrusunda A noktasına



karşılık gelen kesir aşağıdakilerden hangisidir ?

A) $\frac{3}{9}$

B) $\frac{2}{9}$

C) $\frac{4}{9}$

D) $\frac{1}{9}$

12. $\frac{3}{5}, \frac{2}{5}, \frac{4}{5}$ kesirlerinin büyükten küçüğe doğru sıralanışı hangisidir?

A) $\frac{3}{5} > \frac{2}{5} > \frac{4}{5}$

B) $\frac{2}{5} > \frac{4}{5} > \frac{3}{5}$

C) $\frac{4}{5} > \frac{3}{5} > \frac{2}{5}$

D) $\frac{2}{5} > \frac{3}{5} > \frac{4}{5}$

13. $\frac{5}{8}, \frac{1}{8}, \frac{3}{8}$ kesir sayılarının büyükten küçüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\frac{5}{8} > \frac{3}{8} > \frac{1}{8}$

B) $\frac{1}{8} > \frac{3}{8} > \frac{5}{8}$

C) $\frac{3}{8} > \frac{5}{8} > \frac{1}{8}$

D) $\frac{1}{8} > \frac{5}{8} > \frac{3}{8}$

14. Aşağıdaki sıralamalardan hangisi doğrudur?

A) $\frac{1}{6} < \frac{3}{6} < \frac{2}{6}$

B) $\frac{3}{6} < \frac{2}{6} < \frac{1}{6}$

C) $\frac{1}{6} < \frac{2}{6} < \frac{3}{6}$

D) $\frac{2}{6} < \frac{3}{6} < \frac{1}{6}$

15. Aşağıda verilen sıralamaların hangisi yanlıştır?

A) $\frac{7}{10} > \frac{7}{12} > \frac{7}{13}$

B) $\frac{5}{9} > \frac{5}{11} > \frac{5}{14}$

C) $\frac{8}{21} > \frac{8}{18} > \frac{8}{10}$

D) $\frac{6}{10} > \frac{6}{9} > \frac{6}{11}$

16. 80 kilometrelik bir yolun $\frac{1}{4}$ 'ini giden bir otobüs kaç kilometre yol gitmiştir?

- A) 20 km B) 30 km C) 40 km D) 60 km

17. 15 elmanın $\frac{1}{3}$ 'ini arkadaşlarıma verdiğimde bana kaç elma kalır?

- A) 5 B) 10 C) 12 D) 12

18. 40 sayısının $\frac{1}{4}$ 'nin 5 katı kaçtır?

- A) 40 B) 50 C) 30 D) 60

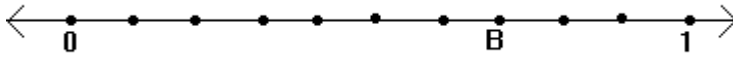
19. 75 tane kalemin $\frac{3}{5}$ 'ünü kardeşime verdim. Bana kaç kalem kaldı?

- A) 25 B) 15 C) 45 D) 30

20. 320 km'lik yolun $\frac{3}{5}$ 'ünü giden sürücü kaç km yol gitmiştir?

- A) 128 B) 164 C) 192 D) 242

21. Sayı doğrusundaki B noktasına karşılık gelen kesir sayısı aşağıdakilerden hangisidir?



- A) $\frac{2}{10}$ B) $\frac{4}{10}$ C) $\frac{7}{10}$ D) $\frac{9}{10}$

22. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A. $\frac{7}{5} < \frac{6}{5}$ B. $\frac{3}{2} < \frac{5}{2}$
C. $\frac{3}{7} > \frac{2}{7}$ D. $\frac{4}{3} < \frac{5}{3}$

23. Bir işyerinde çalışan 150 kişinin $\frac{8}{15}$ i bayandır. Buna göre iş yerinde kaç erkek çalışmaktadır?

- A) 240 B) 230 C) 220 D) 210

24. 40 metre uzunluğundaki bir kumaşın $\frac{3}{4}$ ü satılıyor. Satılan kumaş kaç metredir?

- A) 20 B) 30 C) 32 D) 36

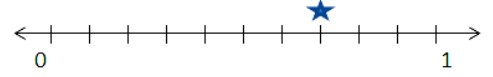
25. Nihan'ın boyu 150 cm'dir. Şerife'nin boyu Nihan'ın boyunun $\frac{9}{10}$ u kadar olduğuna göre Şerife'nin boyu kaç cm'dir?

- A) 120 B) 130 C) 135 D) 145

26. 64 sayısının 14 eksiğinin $\frac{1}{5}$ 'i kaçtır?

- A) 10 B) 15 C) 20 D) 25

27. Yandaki sayı doğrusunda  yerine gelecek kesir aşağıdakilerden hangisidir?



- A) $\frac{9}{10}$ B) $\frac{7}{10}$ C) $\frac{8}{10}$ D) $\frac{6}{10}$

28. 84 sayısının $\frac{2}{6}$ 'sinin 13 fazlası kaçtır?

