T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİNE DAYALI DERS ETKİNLİKLERİNİN ÖĞRENCİ BAŞARISINA ETKİSİ

Selma KAYLAK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman
Doç. Dr. Mustafa DOĞAN

Konya–2014

BİLİMSEL ETİK SAYFASI

Öğrencinin	Adı Soyadı	Selma KAYLAK
	Numarası	108302051005
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İlköğretim Matematik Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tezin Adı	Gerçekçi Matematik Eğitimine Dayalı Ders Etkinliklerinin Öğrenci Başarısına Etkisi

Bu tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.

Öğrencinin imzası
(İmza)

YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU

Öğrencinin	Adı Soyadı	Selma KAYLAK
	Numarası	108302051005
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İlköğretim Matematik Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Doç. Dr. Mustafa Doğan
	Tezin Adı	Gerçekçi Matematik Eğitimine Dayalı Ders Etkinliklerinin Öğrenci Başarısına Etkisi

Yukarıda adı geçen öğrenci tarafından hazırlanan Gerçekçi Matematik Eğitimine Dayalı Ders Etkinliklerinin Öğrenci Başarısına Etkisi başlıklı bu çalışma 16 / 10 / 2014 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği ile başarılı bulunarak, jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı	Danışman ve Üyeler	İmza
Doç. Dr. Mustafa DOĞAN	(Danışman)	
Doç Dr. Ahmet ERDOĞAN	Üye	
Doç. Dr. Erhan ERTEKİN	Üye	

TEŞEKKÜR

Araştırmanın başından sonuna kadar katkıda bulunan ve yardımını esirgemeyen değerli tez danışmanım Doç. Dr. Mustafa DOĞAN'a teşekkür ederim.

Ayrıca eğitim hayatım boyunca maddi manevi her türlü desteği sağlayan anneme, babama ve ağabeyime teşekkür ederim.

Bunun yanında çeviriler konusunda yardımcı olan İngilizce öğretmeni arkadaşlarım Sıddıka İLERİSOY ve Betül TAŞ'a, yazım noktalama konusunda yardımcı olan Türkçe öğretmeni arkadaşım Seher TOZOĞLU'na ve araştırmaya katılan tüm öğrencilerime çok teşekkür ederim.

Öğrencinin		
	Adı Soyadı	Selma KAYLAK
	Numarası	108302051005
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İlköğretim Matematik Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Doç. Dr. Mustafa DOĞAN
	Tezin Adı	Gerçekçi Matematik Eğitimine Dayalı Ders Etkinliklerinin Öğrenci Başarısına Etkisi

ÖZET

Bu araştırmada, ilköğretim 7. sınıf dörtgenlerin alanlarını bulma konusunda, Gerçekçi Matematik Eğitimine (GME) dayalı ders etkinliklerinin, öğrenci başarısı ve matematik tutumu üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Araştırma deneme modelinde bir çalışma olup, araştırmada ön test – son test kontrol gruplu yarı deneysel desen uygulanmıştır. Araştırma 2012–2013 eğitim öğretim yılının bahar döneminde Konya ilindeki bir ortaokulda araştırmacı tarafından 28'i deney ve 27'si kontrol grubu olmak üzere toplam 55 öğrenci ile yapılmıştır.

Deneklerin denklikleri ön test sonuçlarına ve güz dönemi matematik karne notlarına göre yapılmıştır. Ayrıca öğrencilerin matematiğe karşı uygulama öncesi tutumlarını belirlemek amacıyla matematik tutum ölçeği uygulanmıştır. Gruplar arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir.

Deney grubundaki öğrencilere GME yaklaşımı ile kontrol grubuna ise standart ders kitabı etkinlikleri doğrultusunda ders işlenişi yapılmıştır. Dörtgenlerin alanlarını bulma konusu 10'ar ders saati süresince işlenmiştir. Daha sonra her iki gruba da son test ve matematik tutum ölçeği uygulanmıştır.

Uygulama sonuçlarına göre Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımının öğrencilerin başarılarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Ancak öğrencilerin matematik tutumlarına bakıldığında deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME), Dörtgenlerin Alanları, Tutum, Matematik Öğretimi.

Öğrencinin		
	Adı Soyadı	Selma KAYLAK
	Numarası	108302051005
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İlköğretim Matematik Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Doç. Dr. Mustafa Doğan
	Tezin İngilizce Adı	Effects of Realistic Mathematics Education Activities on Students' Achievement

SUMMARY

In this research, possible effects of realistic mathematics education (RME) method on the subject of quadrilateral areas for seventh grade students' achievements and attitudes to mathematics are studied.

A quasi-experimental research model with pre-post test control groups was used for the study. The study was conducted with a total of 55 students from a middle school. The sample group consisted from two specially selected classrooms' students that are statistically equal in the achievement level before the research started. One of the classrooms was selected as experiment and the other as control group. The equivalences of the groups were tested using their school mathematics marks along with pre-test results. It is proved that there is no significant difference between the groups before the study.

The researcher especially designed RME oriented activities that have been used for the study with the experiment group while the control group students involved with ordinary mathematics activities. All planned activities were shared with the experiment group students during mathematics lessons in total of ten hours. After that, a post test and the mathematics attitude scale were carried out with the both groups.

According to the results of the study, the realistic mathematics education method oriented activities has statistically significant positive effects on the students' achievement level about the subject of quadrilateral areas. But the mathematics attitudes of students were not significantly changed during the study.

Key Words: Realistic Mathematics Education (RME), Areas of Quadrilaterals, Mathematics Attitude, Mathematics Teaching.

İÇİNDEKİLER

TABLOLAR LİSTESİ

ŞEKİLLER LİSTESİ

1. GİRİŞ

21. yüzyıl teknoloji çağında bilginin önemi hızla artmakta, buna bağlı olarak "bilgi" kavramı ve "bilim" anlayışı da değişmekte, teknoloji ilerlemekte, demokrasi ve yönetim kavramları farklılaşmakta, tüm bu değişimlere ayak uydurabilmek için toplumların bireylerinden beklediği beceriler de değişmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2009).

Günlük yaşamda, matematiği kullanabilme ve anlayabilme gereksinimi önem kazanmakta ve sürekli artmaktadır. Değişen dünyamızda, matematiği anlayan ve matematik yapanlar, geleceğini şekillendirmede daha fazla seçeneğe sahip olmaktadır (MEB, 2009).

Türkiye'de de 2005–2006 öğretim yılı başında öğrenci merkezli anlayış temel alınmış ve yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına uygun olarak ilköğretim matematik programı yenilenmiş ve I. Kademede uygulanmaya başlanmıştır. İlköğretim II. Kademe için ise 2006–2007 öğretim yılında yeni programa geçilmiştir. Programın vizyonunu "Her çocuk matematik öğrenebilir" düşüncesi oluşturmakta ve programda matematik öğrenmenin zengin ve kapsamlı bir süreç olduğu görüşü benimsenmektedir. Soyut olan matematikle ilgili kavramların somut etkinlikler veya kurgulanmış yaşam modellerinden yararlanılarak kazandırılması gerektiği üzerinde durulmakta; ayrıca öğrencilerin araştırma yapabilecekleri, keşfedebilecekleri, problem çözebilecekleri, çözüm ve yaklaşımlarını paylaşıp tartışabilecekleri ortamların sağlanmasının önemi vurgulanmaktadır (Delil ve Güleş, 2007).

Mili Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu (2007) tarafından yenilenen İlköğretim Matematik programının tanıtılması için hazırlanan kitapçıkta "Matematiği öğrenmek; 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 içermektedir. 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 amaçlanmıştır." ifadesi yer almaktadır.

Milli eğitimin vurguladığı amaçlara uygun olduğu düşünülen GME yaklaşımının kurucusu Hans Freudenthal olup Hollanda'da ortaya çıkmıştır. Bu yaklaşıma göre matematik öğretimi gerçek hayat problemleri ile başlamalı ve buradan hareket edilerek formal matematik ile ilgili işlemlere geçilmelidir.

Bu çalışmada Gerçekçi Matematik Eğitimi-GME ele alınmış ve uygun etkinlikler gerçekleştirilerek sınıf ortamında uygulanmış, öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi incelenmiştir.

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı GME destekli öğretim etkinliklerinin öğrenci başarısına ve tutumuna etkisini araştırmak ve karşılaştırmaktır. Bu amaçla ilköğretim 7. sınıf matematik dersi "Dörtgenlerin Alanları" ünitesi seçilmiştir. Bu üniteyle ilgili Gerçekçi Matematik Eğitimi destekli etkinlikler tasarlanmış ve sınıf ortamında uygulanmıştır.

1.2. Araştırmanın Önemi

Matematiğin önemi bilim dünyası için tartışılmaz bir gerçektir. Bilimin ilerlemesi matematiksel gelişmelerle paralellik göstermektedir. Bu durum dikkate alındığında matematik eğitimine verilmesi gereken önem de ortadadır.