- A) 28 B) 41 C) 36 D) 14

29. 90 sayısının $\frac{5}{6}$ i kaçtır?

- A) 45 B) 50 C) 75 D) 80

30. Aşağıdakilerden hangisi birim kesirdir?

- A) $\frac{3}{4}$ B) $\frac{1}{7}$ C) $\frac{5}{6}$ D) $\frac{2}{3}$

EK 4: Kesirler Başarı Testi

KESİRLER BAŞARI TESTİ

Adı Soyadı :
Okul Adı :
Sınıfı :
No :
Tarih :
Cinsiyetiniz : () Kız () Erkek

Sevgili Öğrenciler,

Bu test; kesirler konusundaki bilgi düzeyinizi ölçmek amacıyla 27 sorudan oluşturulmuştur. Sorular çoktan seçmeli olarak düzenlenmiştir. Soruları yanıtlamadan önce, dikkatlice okuyunuz. Testteki boşlukları karalama yapmak için kullanabilirsiniz. Her bir soruya yanıt vermenizi dileyerek, ilginiz ve katkılarınız için teşekkür ederim. Testin cevaplama süresi 40 dakikadır.

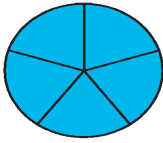
Gülçin NAMA AYDIN
Sınıf Öğretmeni

SORULAR

1. Birim kesri $\frac{1}{10}$ olan kesrin kaç eş parçaya ayrılması gerekir?

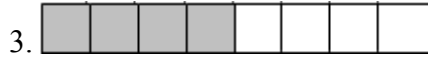
- B) 1 B)9 C)8 D)10

2



Yandaki şeklin birim kesri aşağıdakilerden hangisidir?

- B) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{5}{5}$ C) $\frac{1}{6}$ D) $\frac{1}{5}$



Yandaki şeklin boyalı kısmını hangi kesirle gösterebiliriz?

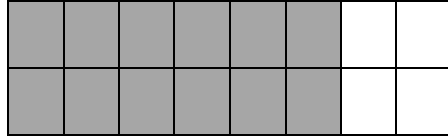
B) $\frac{1}{4}$

B) $\frac{4}{8}$

C) $\frac{1}{2}$

D) $\frac{4}{7}$

4.



Yukarıdaki şeklin boyalı kısmını hangi kesirle gösterebiliriz?

B) $\frac{12}{16}$

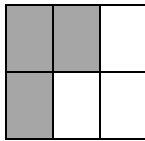
B) $\frac{4}{16}$

C) $\frac{8}{16}$

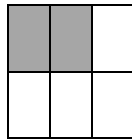
D) $\frac{2}{6}$

5. Aşağıdaki şekillerden hangisinin $\frac{1}{6}$ ' sı boyanmıştır?

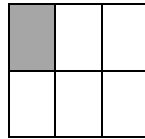
A)



B)

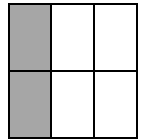


C)



C)

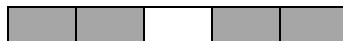
D)



D)

6. Aşağıda verilen şekillerden hangisinin $\frac{2}{5}$ 'si boyanmıştır?

5

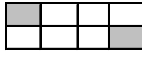
- A) 
- B) 
- C) 
- D) 

7. Aşağıda verilen şekillerden hangisi $\frac{4}{6}$ 'ü gösterir?

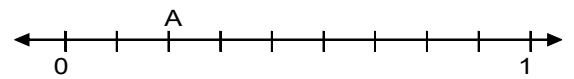
6

- A) 
- B) 
- C) 
- D) 

8. $\frac{2}{8}$ kesrinin modelle gösterimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 
- B) 
- C) 
- D) 

9. Yandaki sayı doğrusunda A noktasına



karşılık gelen kesir aşağıdakilerden hangisidir ?

- A) $\frac{3}{9}$ B) $\frac{2}{9}$ C) $\frac{4}{9}$ D) $\frac{1}{9}$

10. $\frac{3}{5}, \frac{2}{5}, \frac{4}{5}$ kesirlerinin büyükten küçüğe doğru sıralanışı hangisidir?

A) $\frac{3}{5} > \frac{2}{5} > \frac{4}{5}$

B) $\frac{2}{5} > \frac{4}{5} > \frac{3}{5}$

C) $\frac{4}{5} > \frac{3}{5} > \frac{2}{5}$

D) $\frac{2}{5} > \frac{3}{5} > \frac{4}{5}$

11. $\frac{1}{8}, \frac{5}{8}, \frac{3}{8}$ kesir sayılarının büyükten küçüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\frac{5}{8} > \frac{3}{8} > \frac{1}{8}$