Son yıllarda matematik eğitimi alanında öğrenim süreçlerini inceleyen ve sınıf ortamında öğrenmeyi gözlemlemeyi amaçlayan çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmaların sonuçları öğrencilerin kendi bilgilerini oluşturmaları ve matematiksel düşünme becerilerinin gelişmesi için öğrencilerin bilgileri kendilerinin keşfedecekleri etkinliklerin düzenlenmesi gerekliliğini ortaya koymuştur (Akkaya, 2010).

Ülkemizde son yıllarda eğitim sisteminde önemli değişimler olmasına rağmen PISA sonuçları bize istenilen seviyeyi yakalayamadığımızı göstermektedir. PISA matematik okuryazarlığı alanında Türkiye; 2003 uygulamasında 423 puan, 2006 yılında 424 puan, 2009 yılında ise 445 puan, 2012 yılında ise 448 puan elde etmiştir. Ülkemiz, bu alanda bir önceki uygulamaya göre 3 puanlık bir artış göstererek 65 ülke arasında 44. sırada yer almıştır. 2003' ten 2012' ye PISA' ya katılan ülkeler arasında hem matematik skorunu hem de eşitliği artıran üç ülkeden birisi Türkiye'dir. Buna rağmen Türkiye'nin ortalama skorları hala OECD ülkelerinden düşüktür. (Milli

Eğitim Bakanlığı, 2014). Ülkemizde yapılan ortaöğretime ve üniversiteye giriş sınavlarında matematik test ortalamalarının oldukça düşük olduğu dikkate alındığında matematik eğitiminde farklı yollar ve uygulamaların devreye sokulması gerektiği ortadadır.

Aydın ve arkadaşları (2000) ilköğretim 6-8. sınıflarda matematik öğretmenlerinin karşılaştıkları sorunlar ile ilgili yaptıkları bir araştırma sonucunda, öğrencilerin ezberden uzak tutulması gerektiğini ve matematik programında konuların yeterince somutlaştırılmadığını belirtmişlerdir.

Matematik dersi soyut bir ders olduğundan öğrenen tarafından anlamlandırılması son derece önemlidir. Çünkü anlamlandırılamayan bilgiler öğrenilemeyecektir.

Matematik eğitimi sürecinde öğrencinin motive edilmesinin, ders içinde aktif olarak yer almasının önemi büyüktür. Öğrencinin derse aktif katılımını sağlamak için öğrencinin yakın çevresinden, gerçek hayat problemlerinden örnekler verilebilir;Jzk işbirliği gerektiren etkinlikler yaptırılabilir. Öğrencinin yaparak yaşayarak öğrenmesi matematik öğretim programında da önem verilen ve önerilen bir yaklaşımdır. Yaparak yaşayarak öğrenilen bilgilerin kolay öğrenilmesi ve kalıcılığının daha fazla olması beklenir.

Freudenthal (1991) matematik öğrenmeyi bir anlamlandırma süreci olarak tanıtmıştır. Düşüncesini öğrenciler için matematiğin kavramları anlamlandırma ile başladığını, gerçek matematik yapmak için her uygulama düzeyinde anlamlandırmanın mümkün olması gerektiğini ifade etmiştir. Bu görüş esas alınarak öğrencilerin matematiği anlamlandırmalarını sağlayacak öğrenme ortamının tasarlanarak öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal düzeylerinin nasıl etkileneceğini değerlendirmeyle ilgili yapılacak çalışmalar literatüre önemli katkılar sağlayacaktır (Çakır, 2011).

Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımında da öğrencinin ilgisini çekecek gerçek bir hayat problemiyle konuya başlanması, öğretimin her aşamasında anlamlandırmaya önem verilmesi, öğrencinin öğrenme süreci boyunca aktif olarak öğrenme sürecine katılması ve işbirliği içinde öğrencilerin birbirleriyle etkileşimde bulunması bu yaklaşımın incelenmeye değer bir yaklaşım olduğunu düşündürmüştür.

Bu çalışmada Gerçekçi Matematik Eğitiminin öğrenci başarısına etkisini incelemek önemli bulunmuştur.

1.3. Araştırmanın Problemleri

Araştırmamızda iki temel probleme cevap aranmıştır. Bunlar; ilköğretim 7. sınıf “Dörtgenlerin Alanları” ünitesinde GME destekli öğretimin öğrenci başarısı ve tutumu üzerindeki etkileridir.

1.3.1. Araştırmanın Alt Problemleri

Araştırmamızda yukarıdaki ana problemlere uygun olarak alt problemlere cevap aranmıştır.

1. GME'nin paralelkenarın alanı konusunda öğrenci başarısına etkisi nedir?
2. GME'nin eşkenar dörtgenin alanı konusunda öğrenci başarısına etkisi nedir?
3. GME'nin yamuğun alanı konusunda öğrenci başarısına etkisi nedir?
4. Cinsiyet ile matematik başarısı arasındaki ilişki nedir?
5. GME ile ilgili yapılan etkinliklerin öğrenci tutumuna etkisi nedir?

1.4. Varsayımlar

1. Deney ve kontrol grubundaki öğrenciler, ölçme amacıyla verilen soruları yanıtlarken gerçek performanslarını ortaya koydukları varsayılmıştır.

2. Araştırmayı etkileyebilecek dış faktör ve değişkenlerin, deney ve kontrol gruplarını aynı şekilde etkilediği varsayılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

1. Uygulanan grup ve 10 ders saati içinde uygulanan etkinliklerle,
2. 7. sınıf müfredatında bulunan dörtgenlerin alanlarını bulma ünitesi ile sınırlıdır.

2. KURAMSAL AÇIKLAMALAR

2.1. Matematik ve Matematik Eğitimi

Matematik insanlık tarihinin en eski bilimlerinden biridir. Matematik ile ilgili şimdiye kadar pek çok tanım yapılmıştır. Matematikle ilgili yapılan bazı tanımlar şöyledir:

Matematik, örüntülerin ve düzenlerin bilimidir. Bir başka deyişle matematik sayı, şekil, uzay, büyüklük ve bunlar arasındaki ilişkilerin bilimidir. Matematik, aynı zamanda sembol ve şekiller üzerine kurulmuş evrensel bir dildir. Matematik; bilgiyi işlemeyi (düzenleme, analiz etme, yorumlama ve paylaşma), üretmeyi, tahminlerde bulunmayı ve bu dili kullanarak problem çözmeyi içerir (MEB, 2009)

Matematiğin, ardışık soyutlama ve genellemeler süreci olarak geliştirilen fikirler (yapılar) ve bağıntılardan oluşan bir sistem olduğunu belirten Baykul (2005) ve Gür (2006) bu sistemin özelliklerini şöyle sıralamıştır:

1. Matematik, günlük hayattaki problemleri çözmede başvurulan sayma, hesaplama, ölçme ve çizme işlemidir.

2. Matematik, bazı sembolleri kullanan bir dildir.

3. Matematik, insanda mantıklı düşünmeyi geliştiren mantıksal bir sistemdir.

4. Matematik, dünyayı anlamamızda ve yaşadığımız çevreyi geliştirmede başvurduğumuz bir yardımcıdır.

Günlük yaşamda, matematiği kullanabilme ve anlayabilme gereksinimi giderek daha da önem kazanmaktadır. Dünyada bilginin önemi hızla artmakta, buna bağlı olarak “bilgi” kavramı ve “bilim” anlayışı da değişmekte, teknoloji ilerlemekte, demokrasi ve yönetim kavramları farklılaşmakta, tüm bu değişimlere ayak uydurabilmek için toplumların bireylerinden beklediği beceriler de değişmektedir. Her alanda olduğu gibi eğitim alanında da değişim gerekmektedir (MEB, 2009).

Matematik öğretimi ile ilgili sürekli dile getirilen fikirlerin başında matematiğin tartışılamaz, sabit kural ve bilgiler bütünü olduğu; bunların da ezberleyerek öğrenilebileceği fikri gelmekteydi. Matematikçilerin matematik disiplinini farklı gözle görmeye başlamasıyla matematik öğretimi anlayışında da değişiklikler olmuştur. “Matematik en iyi şekilde nasıl öğretilebilir? Öğrencilerin matematiğe olan ilgileri nasıl artırabilir? Öğrenciler matematiği gerçekte nasıl öğrenirler? Matematiğin önemi nedir?" gibi sorular neticesinde bilginin pasif bir şekilde alınamayacağı, öğrenenlerin kendi etkinlik ve çabalarının sonucu olduğu belirtilmiştir. Bu doğrultuda matematik eğitim ve öğretiminde yeni yaklaşımlar ortaya çıkmıştır (Nelissen, 1999).