B) $\frac{1}{8} > \frac{3}{8} > \frac{5}{8}$

C) $\frac{3}{8} > \frac{5}{8} > \frac{1}{8}$

D) $\frac{1}{8} > \frac{5}{8} > \frac{3}{8}$

12. Aşağıdaki sıralamalardan hangisi doğrudur?

A) $\frac{1}{6} < \frac{3}{6} < \frac{2}{6}$

B) $\frac{3}{6} < \frac{2}{6} < \frac{1}{6}$

C) $\frac{1}{6} < \frac{2}{6} < \frac{3}{6}$

D) $\frac{2}{6} < \frac{3}{6} < \frac{1}{6}$

13. Aşağıda verilen sıralamaların hangisi yanlıştır?

A) $\frac{7}{10} > \frac{7}{12} > \frac{7}{13}$

B) $\frac{5}{9} > \frac{5}{11} > \frac{5}{14}$

C) $\frac{8}{21} > \frac{8}{18} > \frac{8}{10}$

D) $\frac{6}{10} > \frac{6}{11} > \frac{6}{12}$

14. 80 kilometrelik bir yolun $\frac{1}{4}$ 'ini giden bir otobüs kaç kilometre yol gitmiştir?

A) 20 km

B) 30 km

C) 40 km

D) 60 km

15. 15 elmanın $\frac{1}{3}$ 'ini arkadaşlarıma verdiğimde bana kaç elma kalır?

A) 5

B) 10

C) 12

D) 12

16. 40 sayısının $\frac{1}{4}$ 'nin 5 katı kaçtır?

A) 40

B) 50

C) 30

D) 60

17. 75 tane kalemin $\frac{3}{5}$ 'ünü kardeşime verdim. Bana kaç kalem kaldı?

A) 25

B) 15

C) 45

D) 30

18. 320 km'lik yolun $\frac{3}{5}$ 'ünü giden sürücü kaç km yol gitmiştir?

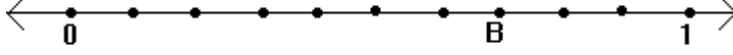
A) 128

B) 164

C) 192

D) 242

19. Sayı doğrusundaki B noktasına karşılık gelen kesir sayısı aşağıdakilerden hangisidir?



A) $\frac{2}{10}$ B) $\frac{4}{10}$ C) $\frac{7}{10}$ D) $\frac{9}{10}$

20. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A. $\frac{7}{5} < \frac{6}{5}$ B. $\frac{3}{2} < \frac{5}{2}$

C. $\frac{3}{7} > \frac{2}{7}$ D. $\frac{4}{3} < \frac{5}{3}$

21. Bir işyerinde çalışan 150 kişinin $\frac{8}{15}$ 'i bayandır. Buna göre iş yerinde kaç erkek çalışmaktadır?

A) 60

B) 70

C) 50

D) 80

22. 40 metre uzunluğundaki bir kumaşın $\frac{3}{4}$ 'ü satılıyor. Satılan kumaş kaç metredir?

A) 20

B) 30

C) 32

D) 36

23. Nihan'ın boyu 150 cm'dir. Şerife'nin boyu Nihan'ın boyunun $\frac{9}{10}$ u kadar olduğuna göre Şerife'nin boyu kaç cm'dir?

A) 120

B) 130

C) 135

D) 145

24. 64 sayısının 14 eksiğinin $\frac{1}{5}$ 'i kaçtır?

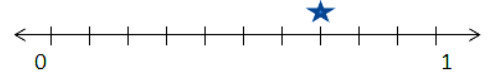
A) 10

B) 15

C) 20

D) 25

25. Yandaki sayı doğrusunda ☆ yerine gelecek kesir aşağıdakilerden hangisidir?



- A) $\frac{9}{10}$ B) $\frac{7}{10}$ C) $\frac{8}{10}$ D) $\frac{6}{10}$
26. 84 sayısının $\frac{2}{6}$ 'sinin 13 fazlası kaçtır?
- A) 28 B) 41 C) 36 D) 14
27. 90 sayısının $\frac{5}{6}$ i kaçtır?
- A) 45 B) 50 C) 75 D) 80
28. Aşağıdakilerden hangisi birim kesirdir?
- A) $\frac{3}{4}$ B) $\frac{1}{7}$ C) $\frac{5}{6}$ D) $\frac{2}{3}$

SORULARIN DAĞILIMI

1.Kazanım : Bir bütünü eş parçalara ayırarak eş parçalardan her birinin kesrin birimi olduğunu belirtir.

1, 2, 5, 28

2. Kazanım : Payı paydasından küçük ve paydası en çok iki basamaklı doğal sayı olan kesir elde eder.

3, 4, 6, 7, 8, 9, 19, 25

3.Kazanım: Paydası en çok iki basamaklı doğal sayı olan en çok üç kesri karşılaştırır ve sıralar.