2.2. Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME)

Gerçekçi Matematik Eğitimi- GME (Realistic Mathematics Education – RME), kurucusu Hans Freudenthal olan; ilk olarak Hollanda'daki Freudenthal Enstitüsü tarafından tanıtılan ve İngiltere, Almanya, ABD, Japonya, Malezya, Vietnam, Endonezya gibi birçok dünya ülkesinde benimsenmiş bir yaklaşımdır (De Lange, 1996). Freudenthal; tarihte matematiğin gerçek hayat problemleri ile başladığını, gerçek hayatın matematikleştirildiğini daha sonra formal matematik bilgiye ulaşıldığını ileri sürerek, önce formal bilgiyi verip arkasından uygulamaya geçme şeklindeki geleneksel öğretme yönteminin anti didaktik olduğunu belirtmiştir (Altun, 2008).

Freudenthal, matematik öğrenmeyi bir anlamlandırma süreci olarak tanıtmış ve "Çocuk için matematik anlamlandırma ile başlar ve gerçek matematik yapmak için her yeni safhada anlamlandırmanın esas alınması gerekir.'' şeklinde ifade etmiştir.

Gerçekçi Matematik Eğitiminin önemli iki kuralı vardır: Matematik, gerçekle bağlantılı olmak zorundadır ve matematik, bir insan aktivitesidir (Zulkardi, 2000).

İnsan çevresindeki olayları kontrol altında tutmak için onları sayar, ölçer, sınıflar, sıralar. Yani sosyal olgular ve ihtiyaçlar matematik yapma ihtiyacı doğurur. Geleneksel öğretime bir meydan okuma olarak ortaya çıkmış olan bu yaklaşıma göre, matematik öğretimi gerçek hayat problemleri ile başlamalıdır ve matematik yapma gereksinimi öğretimin ana ilkesi olmalıdır (Altun, 2008). Örneğin: Bir masaya örtü dikmek isteyen bir kişi, bu iş için ne kadar kumaş kullanması gerektiğini bulmak için masanın boyutlarını bilme ihtiyacı duyar. Bu ihtiyaç ölçmeyi icat etmeye yol açmıştır.

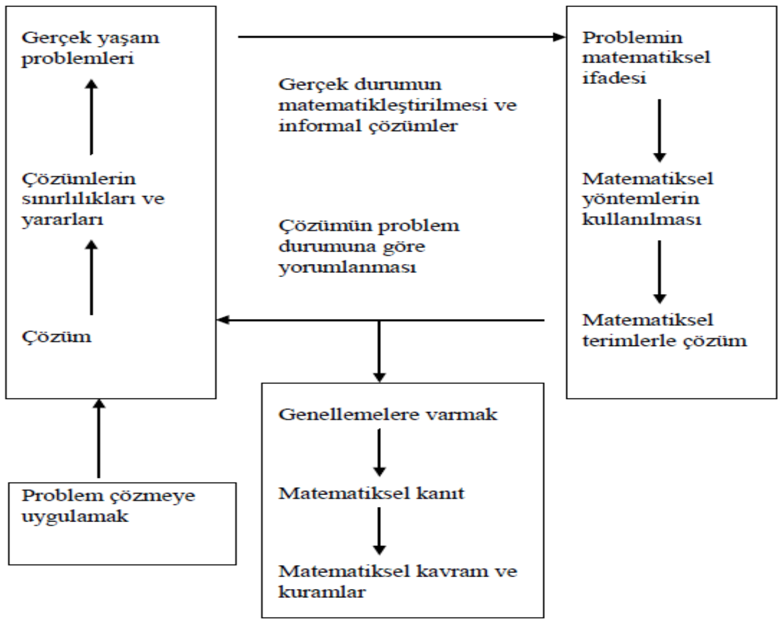
Freudenthal'e göre matematik, gerçeklikle ilişkilendirilmeli, çocuklara yakın olmalı ve insani değerler bakımından topluma uygun olmalıdır. Bu bakış açısıyla matematik, sadece bir insan aktivitesi değildir. Freudenthal 1998 yılında verdiği bir konferansında " … matematik kullanılabilir olmak için öğretilir." demiştir. Gerçekçi

Matematik Eğitimindeki “gerçekçi” (realistic) sözcüğü, sadece gerçek dünya ile bağlantıyı anlatmaz, aynı zamanda öğrencilerin zihinlerindeki gerçek problem durumlarına da işaret eder (Van den Heuvel-Panhuizen, 1998).

GME, zihinde bir şeyleri gerçek yapabilme üzerinde durur. Yani öğrencilerin zihninde gerçek olarak algıladıklarını kasteder. Bu durumda, problemin içeriğinde gerçek dünyadan bir şeyler, peri masallarından fantastik bir şeyler hatta matematiğin formal dünyasından da bir şeyler olabilir (Van den Heuvel-Panhuizen, 2000).

GME yaklaşımı, gerçek yaşam problemiyle başlar. Öğrenci bu problemi çözerken matematiği öğrenir. Öğretmen rehberliğinde öğrenciler problemlerin çözmek için kendi informal çözümlerini üretir. Bu informal matematiksel bilgileri öğrenciler birbirleriyle paylaşır. Böylece daha somut matematiksel yöntemler gelişmiş olur. GME yaklaşımına göre, öğrenme döngüsünün nasıl gerçekleştiği şekil-2.1 ile gösterilmiştir (Olkun ve Toluk, 2003).

Şekil-2.1: GME’ye Göre Öğrenme Döngüsü



Kaynak: Olkun ve Toluk, 2003

2.2.1. Yatay ve Dikey Matematikleştirme

Freudenthal, gerçek hayat problemlerinden başlayarak matematiksel kavramlara ulaşma şeklinde işleyen bu sürece “matematikleştirme” adını vermiştir. Öğretimde matematikleştirme anahtar süreçtir ve bunun iki temel nedeni vardır.

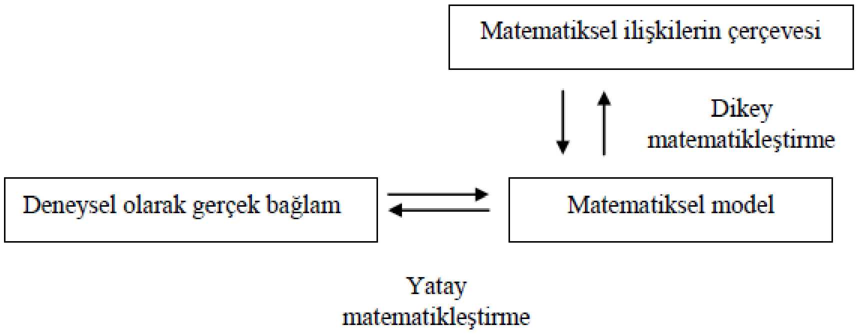
Bunlardan birincisi, matematikleştirme sadece matematikçilerin işi değil, her insanın işidir. İkinci nedeni yeniden keşfetme ile ilgilidir. Matematiksel bilgiye keşfetme ile ulaşılır. Formal matematik bilgiye (tanımlara, bağıntılara) en son ulaşılmıştır. Bu son nokta öğrettiğimiz matematiğin ilk noktası olmamalıdır. Bu bakımdan yeniden keşfetme matematik öğretiminin vazgeçilmez ilkesidir. Öğrenme için öğrencinin çalışabileceği, denemeler yapabileceği bir ortam hazırlanmalıdır. Öğrenme süreci öğrenci tarafından keşfedilecek şekilde olmalıdır. Matematikleştirme olarak açıklanan bu süreçte, öğrenci matematik bilgiye kendisi ulaşmaktadır. Matematikleştirme sürecinin kazanımı, öğrencinin günlük hayattaki durumları matematiksel yaklaşımla ele almalarını sağlar (Altun, 2007).

Treffers (1997) tarafından eğitimsel bir içerik içinde açık bir şekilde formüle edilen matematikleştirmenin yatay ve dikey olmak üzere iki şekli vardır. Yatay matematikleştirmede, öğrenciler gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş bir problemi düzenlemeye ve çözmeye yardım edebilen matematiksel araçlar kullanırlar. Genel bir içerik içinde özgün matematiği teşhis etme veya tanımlama, şematize etme, formüle etme ve bir problemi farklı yollarla gözünde canlandırma, gerçek bir dünya problemini matematiksel bir probleme dönüştürme yatay matematikleştirmenin örnekleridir. Diğer yandan dikey matematikleştirme, matematiksel sistem içinde tekrar düzenleme metodudur. Bir formül içindeki bir ilişkiyi tekrar gösterme, düzenleri ispat etme, modelleri sadeleştirme ve düzeltme, farklı modeller kullanma, modelleri tamamlama ve birleştirme, matematiksel bir modeli formüle etme ve genelleme dikey matematikleştirmenin örnekleridir (Aktaran: Zulkardi, 2000).

Freudenthal'e göre yatay matematikleştirme, yaşamdan sembollere geçişi sağlamak, dikey matematikleştirme ise semboller dünyası içinde çalışmak, böylece kavramlar arasındaki ilişkileri bulmak, bunlarla uygulama yapmak ve işlem süreçleri ile ilgili kısa yollar üretmektir. Her iki matematikleştirme türü matematik öğrenmenin her seviyesinde vardır. GME'nin öğretim yöntemlerinin temel kaynağı yatay ve dikey matematikleştirmedir (Altun, 2002, Van den Heuvel-Panhuizen, 1996).