10, 11, 12, 13, 20

4. Kazanım: Bir çokluğun belirtilen kesrin birimi kadarını belirler.

14, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 24, 26, 27

EK 5 : TUTUM ÖLÇEĞİ

MATEMATİK TUTUM ÖLÇEĞİ

	Tamamen Katılıyorum	Genellikle Katılıyorum	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1 Matematik, çok sevdiğim dersler arasındadır.				
2 Matematik çalışmak beni dinlendirir.				
3 Matematik dersindeki konular azaltılırsa mutlu olurum.				
4 Matematik çalışırken canım sıkılır.				
5 Matematikle uğraşmak beni eğlendirir.				
6 Bos zamanlarımda matematik çalışmaktan zevk alırım.				
7 Matematik dersinden korkarım.				
8 Matematik problemi çözmek beni yorar.				
9 Matematik bana korkutucu görünür.				
10 Matematik problemi çözmekten zevk alırım.				
11 Matematik derslerin en güzelidir.				
12 İleride, matematikle yakından ilgili bir meslek seçmeyi isterim.				
13 Matematikten hiç hoşlanmam.				
14 Programda matematik ders saatlerinin sayısı azaltılırsa mutlu olurum.				
15 İleride, matematikle ilişkisi en az olan bir meslek seçmek isterim.				
16 Elime geçen her matematik problemini çözmek isterim.				
17 Matematik konusundaki her şey ilgimi çeker.				
18 Dersler arasında en çok matematikten hoşlanırım.				
19 Matematik oyunlarından hoşlanmam.				
20 Mümkün olsa matematik yerine başka bir ders alırım.				
21 Matematik ödevlerini sıkılmadan zevkle yaparım				
22 Matematik derslerine mecbur olduğum için çalışıyorum.				
23 Bos zamanlarımda matematik problemleri çözmek bana zevk verir.				
24 Bir matematik sorusunun cevabını bulmak için kendi kendime uzun bir zaman harcamaktansa, onu bir bilenden sorup öğrenmeyi tercih ederim.				
25 Matematik dersinde kendimi rahat hissederim.				
26 Diğer derslere göre, matematiği daha büyük bir zevkle çalışırım.				
27 Bana göre, matematik en çekici derstir.				
28 Matematik dersinde konular azaltılrsa sevinirim.				
29 Matematik dersinden çekinirim.				
30 Matematik dersine, sadece sınıf geçmek için çalışıyorum.				

EK 6: PAYLAŞMAK GÜZELDİR

Öğretmen sınıfa girdikten sonra öğrencilere bu derste oyun hamurlarıyla oynayacaklarını ifade eder. Fakat yeterli sayıda oyun hamurunun olmadığı için öğrencileri üçer kişilik veya dörder kişilik sayılarda gruplara ayıracağını ve oyun hamurlarını öğrencilerin kendi aralarında paylaşmalarını söyler. Oyun hamurları öğrencilere dağıtılır ve öğrenciler oyun hamurlarını paylaşırlar. Daha sonra öğrencilere her birine hamurun kaçta kaç düştüğü sorulur. Öğrencilerden cevaplar alındıktan sonra bütünün eş parçalarından her birinin o kesrin birimi olduğu buldurulur.

Paylaşmak Güzeldir

- Çocuklar sizlere verilen oyun hamurlarını grup arkadaşlarınızla eşit bir şekilde nasıl paylaşırsınız?
- Oyun hamurlarını paylaştığınızda her birinize oyun hamurunun kaçta kaç düşer?



Bence

.....

.....

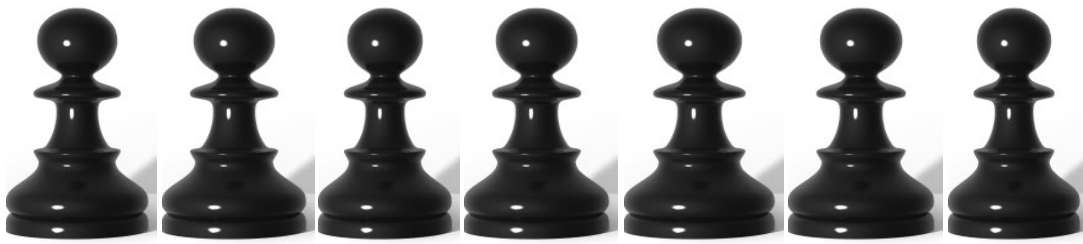
.....

.....

.....

.....



BEYAZ TAŞLAR

SATRANÇ TAHTASI FORMU

Satranç tahtasındaki renkli kutucukların alanı : $\frac{\quad}{64}$

Satranç tahtasında beyaz piyonların alanı : $\frac{\quad}{64}$

Satranç tahtasındaki siyah piyonların alanı : $\frac{\quad}{64}$

Satranç tahtasındaki toplam piyonların alanı : $\frac{\quad}{64}$

Satranç tahtasındaki beyaz taşların alanı : $\frac{\quad}{64}$

Satranç tahtasındaki siyah taşların alanı : $\frac{\quad}{64}$

Satranç tahtasındaki serbest alan : $\frac{\quad}{64}$

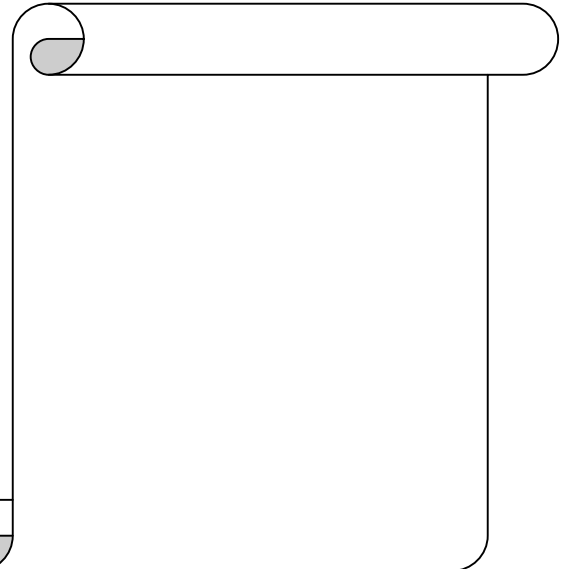
EK 8: KURDELELER YARIŞIYOR

Sınıfta öğrencilere sekizinci sınıf öğrencilerinin kurdeleler ile bir gösteri yapacakları ve onlara kurdelelerin kesimi için yardımcı olmaları gerektiği söylenir. Daha sonra öğrenciler farklı sayılarda gruplandırılır ve her gruba eşit uzunlukta kurdele verilir. Öğrencilerden kurdeleleri eşit şekilde paylaşmaları ve her birine kurdelenin kaçta kaçının düştüğünü kurdelelerin üzerin yazmaları istenir. Öğrenciler bunları yazdıktan sonra her gruptan bir kişi kurdelesi ile tahtaya çıkarılır ve grupların kurdeleleri karşılaştırılır ve büyükten küçüğe doğru sıralanır

KURDELELER YARIŞIYOR



Çocuklar her diğer gruptaki öğrencilere kurdelenin kaçta kaçının düştüğünü yazarak büyükten küçüğe doğru sıralayınız.



EK 9 : SERVİ BOYUM

Öğrencilere sınıfımız için boy çizelgesi yapmak için boylarımızı ölçmemiz gerektiği söylenir ve sınıfa getirilen metre asılır. Öğrencilere etkinlik kağıdı dağıtılarak onlardan boy ölçülerini bu kağıtlara yazmaları istenir daha sonra ise boy ölçülerinin belirtilen miktar kadarını bulmaları istenir.

SERVİ BOYUM

Çocuklar boyunuz metre ile ölçtükten sonra aşağıdaki tabloyu hesap yaparak doldurunuz.



Benim boyum cm

Boyumun $\frac{1}{2}$ 'si cm

Boyumun $\frac{1}{3}$ 'ü cm

Boyumun $\frac{2}{5}$ 'si cm

EK 10: BAKMASAM DA BİLİRİM

Etkinliğine başlamadan önce öğrencilere okul kütüphanesine üç yüz adet yeni kitabın geldiği ve kütüphanenin yeniden düzenleneceği söylenmiştir. Öğrencilere ayrıca, düzenlemenin yapılabilmesi için kitap türlerinin bilinmesinin gerektiği, ancak gelen kolilerin üzerinde sadece hangi kitap türünün bütün kitapların kaçta kaçına eşit olduğu yazıldığı da söylenmiştir. Öğrencilere, ‘kolileri açmadan kitapların sayılarını bulabilmek için nasıl bir yol izleyebilirsiniz?’ sorusu sorulmuş ve çözüm yolları geliştirmeleri istenmiştir. Daha sonra öğrencilere etkinlik kâğıtları dağıtılmış ve bulmuş oldukları çözüm yollarını ve sonuçlarını yazmaları istenmiştir. Öğrencilerin buldukları çözüm yolları sınıfta tartışılmış ve tartışma sürecinde gerekli görüldüğünde öğretmen tarafından açıklamalar yapılmıştır. Benzer işlemler sınıf kitaplığı aracılığıyla da yapılmış ve ders bitirilmiştir.

BAKMASAM DA BİLİRİM



Çözüm Yolum

EK 11: ÇALIŞMA SAYFALARI

OKULUMUZUN BAHÇESİNİ DÜZENLİYORUZ

Çocuklar okulumuzun bahçesini düzenlememiz gerekiyor. Diğer kağıtta yer alanları işaretli yerlerinden kesip bahçeye yapıştırarak düzenlemeyi yapınız. Daha sonra da bahçenin ne kadarı için hangi faaliyeti kullandığımız gösteren tabloyu doldurunuz.