Yatay matematikleştirme bağlamsal konularla değişen matematik problemini aktivite etmek iken dikey matematikleştirme, bir dizi matematiksel kuralları kullanarak matematiği çeşitli yollarla formüle etme işidir (Gravemeijer, 1994).

Şekil-2.2: Yatay ve Dikey Matematikleştirme



Kaynak: Gravemeijer, 1994

Öğrenilen modeller kavramsal problemlerden başlar. Örneğin, yatay matematikleştirmede kullanılan aktivitelerde öğrenciler formal veya informal bir matematiksel model oluşturur. Problem çözme, karşılaştırma ve tartışma gibi aktiviteler yoluyla öğrenciler dikey matematikleştirmeye değinir ve matematiksel sonuçla sona erer. Sonra öğrenciler sonucu yorumlar ve kullanılan diğer kavramsal problemde daha iyi bir strateji geliştirir. Sonunda öğrenciler matematiksel bilgiyi kullanmış olur (Demirdöğen, 2007).

2.2.2. Yatay ve Dikey Matematikleştirmenin Mekanik, Deneysel ve Yapılandırmacı Yaklaşımlarda Kullanımı

Treffers tarafından GME'nin yatay ve dikey matematikleştirme bileşenlerinin olmasına veya olmamasına göre mekanik, deneysel ve yapılandırmacı gibi matematik eğitimindeki diğer yaklaşımlardan ayrılabileceği belirtilmiştir (Hadi, 2002). Treffers (1987) yatay ve dikey matematikleştirmeyi göz önüne alarak matematik öğretimini dört başlık altında sınıflandırmış ve bunu Freudenthal (1991) aşağıdaki tablo-2.1 deki gibi açıklamıştır.

Tablo-2.1: Matematik Eğitim Yaklaşımları ve Matematikleştirme

Yaklaşım	Yatay Matematikleştirme	Dikey Matematikleştirme
Geleneksel	-	-
Deneysel	+	-
Yapılandırmacı	-	+
Gerçekçi	+	+

2.2.2.1. Mekanik Yaklaşım

Treffers, mekanik (geleneksel) yaklaşımda matematikleştirmenin her iki bileşeninin de eksik olduğunu belirtmiştir. Bu yaklaşımda öğrencilerin aktiviteleri bir algoritma veya örneği ezberlemeye yöneliktir. Bu yaklaşım kurallar ve düzenlemelerin uygulanması biçimindedir.

2.2.2.2. Deneysel (Empiristic) Yaklaşım

Deneysel yaklaşım, öğrencilerin yaşadıkları çevreden materyallerle çalışmasına dayanır. Öğrenciler bu materyallerle çalışırken yatay matematikleştirme işlemini kullanmış olurlar (Akyüz, 2010). Bu yaklaşımda formülleştirme ya da bir modele ulaşma durumu yoktur. Yani bu yaklaşımda dikey matematikleştirme yapılmaz.

2.2.2.3. Yapılandırmacı Yaklaşım

Eğitim ve öğretim konusunda var olan sorunlara yeni bir bakış açısı getiren yapılandırmacılık ilk başta öğrenenlerin bilgiyi nasıl öğrendiklerine ilişkin bir kuram olarak gelişmeye başlamış, daha sonra öğrencilerin bilgiyi nasıl yapılandırdıklarına ilişkin bir yaklaşıma dönüşmüştür (Erdem ve Demirel, 2002: 82). Yapılandırmacılığın temelinde bilginin dış dünyada bireyden bağımsız olarak var olmadığı ve bilginin bireyin zihnine birileri tarafından aktarılmadığı, bunun aksine kendisi tarafından yapılandırıldığı düşüncesi yer almaktadır (Doolittle, 1999).

Günümüzde yapılandırmacılık birçok uygulama için kapsamlı bir kavramsal çerçeve oluşturmaktadır. Önceleri bir felsefi akım, bir bilgi felsefesi olarak bilinen yapılandırmacılık; son zamanlarda eğitim ortamlarından teknoloji kullanımına, aile terapisine kadar birçok alanda kullanılmaya başlanmıştır. Yapılandırmacılık; bilgi, bilginin doğası, nasıl bildiğimiz, bilginin yapılandırılması sürecinin nasıl bir süreç olduğu, bu sürecin nelerden etkilendiği gibi konularla ilgilenmekte ve düşünceleri eğitimsel uygulamalara temel oluşturmaktadır (Açıkgöz, 2004).

Yapılandırmacılığa göre bilgiyi yapılandırma gereksinimi, bireyin çevresiyle etkileşimi sırasında geçirdiği yaşantılardan anlam çıkarmaya çalışırken ortaya çıkar (Açıkgöz, 2004). Birey, gerçek hayattaki problemlerle baş etmek için bilgiyi yapılandırmalıdır. Zaman içerisinde farklı yaşantılar gerçekleştiren ve bu yaşantıda farklı problemlerle karşılaşan birey, bunlarla baş edebilmek için kendisine farklı çözümler üretir ve kendisi için en uygun olanı seçer. Bireyin bu seçimi önceki yaşantılarına bağlı olarak birey tarafından belirlenir ve şekillendirilir. Yapılandırmacılığa göre bilginin sosyo-kültürel bir bağlamda, öğrenenlerin yaşantılarından önceden bildikleri çerçevesinde anlamlar çıkarmaları ile yapılandırıldığı söylenebilir (Açıkgöz, 2004).

Bu bilgiler ışığı altında yapılandırmacılığın temel varsayımları genel olarak şunlardır:

1- Bilgi pasif olarak ya da kişisel bir katkıda bulunma olmaksızın inşa edilmez.

2- Öğrenme (bilgi edinme) bir adaptasyon sürecidir.

3- Öğrenme özneldir; nesnel değildir, yani herkes kendine özgü biçimde öğrenir.

4- Bilgi, etkileşim sonucu oluşturulur, kullanılan dil ve içinde bulunan sosyal yapı bu etkileşimde önemli rol oynar (Olssen, 1996: 276).

Bu varsayımlara göre, bireyin öğrenme-öğretme sürecinde aktif bir biçimde katılması ve öğrenmesi söz konusudur. Öğrenme, bilgilerin bireye özgü biçimde yeniden anlamlandırılması, yorumlanmasıdır. Bu süreçte her bireyin bilgileri yapılandırma biçimi farklılık gösterir. Bu nedenle, bireyin kendi yaşantıları, sahip olduğu ön öğrenmeleri ve göstermiş olduğu kişisel etkinliklerin yanında, öğrenme ortamında etkileşimde bulunduğu sosyal çevreninde bilgiyi yapılandırmasına elverişli olması gerekir (Oğuz, 2005: 191).

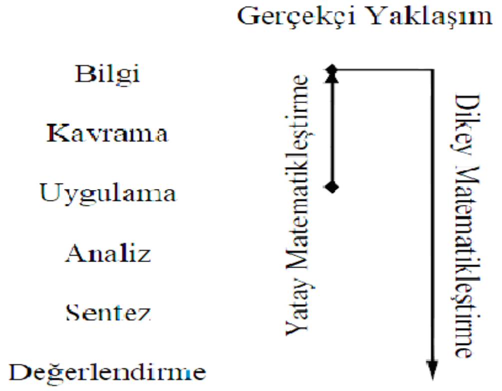
GME yaklaşımını savunan eğitimciler yapılandırmacı yaklaşımda dikey matematikleştirmenin gerçekleştiğini ancak yatay matematikleştirmenin gerçekleşmediğini savunmaktadırlar.

2.2.2.4. Gerçekçi Yaklaşım

Gerçekçi yaklaşım, öğrenmenin başlangıç noktası olarak gerçek dünyadan bir durum veya gerçeğe uygun bir durumu ele alıp durumun matematiksel yönünü ifade edip organize eder. Daha sonra matematiksel kavramlara ulaşılıp ele alınan durum kurallara dönüştürülür. Bu yaklaşımda hem yatay hem de dikey matematikleştirme kullanılır.

GME yaklaşımında etkinlikler Bloom taksonomisindeki hiyerarşide yer alan bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme şeklindeki bilişsel basamakların üçüncüsü olan uygulama basamağından başlayıp taksonominin ilk sırasında bulunan bilgi basamağına ulaştıktan sonra daha ileri matematik yapmak ve formal matematik bilgiye ulaşmak üzere yeniden bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme şeklinde devam etmektedir. GME'de öğrenmenin başlatıldığı uygulama basamağı çevresel bir problemdir ve bilgiyi üretme amacıyla kullanılan bu işlem sırasında yatay matematikleştirme kullanılmaktadır. Hiyerarşide ikinci kez kullanılan uygulama basamağı ise, kavramanın kullanıldığı matematiksel bir uygulamadır ki burada da dikey matematikleştirme kullanılır. Bu süreci aşağıdaki şekil-2.3 ile sembolize edebiliriz (Altun, 2008).