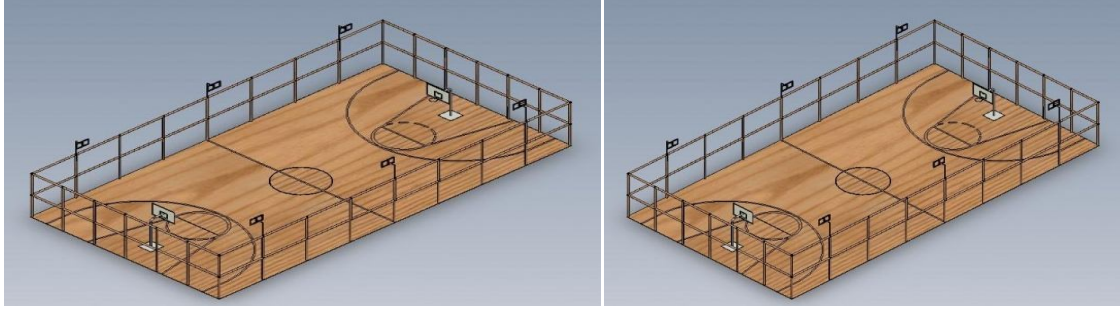


Bahçedeki otopark alanı : _____
40

Bahçedeki basketbol sahası alanı: _____

Bahçedeki ağaçlık alan: _____

Bahçedeki serbest alan : _____



Otopark



Ağaçlık Alan



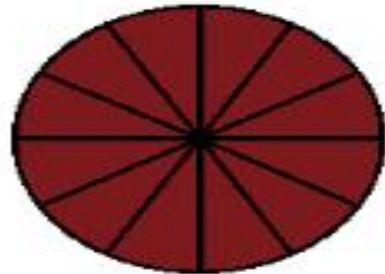
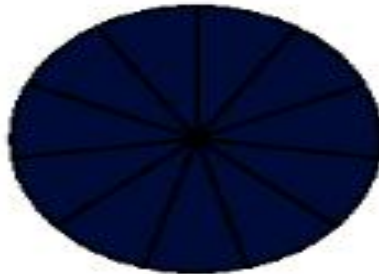
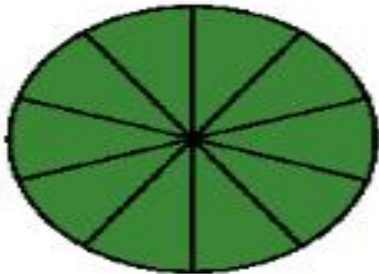
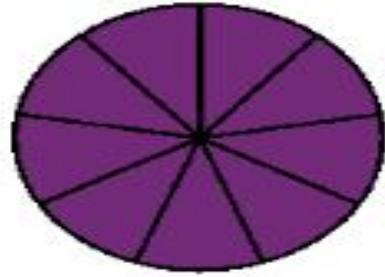
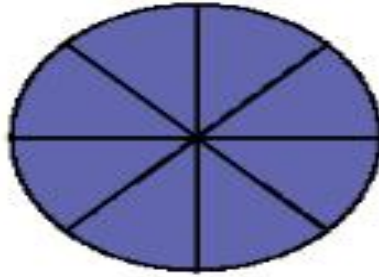
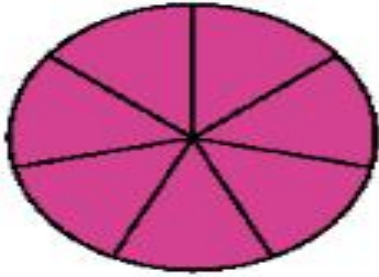
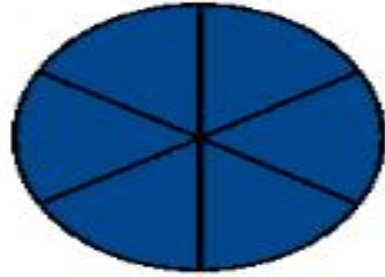
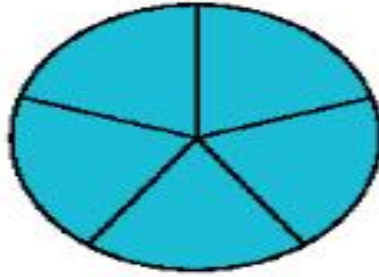
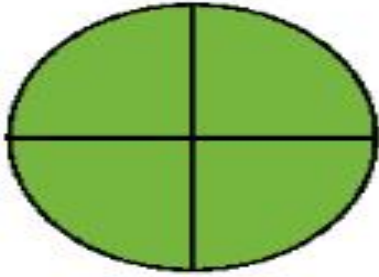
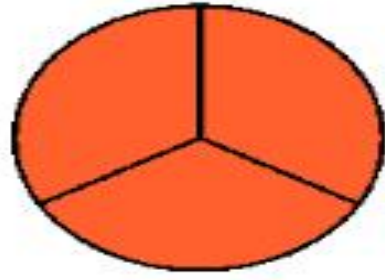
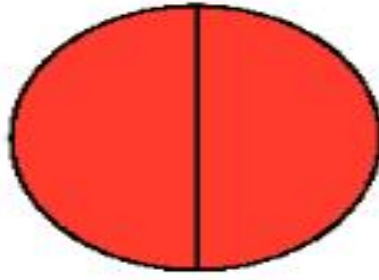
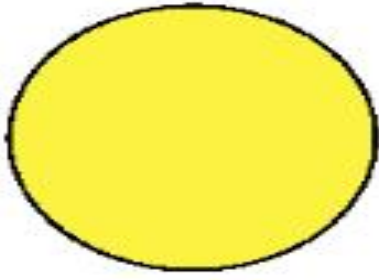
SERBEST ALAN