Şekil-2.3: GME'de Bloom Taksonomisindeki Hiyerarşinin Gösterimi



Kaynak: Altun, 2008

2.2.3. GME'nin Temel Özellikleri

Matematik eğitimindeki bir öğrenme ve öğretme yöntemi olan GME'nin kendi felsefesi ve özellikleri vardır. GME; matematiğin ne olduğunu, öğrencilerin matematiği nasıl öğrendiklerini ve matematiğin nasıl öğretilmesi gerektiği ile ilgili görüşleri kapsar. Bu teori büyük ölçüde Hans Freudenthal'in ''Matematik bir insan aktivitesidir.'' ilkesinden etkilenmiştir. Freudenthal'e göre öğrenciler hazır matematiğin pasif alıcıları olarak görülmemelidir. Bunun yerine öğrencilere yol gösterme kaydıyla kendi başlarına çalışarak matematiği keşfetmelerini sağlayacak fırsatlar tanınmalıdır (Akyüz, 2010). GME'nin felsefesini anlatan 5 temel özellik vardır.

2.2.3.1. Kavramların Kullanımı

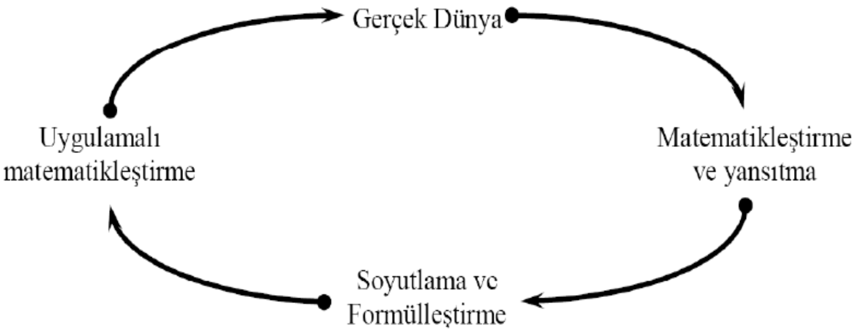
Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımında öğrencilerin durumla hemen ilgilenmelerini sağlayacak, onlara göre anlamlı gelebilecek bir gerçek yaşam durumunu öğrenmenin başlangıç noktası olarak kullanmak önemlidir. Bu durum, öğretimin formal matematik sistemiyle başlamaması gerektiği anlamına gelir (Zainurie, 2007).

GME yaklaşımına göre, öğretim programının başlangıç noktası, öğrencinin anlamlı bir matematiksel etkinlik içinde yer almasını sağlayacak, öğrenci için deneyimleştirilebilecek durumlar sunulmasıdır. Başlangıç noktası tamamen gerçek yaşam durumları olmak zorunda değildir. Önemli olan başlangıç noktasında verilen problemin öğrenci tarafından gerçekmiş gibi algılanabilmesidir (Olkun ve Toluk, 2003).

GME genel olarak bilginin yapılandırılması ile ilgili bir yaklaşımdır. Temel fikir öğrencileri gerçek yaşam durumlarıyla sadece motive etmek değil, ilerici matematikleştirmenin başlangıç noktası olarak kullanılabilecek karşılaşılabilir yaşam problemlerini ortaya koymaktır (Gravemeijer, 1999). Örneğin, doğal sayıları matematiksel nesneler olarak algılayan bir çocuk için sembolik biçimde verilen bir işlem ya da bir problem yaşantısal olarak gerçekçidir. Çünkü çocuk doğal sayıların ne anlama geldiğini, nasıl gösterildiğini önceki somut deneyimlerinden bilmektedir. Henüz kesir kavramı oluşmamış bir çocuk için kesir sembollerinin (1/2, 1/3 gibi) başlangıç noktası olarak kullanılması yaşantısal olarak gerçekçi değildir. Fakat bu kesirlerin yanıt olarak ortaya çıktığı problem durumlarıyla derse başlanabilir. “Bir pastayı iki çocuk eşit şekilde paylaşmaktadır. Her bir çocuk ne kadar pasta yer?” problemi konuya başlangıç için kullanılabilir. Çocuklar kendi çözüm yollarını oluşturduktan sonra, ortaya çıkan her bir parçayı nasıl göstermek gerektiği sınıfça tartışılabilir. Ancak bu tartışmalardan sonra çocuk için “½” sembolünün kullanımı yaşantısal olarak gerçekçi olacaktır. Çünkü bu sembol çocuk için üzerinde işlem yapılacak bir matematiksel nesne haline gelmiştir (Olkun ve Toluk, 2003).

Kavramların gözlendiği fenomenlerle çalışmak, kavramların oluşmasında kaynaktır. Bir kavramı gözlemlenen bir somut olaydan çıkarmak, De Lange (1987) tarafından “kavramsal matematikleştirme” (conceptual mathematization) olarak adlandırılmıştır. Bu süreç öğrenciyi durumu keşfetmeye, uygun matematiksel kavramları bulmaya ve keşfetmeye, şematize etmeye ve matematiksel kavrama ulaşan bir “model” geliştirmeye yönlendirecektir. Böylece öğrenci matematiksel kavramı gerçek hayatta karşılaştığı yeni alanlarda uygulayabilecek, sonuç olarak da edinilen kavramı güçlendirip pekiştirebilecektir. Bu sürece de “uygulamalı matematikleştirme” denir (Zulkardi, 2006).

Şekil-2.4: Kavramsal ve Uygulamalı Matematikleştirme



Kaynak: De Lange, 1996

GME’de öğretim deneyimlerinin başlangıç noktası gerçek olmalı ve öğrencilerin hemen durumla meşgul olmalarını sağlamalıdır. Kavramsal matematik somut bir durumdan uygun bir kavram çıkarma sürecidir (De Lange, 1996). Bu süreç öğrencileri, durumu araştırmak, ilgili matematiği bulmak ve tanımlamak, düzenlilikleri keşfetmek için görselleştirmek ve matematiksel bir kavram ile sonuçlanan bir 'model' geliştirmek için zorlayacaktır. Daha sonra, öğrenciler gerçek dünya modelinden matematiksel kavramlara geçiş yapacaktır (Bıldırcın, 2012).

2.2.3.2. Modellerin Kullanımı

Model terimi, öğrencilerin kendileri tarafından geliştirilen durum modellerini ve matematiksel modelleri ifade eder. Bu da, öğrencilerin problem çözerken modeller geliştirdiği anlamına gelir. İlk başta model, öğrenciler için tanıdık bir durumu ifade eder. Genelleştirme ve formalleştirme süreci ile model sonunda kendi başına bir varlık haline gelir. Bunun da bir matematiksel akıl yürütme modeli olarak kullanılması mümkün olur (Zulkardi, 2002).

Öğrenme sürecine katkıda bulunabilmeleri için modellerin iki özelliği taşımaları gerekir. Birincisi modeller gerçek veya hayal edilebilir yaşam durumlarına dayandırılmalıdır. Öte yandan daha ilerlemiş veya genel seviyelerde de uygulanabilecek kadar esnek olmalıdır. Bir model, modele kaynak olan duruma geri dönebilmeye engel olmadan dikey matematikleştirmeye destek sağlamalıdır. Yani, modeller öğrencilerin her zaman bir alt seviyeye geçişine de olanak sağlayabilmelidir. Modellerin iki yönlü olma özelliği modellerin kullanımına güç katar (Van den Heuvel-Panheuizen, 2003).

GME'de öğrencilerin öğretme-öğrenme sürecinde aktif katılımcılar olması gerekliliğinden doğan ikinci özellikse, modellerin öğrenciler tarafından yeniden keşfedilebilecek şekilde olmasıdır. Bu sebeple, modeller doğal olmalıdır. Öğrencilerin informal stratejilerine uygun, kendileri tarafından keşfedilebilecek şekilde ve her yeni duruma adapte edilmeye olanak sağlamaları gereklidir (Van den Heuvel Panheuizen, 2003).

Modelleme süreci dört ana aşamadan geçer:

1. Bir olguyu gözlemleme, olgu içindeki problem durumunu belirleme ve problemi etkileyen etkenleri (değişkenler, parametreler) ayırt etme,

2. Olguyla ilgili bir model elde edebilmek için, etkenler arasındaki ilişkilerin farkına varma ve bunları matematiksel olarak yorumlama,

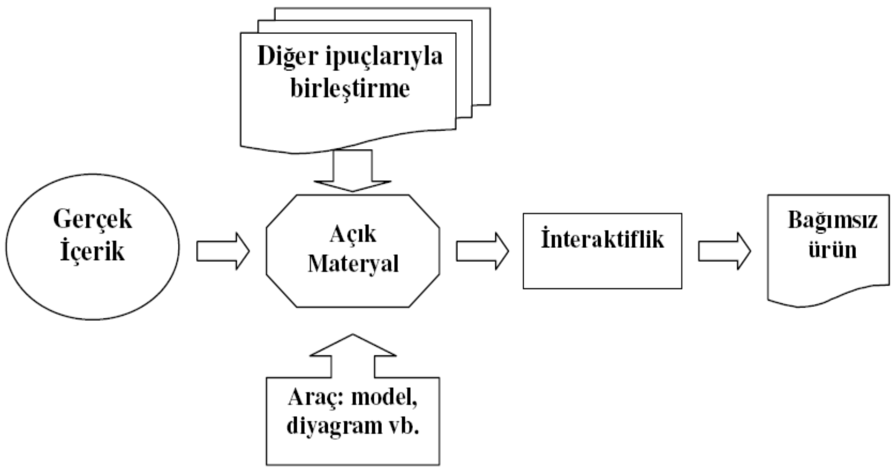
3. Uygun matematiksel analizleri modele uygulama,

4. Sonuçlar elde edip, elde edilen sonuçları başta gözlenen problem durumuna uyarlayarak kararlara varma.

Bu sürece beşinci bir aşama daha eklenebilir: Modelin testi ve gerekiyorsa modelin değiştirilmesi (Swetz ve Hartzler, 1991).

Gravemeijer (1997)'in bölme konusu ile ilgili vermiş olduğu bir örnekte modellerin geçtiği aşamalar gözlenebilir. Öncelikle bölme işlemi gerçek hayat etkinliklerinden biriyle ilişkilendirilir. Örneğin: Çocuklar şekerleri aralarında paylaşır. Bu durumda öğrenciler sahip oldukları bilgi ve stratejilerini bir araya getirirler ve bunları duruma uyarlarlar (kaç şeker var, kaç kişi paylaşacak?). Daha sonra şeker paylaşma işlemi, kâğıt üzerinde yazılı olarak, kendi seçecekleri yöntemlerle modellenir. Bu aşamada öğrenciler matematiksel stratejilere odaklanır, artık şekerlerle ilgili durumdan sıyrılıp sayılarla ilgilenmeye başlarlar. Sonuç olarak, standart bölme algoritmasına ulaşırlar. Tekrar probleme dönüp ulaştıkları matematiksel modeli uygularlar (şeker sayısını kişi sayısına böldüğümüzde aynı sonucu elde edebildik mi?). Daha sonra başka problemlerde de bölme algoritmasını kullanarak modellerini test edebilirler (Aydın Ünal, 2008).

Şekil-2.5: GME Ders Materyallerinin Tasarlanması İçin Bir Model



Kaynak: Zulkardi, 2002

Dersin başlangıcında, öğrencilerin bağımsız ürünler oluşturmalarına fırsat vermek için açık bir materyal düzenlemelidir. Sonra GME'nin özellikleri derse şu şekilde uygulanmalıdır (Zulkardi, 2002):

• Matematiksel materyaller anlamlı içeriklerden başlayarak gerçeklik ilkesi içerisinde tasarlanır.

• Matematiğin diğer ilgili konularıyla öğrenmeler arasında ilişki kurulur.

• Kolektif bir çaba ile öğrenme sürecinde semboller, diyagramlar ve yöntemlerle bağlantılı modellerle araçlar üretilir.

• Ders planının etkinlik bölümünde öğrenciler tartışma, müzakere ve işbirliği ile birbirleriyle etkileşebilir ve böylece birlikte çalışabilirler. Bu durumda, öğrencilerin matematik yapmalarına ve matematik ile ilgili iletişimde bulunmalarına fırsat verilir.

• Materyal değerlendirmede öğrenciler serbest üretimler oluşturmalarına yol gösterici açık uçlu sorular geliştirebilmelidir. Değerlendirme; öğretim sırasında, öğretim sürecinden sonra ya da ev ödevi olarak öğrencilere verilmelidir.

2.2.3.3. Öğrencilerin Kendi Yapılarını Kullanmaları

Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımında öğrencilere kendi başlarına daha somut şeyler üretmelerine ve kendi informal problem çözme stratejilerini geliştirmelerine fırsat verilmelidir (Widjaja ve Heck, 2003).

Çocuklar içsel, zihinsel betimlemeler (representations) inşa ederler. Bunlar somut çizimler, taslaklar, prosedürler, sembolik soyut seviyede çalışma yöntemleri, sezgiler, durumlar, çözüm taslakları veya düşünme deneyleri olabilir (Nelissen, 1999).

Öğrenciler serbest üretimler yaparak kendi öğrenme süreçlerinde takip ettikleri yolu yansıtırlar. Aynı zamanda öğrencilerin kendi yapıları, değerlendirmenin de önemli bir parçası olarak kullanılabilir. Örneğin: Öğrencilerden bir kompozisyon yazmaları, deney yapmaları, bilgi toplayıp, bu bilgilere dayalı yorumlar yapmaları, bir testte kullanılabilecek alıştırmalar hazırlamaları ya da diğer öğrenciler için bir test hazırlamaları istenebilir (De Lange, 1995).

Cobb (1994), çocukların kendi yapılarını geliştirdikleri bir durumu örnek olarak vermiştir. 10–11 yaşlarındaki bir grup öğrenciye üzerinde herhangi bir açıklama olmayan, farklı şekillerdeki cam şişelerden hangisinin daha fazla su alacağı sorulmuştur. Öğrencilerden kendi fikirlerini açıklamaları ve diğer arkadaşlarının fikirlerini de konuşarak değerlendirmeleri istenmiştir. Bir öğrenci şişelerin tartılmasını önermiştir. Bir başka öğrenciyse suyun altına tutulmasını ve ne kadar suyun yükseldiğinin gözlenmesi gerektiğini söylemiştir. Diğer öneride ise şişelerin doldurup içindeki suyun zemine dökülmesi, oluşan su birikintisinin büyüklüğüne bakılması söylenmiştir. Bu durum çocukların paylaşarak edinilen (taken-as-shared) bilgiyi nasıl yapılandırdığını gösteren iyi bir örnektir. Burada "paylaşarak" edinilen vurgusuna dikkat çekilmiştir. Çocukların çözümleri birbirleriyle uyumlu değildir ama karşılaştırılabilir ve tartışılabilir bir durumdur. Çocuklar birbirlerinin çözüm yolları hakkında yorum ve eleştiriler yapabilirler (Cobb, 1994).

2.2.3.4. Etkileşim

Öğrenciler arasındaki ve öğrenciler ile öğretmenler arasındaki etkileşim, GME'nin bir parçasıdır (Gravemeijer, 1994). Açık müzakere, müdahale, tartışma, işbirliği ve değerlendirme, öğrencilerin informal yöntemlerinin formal olanları elde etmek için kullandığı yapılandırmacı öğrenme sürecinde temel unsurlardır. Bu öğretim öğrencileri açıklayan, savunan, aynı fikirde ve ayrı fikirde olmayı ve alternatif fikirler üretmeyi öğreten bireyler haline getirecektir (Zulkardi, 2002).

Etkileşimsel öğretimde, öğrenciler açıklama, gerekçeleme, hemfikir olma ve olmama, alternatifleri sorgulama ve yansıtma ile uğraşırlar (Widjaja ve Heck, 2003).

Gerçekçi Matematik Eğitimi etkileşimlidir ancak çocuklara bağımsız olarak çalışma imkânı verilmesi gerektiğini reddetmez. Bir matematik probleminin çözümünde çocuklara farklı bakış açılarını deneyimlemeleri için ortam sağlama, yani başka çocukların da farklı fikirleri olduğunu göstermek çocukları düşünmeye teşvik edecektir. Geleneksel matematik eğitimi yaklaşımı bu tür deneyimleri içermemektedir. Çünkü önemli olan öğrencinin kitabında verilen yönergeleri takip etmesi ve tamamlamasıdır. Öğretmenin öğrettikleri reddedilemez bilgiler olduğundan tartışmalar sınırlandırılmıştır. Gerçekçi matematik öğretimiyse öğretmen ile öğrenci arasında ve öğrenciler içindeki fikirlerin değiş tokuşuna dayanmaktadır. Etkileşim nedenselliğe (reasoning), tartışmalar yapma ve analiz etme, kendi ve başkalarının çözümlerini değerlendirmeye teşvik edicidir. Yani düşünme yeteneğini kuvvetlendirir. Bu yüzden de GME'nin başlangıç noktası genel olarak gerçek yaşam durumu ve etkileşimin nasıl birbirleriyle iç içe olduğunu gösteren gerçek yaşam problemleridir (Nelissen, 1999).

Keşif ve icat yapmak kadar bunların tartışılması ve paylaşımı da önemlidir. Münazaralar, tartışmalar, işbirlikçi etkinlikler vasıtasıyla öğrenciler kendi fikirlerini paylaşır, keşiflerini açıklar, doğrulamaya çalışır, başkalarının fikirlerini paylaşır, bu fikirlere katılır ya da katılmazlar, yansıtırlar. Böylelikle yeni keşiflere temel hazırlanmış olur (Nelissen, 1999). Öğrencilerin informal yöntemleri böylelikle formal yöntemlere dönüşür (Zulkardi, 2006).