EK 12 : ÇALIŞMA YAPRAKLARI

DİLİMLERİ KARŞILAŞTIRALIM

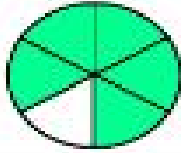
Çocuklar aşağıdaki dairelerden seçtiğiniz üç tanesini kesip her dilimin üzerine bütünün kaçta kaç olduğunu yazınız. Daha sonra her daireden bir dilim alınız. Elde ettiniz üç dilimi büyükten küçüğe doğru sıralayınız.



Adı Soyadı:

Aşağıdaki şekillerin boyalı kısımlarını ifade eden kesirleri seçip işaretleyiniz.

1)



$\frac{1}{2}$

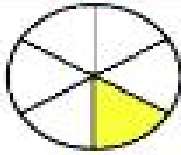
$\frac{3}{6}$

$\frac{5}{6}$

$\frac{1}{6}$

$\frac{6}{5}$

2)



$\frac{1}{4}$

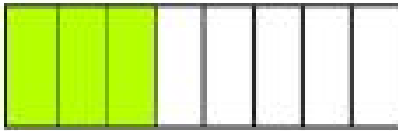
$\frac{3}{4}$

$\frac{1}{6}$

$\frac{1}{3}$

$\frac{1}{5}$

3)



$\frac{1}{2}$

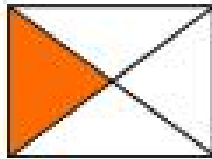
$\frac{3}{8}$

$\frac{1}{6}$

$\frac{1}{7}$

$\frac{6}{8}$

4)



$\frac{1}{3}$

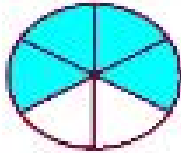
$\frac{3}{6}$

$\frac{1}{2}$

$\frac{1}{5}$

$\frac{1}{4}$

5)



$\frac{4}{6}$

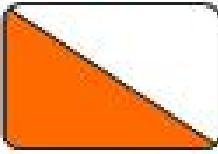
$\frac{5}{6}$

$\frac{4}{5}$

$\frac{1}{6}$

$\frac{3}{5}$

6)



$\frac{1}{3}$

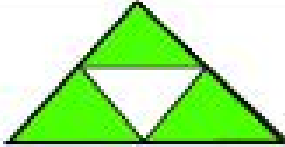
$\frac{1}{4}$

$\frac{1}{2}$

$\frac{1}{5}$

$\frac{2}{1}$

7)



$\frac{1}{2}$

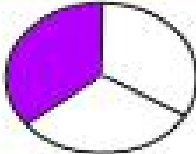
$\frac{3}{4}$

$\frac{5}{6}$

$\frac{1}{4}$

$\frac{4}{3}$

8)



$\frac{1}{6}$

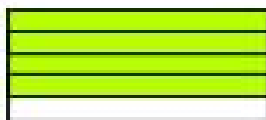
$\frac{2}{3}$

$\frac{3}{3}$

$\frac{1}{3}$

$\frac{2}{5}$

9)



$\frac{3}{5}$

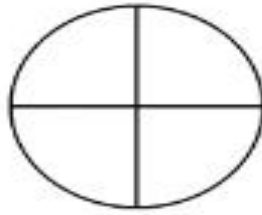
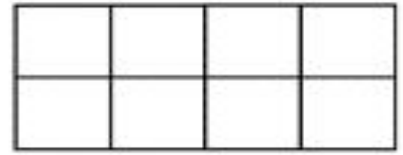
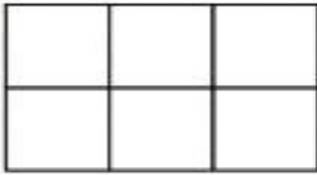
$\frac{3}{4}$

$\frac{5}{4}$

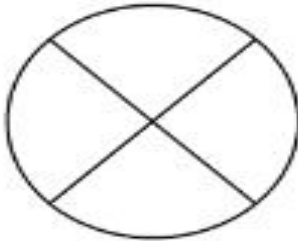
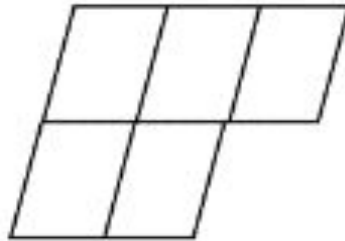
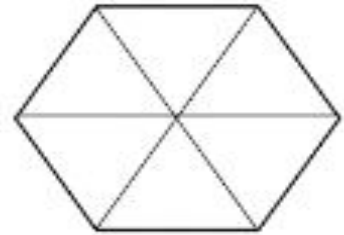
$\frac{4}{6}$