2.2.3.5. Matematiksel Birimlerin Kenetlenmesi

GME'de matematiksel dizi veya birimlerin bütünleştirilmesi esastır. Buna genellikle bütünsel yaklaşım adı verilir ki bu yaklaşım, öğrenme dizilerinin ayrı varlıklar gibi ele alınamayacağı; aksine, problem çözmede öğrenme dizilerinin örüntülü bir yapıda kullanıldığı anlamına gelir. Bunun sebeplerinden biri, matematik "dikey" olarak öğretildiği zaman, yani farklı konular ayrı ayrı öğretilip birbirleriyle bağlantıları görmezden gelindiğinde, matematikte uygulamanın çok zor olmasıdır. Uygulamalarda, kişi genellikle sadece cebir veya tek başına geometri bilgisinden daha fazlasına ihtiyaç duyar (Zulkardi, 2002). Freudenthal “İlişkili konu çabuk öğrenilir ve uzun süre unutulmaz.” demiştir.

Matematiksel konular birbirinden bağımsız olarak düşünülemez. GME yaklaşımında matematiksel içerik anlamsız küçük parçalara ayrılmaz. Uygulamalarda, örneğin sadece cebir bilgisi ya da geometri bilgisi yeterli gelmeyebilir, alanların birlikte uygulanması gerekir (Zulkardi, 2006).

2.2.4. GME’nin Temel İlkeleri

Demirdöğen (2007) Gerçekçi Matematik Eğitimi üzerine çalışmalar yapan Van den Heuvel-Panhuizen GME yaklaşımının aşağıdaki altı temel ilke ışığında şekillendiğini ifade etmiştir.

2.2.4.1. Aktivite İlkesi

Öğrenciler, hazır matematik alıcısı yerine eğitim süresince kullanılan çeşitli matematik aletlerini ve fikirlerini geliştiren aktif birer üye olarak rol alırlar. Freudenthal, matematikleştirme kavramının en iyi yapılarak öğrenilen bir aktivite olduğuna değinip, hazır matematiğin sunulduğu bilimle tasarlanmış müfredatları kullanmanın daha az eğitici olduğunu savunur. Aktivite ilkesi, öğrencilerin kendilerine has bir yol geliştirebilecekleri informal çalışmaya dayalı problem durumuyla karşı karşıya getirilmeleri anlamına gelir (Akyüz, 2010).

Aktivite ilkesiyle ilişkin olarak “kendi üretimleri” GME’ de önemli rol oynar. Yani GME’ de öğrenci aktivite sonucunda kendi ürettiği matematiksel araç ve düşüncelerle kendi matematiksel bilgisine ulaşır. Bu nedenle GME’de matematikleştirme bir insan aktivitesi olarak görülmektedir (Can, 2012).

2.2.4.2. Gerçeklik İlkesi

GME, diğer yaklaşımlarda olduğu gibi, öğrencilerde matematiğe yönelme eğilimi oluşturmayı amaçlar. Matematik eğitiminin genel hedefi öğrencilerin problemleri çözebilmek için matematik aletlerini kullanıp matematiksel fikirler üretmeleridir. Gerçeklik ilkesi, uygulamalı matematik öğretiminde bir kaynak olarak görülür. Gerçeğin matematikleştirilmesinden doğan matematik bilimi gibi matematiği öğrenme gerekliliği de gerçeğin matematikleştirilmesinden ortaya çıkmıştır (Akyüz, 2010).

Öğrenciler herhangi bir matematiksel olguyu yalnızca ezbere öğrendiklerinde bunu hayatlarında tatbik etmedikleri için unuturlar. GME'de ise öğrenciler bir matematiksel olguyu gerçek hayat problemleri ile öğrendikleri için yaşamlarında kullanacaklar ve unutmayacaklardır (Demirdöğen, 2007).

2.2.4.3. Seviye İlkesi

Matematik öğrenme; öğrencilerin şemalaştırma ve kısaltmaların çeşitli seviyelerini oluşturmak için içerikle ilgili çözümler üretebilmelerinden önemli ilkelerin içeriğini anlayabilme ve daha geniş boyutlardaki ilişkileri ayırt edebilmeye kadar uzanan bir çeşit anlama seviyelerinden geçmeleri anlamına gelir. Diğer bir seviyeye geçme şartı, uygulanan aktivitelere yansıyan yetenekleridir. Bu yansıma ise etkileşimle ortaya çıkarılabilir. GME'de etkinlikler hazırlanırken öğrencilerin hazır bulunuşluk seviyeleri büyük önem taşır (Demirdöğen, 2007).

2.2.4.4. Birbiriyle İlişki İlkesi

GME' nin önemli özelliklerinden biri de konuların ve müfredatın kendi aralarında bağlantılı olmasıdır. Matematiksel konular ya da birimlerin bütünleştirilmesi GME'de esas ilkelerdendir. Matematiksel konular birbirinden bağımsız olarak düşünülemez. GME yaklaşımında matematiksel içerik anlamsız küçük parçalara ayrılmaz. Uygulamalarda; Örneğin sadece cebir bilgisi ya da geometri bilgisi yeterli gelmeyebilir, alanların birlikte uygulanması gerekir (Zulkardi, 2006).

GME matematik konularını kendi aralarında örüntülü bir yapıya sahip olduklarını prensip edindiğinden matematiğin farklı bölümlere ayrılmamasını öngörmektedir. Karmaşık bir problemlerin üstesinden gelmek geniş bir matematik anlayışına ve çeşitli matematik aletlerine sahip olmayı gerektirir. GME yaklaşımında matematiksel içerik anlamsız küçük parçalara ayrılmaz. Uygulamalarda sadece bir ünitenin bilgisi yeterli gelmeyebilir, birkaç ünitenin bilgisinin birlikte uygulanması gerekebilir. Bu ilke müfredatın tutarlı olmasını gerektirmektedir (Akyüz, 2010).

2.2.4.5. Etkileşim (işbirliği) İlkesi

İşbirliği, öğrencilerin ortak bir amaç doğrultusunda birbirlerinin öğrenmelerine yardım ederek birbirleriyle etkileşim kurmalarıdır. GME'de matematik öğrenme bir sosyal aktivite olarak görülür. Öğrencilere işbirliği becerilerinin kazandırılması için sınıfta etkileşime yer verilmelidir. Öğretim sürecinde öğrencilere stratejilerini ve keşiflerini birbirleriyle paylaşmaları için fırsat verilmelidir. Böylelikle öğrenciler yalnız seçim yapmayı, kararlara katılmayı değil; aynı zamanda başkalarını dinlemeyi, anlamayı ve başkalarıyla birlikte çalışmayı öğreneceklerdir (Akyüz, 2010).

GME'de etkileşim prensibi tüm sınıfın topluca ilerlediği, her öğrencinin aynı yolu takip ettiği ve aynı anda aynı gelişim seviyesine ulaştıkları anlamına gelmez. Tam tersine GME'de çocuklar birey olarak görülür ve her biri kendi öğrenme yolunda ilerler. GME'de sınıfı bir organizasyon birimi olarak beraber tutmak ve eğitimi öğrencilerin farklı yetenek seviyelerine göre uyarlamak için güçlü bir öncelik vardır (Demirdöğen, 2007).

2.2.4.6. Rehberlik (yönlendirilmiş yeniden keşfetme) İlkesi

Freudenthal'in matematikleştirme için önerdiği iki tane anahtar ilkeden biri de matematik öğretiminde öğrencilerin matematik bilgilerini icat etmeye, matematiği keşfetmeye olanak sağlayacak şekilde yönlendirmektir. Öğretmen, öğrencilerin informal çözüm yollarını başlangıç noktası olarak seçip öğrencilere kendi stratejilerini geliştirebilmeleri için yol gösterici olmalıdır.

2.2.5. GME'nin Eğitsel Tasarı İlkeleri

Matematiksel bilgiyi oluşturma sürecinde; didaktik fenomenoloji, yönlendirilmiş keşfetme ve kendi kendine gelişen modeller olmak üzere GME'nin üç tane anahtar ilkesi bulunmaktadır (Altun, 2008).

2.2.5.1. Didaktik Fenomenoloji (gerçek hayat olaylarını inceleme bilimi)

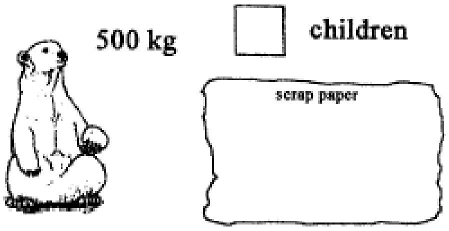
Freudenthal anti-didaktik (öğretici olmayan) olanın aksine didaktik fenomenolojiyi savunmuştur. Bu, matematik öğrenirken öğrenciler için anlamlı olan bilgiden başlamamız gerektiğini söyler. Bu durum öğrenme sürecini kolaylaştırır. Gravemeijer, didaktik fenomenolojide belli bir matematiksel konunun uygulandığı durumların iki şekilde incelenmesi gerektiği bildirilmektedir. Bunlardan birincisi, eğitimde beklenen uygulama türünün açığa çıkarılmasıdır. İkincisi ise, onların uygunluğunu ileri bir matematik için etki noktaları olarak görmektir.