$\frac{4}{5}$

AŞAĞIDA VERİLEN ŞEKİLLERİN BELİRTİLEN KESİR KADARINI BOYAYINIZ.
ADI-SOYADI:


 $\frac{1}{2}$

 $\frac{1}{4}$

 $\frac{5}{8}$

 $\frac{4}{6}$

 $\frac{2}{3}$

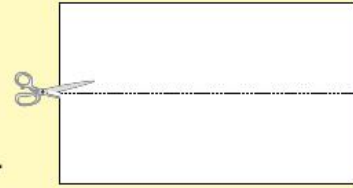
 $\frac{1}{2}$

 $\frac{3}{4}$

 $\frac{4}{5}$

 $\frac{5}{6}$

EK 13: Mevcut Programdaki Etkinlik Örnekleri

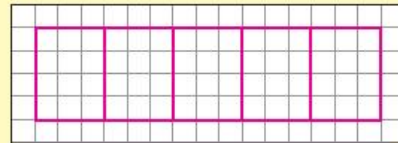
Etkinlik**Eş Parçalar****Araç ve Gereç:** kâğıt, makas, boya kalemleri

- Kâğıdımızı ikiye katlayıp keserek iki şerit elde edelim.
- Şeritlerden birini yarım elde edecek şekilde katlayalım ve yarısını boyayalım.

- ★ Şeritte toplam kaç eş parça vardır?
- ★ Eş parçalardan kaç tanesini boyadınız?
- Diğer şeridi, çeyrek parça elde edecek şekilde katlayalım ve çeyreğini boyayalım.
- ★ Şeritte toplam kaç eş parça vardır?
- ★ Eş parçalardan kaç tanesini boyadınız?

**Etkinlik****Parçaları Boyayalım****Araç ve Gereç:** kareli kâğıt, makas, boya kalemleri

- Kareli kâğıda bir dikdörtgen çizelim.
- Dikdörtgeni 5 eş parçaya ayıralım.
- Ayırdığımız parçalardan birini boyayalım.



- ★ Boyalı kısmı gösteren kesir sayısını yazınız.
- ★ Kesrin birimi nedir? Bu kesri boyadığınız kısım üzerine yazınız.
- Dikdörtgenin 2 parçasını daha boyayalım.
- ★ Toplam kaç parça boyadınız?
- ★ Boyadığınız parçalar, bütünün kaçta kaçıdır? Bu kesir ile kesrin birimi arasında nasıl bir ilişki vardır? Açıklayınız.

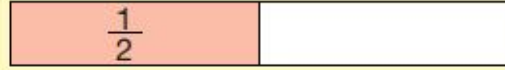
Etkinlik

Karşılaştırma Yapalım

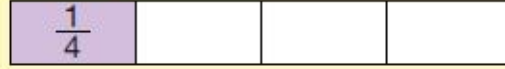
Araç ve Gereç: kesir takımı

- Kesir takımımızdan $\frac{1}{2}$ ve $\frac{1}{4}$ kesirlerini gösteren parçaları seçelim.

- Bu parçaları alt alta koyarak karşılaştıralım.



- ★ Parçalardan hangisi daha büyüktür? Açıklayınız.



- Benzer şekilde $\frac{1}{3}$ ve $\frac{1}{10}$ kesirlerini karşılaştıralım.

- ★ Hangi parça daha küçüktür? Açıklayınız.

- ★ Karşılaştırdığınız kesir sayılarını, aralarına "<" veya ">" sembollerinden uygun olanı yazarak gösteriniz.

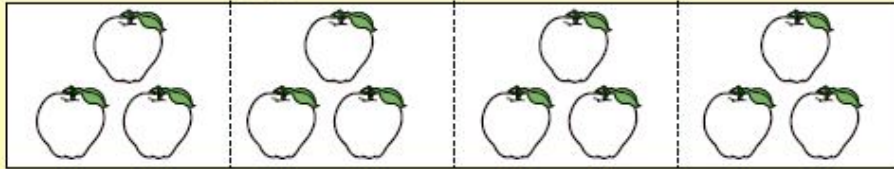
- ★ Bu gösterimi nasıl yaptığınızı bir cümleyle açıklayınız.

Etkinlik

Elmaları Paylaştıralım

Araç ve Gereç: dosya kâğıdı, boya kalem

- Kâğıttan bir şerit hazırlayalım.
- Şeridi katlayarak 4 eş parça elde edelim.
- ★ Parçalardan biri bütünün kaçta kaçıdır?
- Her parçanın içine üçer tane elma resmi çizelim. Parçalardan birinin içindeki elmaları boyayalım.



- ★ Toplam kaç elma resmi çizdiniz?
- ★ Bunlardan kaçını boyadınız?
- ★ Toplam elma sayısından yararlanarak boyadığınız elma sayısına hangi işlemle ulaşabilirsiniz?
- ★ Toplam elma sayısı ile her bir gruptaki elma sayısı arasındaki ilişkiyi nasıl ifade edebiliriz? Açıklayınız.