Gravemeijer’e göre fenomenolojik bir araştırmanın amacı, duruma özel yaklaşımların üretilebileceği problem durumları bulmak ve dikey matematikleştirmenin temeli olarak alınabilecek paradigmatik çözüm kurallarını ortaya çıkarabilecek durumlar bulmaktır. Bu hedef, tarihsel olarak matematiğin gerçekçi problemlere çözüm bulmasından geliştiği gerçeğinden kaynaklanmaktadır. Matematik öğretiminde bu gelişme sürecine sebep olan gerçek hayat problemleri bularak bu hedefin farkına varabiliriz (Akyüz, 2010).

Didaktik fenomenoloji öğretisinin bir özelliği de geliştiricinin (eğitici tasarımcının) öğrencilere kendileri için gerçek ya da anlamlı olan fenomenlerden alınmış gerçek hayat problemleri sağlamak zorunda olmasıdır. Fakat bazen matematikçiler GME’deki ‘‘gerçek’’ ya da ‘‘gerçekçi’’ kavramlarını yanlış anlamaktadırlar. Matematikçiler bu kavramları çevredeki gerçek nesneler veya gerçek durumlar olarak izah etmektedirler. Bunu düşünerek Gravemeijer konuya aşağıdaki açıklamasıyla açıklık getirmeye çalışmıştır. ‘‘Gerçekçi’’ kavramının kullanımı deneysel olarak öğrencilere göre gerçek olan durumlardaki matematiksel bilginin oluşturulması olarak algılanmalıdır. GME’deki gerçek hayat problemlerinin mutlaka günlük hayattaki gerçek problemlerle ilgili olması gerekmez. Önemli olan içinde bir problemin yer aldığı, öğrencilere deneysel olarak gerçek gelebilecek gerçek bir durumdur. Bu şekilde öğrenciler hemen bu gerçek durum içerisinde akılcı hareket edebilirler. Tabi ki hedef matematiğin kendiliğinden öğrenciler için deneysel olarak gerçek durumlar oluşturabilmesidir (Fauzan, 2002).

Öğretmen çevresinde verilen kavramları somutlaştırmak için materyal aramaktan ziyade, öğrencinin hedeflenen matematiksel varlıkları elde edebilmeleri için terminolojiye uygun söyleyişle, matematikleştirme fırsatları yaratabilecek olguları aramalıdır (Üzel, 2007). GME’ye uygun örnek bir problem şekil-2.6’da gösterilmektedir (Heuvel Panhuizen, 1998).

Şekil-2.6: Kutup Ayısı Problemi

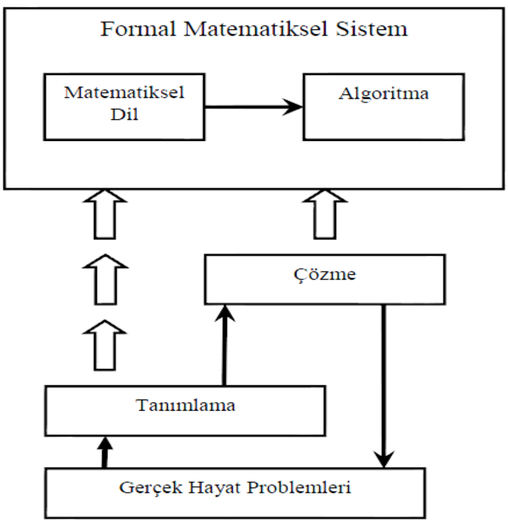


"Bir kutup ayısı 500 kg gelmektedir. En fazla kaç tane çocuk bir kutup ayısı kadar gelir?" Cevabınızı boş kutucuğa yazınız. Eğer isterseniz, müsvedde kağıt kullanabilirsiniz (Van de Heuvel- Panhuizen, 1996).

2.2.5.2. Yönlendirilmiş Keşfetme

Bu ilke çerçevesinde öğrencilere, matematiğin icat edilmesine benzer bir yöntemi ya da çalışmayı denemeleri için fırsat verilmelidir. Bunun için matematik tarihi, esin kaynağı olarak kullanılabilir. Yönlendirilmiş keşif ilkesi informal çözümlerden yola çıkılarak uygulanabilir. Öğrencilerin informal bilgi ve stratejileri, formal stratejilere giden bir yol olarak ele alınabilir. Bu ilkenin iyi kullanımı için ileri düzeylere ulaşmaya uygun çevresel problemlerin bulunmasına ihtiyaç vardır (Altun, 2008).

Şekil-2.7: Yönlendirilmiş Yeniden Keşfetme Modeli



Kaynak: Gravemeijer, ve ark., 1990

GME ile ilgili yapılan araştırmaların amacı, matematik eğitiminin öğrencilerin matematiği yeniden keşfine olanak sağlayacak şekilde nasıl ortaya konulabileceğini belirlemektir. Bunun için başlangıç noktası Freudenthal'in (1973, 1991) "Matematik bir insan etkinliğidir." ifadesidir. Ona göre matematik, öncelikle bir etkinliktir ve matematiğin organize bir bilgi sistemi olması ikinci planda kalır. Öğrenciler matematiği matematikleştirmeyle, matematiği yeniden keşfederek öğrenmelidirler (Gravemeijer, 1999).

Öğrencilerden her şeyi kendi başlarına yeniden keşfetmeleri beklenmediği aşikârdır. Bu yüzden Freudenthal (1991) yeniden keşfin, yönlendirilmiş yeniden keşif olduğuna dikkat çeker. Öğrenme rotası, öğrencilerin kendileri için tasarlanmış olan matematiği keşfedebilmeleri için ayrıntılı bir şekilde planlanmalıdır (Feudenthal, 1973). Keşfetmede vurgu, keşfe değil, öğrenme sürecinedir. Öğrencilerin, kendilerine özel, kendi sorumluluklarında olan bilgilerini edinmelerine izin verilmelidir. Öğretme de öğrencilerin böyle bir öğrenme ortamında, kendi bilgilerini yapılandırmalarına olanak sağlayacak şekilde planlanmalıdır. Bu yüzden GME bilginin yapılandırılması teorisini esas alan bir eğitim yaklaşımıdır (Gravemeijer, 1999). Yeniden keşif yaklaşımında durum problemleri anahtar rol oynar. İyi seçilmiş durum (context) problemleri öğrenci için informal, duruma bağlı (context-specific) çözüm stratejilerini geliştirmesine olanak sağlar. Bu informal çözüm stratejileri keşifler için zemin hazırlar ya da formalleşmeyi, kısaltmalar, genellemelerin yapılmasını kolaylaştırır. GME'de durum problemleri ilerici (progressive) matematikleştirmeye temel oluşturur. Eğitim tasarımcısı, hedeflenen matematik konusunun yeniden keşfini sağlayan yatay ve dikey matematikleştirme sürecine olanak sağlayacak durum problemleri dizisini kurmaya çalışır. Tasarımcı bunu yapabilmek için kendisine şu soruyu yöneltir: Ben olsaydım bunu nasıl keşfederdim? Yani kendi bilgi ve öğrenme deneyimlerini dikkate alır. Ayrıca matematik tarihi ve öğrencilerin informal çözüm yolları da kaynak teşkil eder (Streffland, 1991).

2.2.5.3. Kendi Kendine Gelişen Modeller

Burada modelden kasıt öğrencilerin kendi informal aktivitelerinden geliştirdikleri matematiksel modellerdir (Zainurie, 2007). Bu özellikte informal bilgi ile formal bilgi arasında bağlantı kurmak önemlidir. Öğrencilere problem çözerken kendi modellerini kullanma ve kendi modellerini geliştirme fırsatı verilmelidir. İlk önce öğrenciler kendi informal yollarıyla aşina oldukları bir model geliştireceklerdir. Genelleştirme ve formalleştirme süreçlerinin ardından geliştirilen model giderek tek başına bir varlık haline gelecektir. Gravemeijer bu süreci modelden modele geçiş olarak adlandırmıştır. Bu geçişten sonra model formal matematik modeli olarak kullanılabilir (Fauzan, 2002).

GME yaklaşımında modellerin rolü soyut kavramların cisimleştirilmesi için kullanılan hazır modellerden farklıdır. Amaç, soyut matematik bilgiyi somutlaştırmak yerine, öğrencinin kendi informal matematik etkinliğini modellemesidir (Gravemeijer, 2004).

Modeller öğrencilerin kendi etkinlikleri sonucunda ortaya çıkar. Eğer modeller öğrenciler tarafından üretilemiyorsa, öğrencilerin öğrenme geçmişlerine uygun modeller eğitim tasarımcısı tarafından hazırlanır (Gravemeijer ve Doorman, 1999).

GME'de modeller, problem durumlarının yansıttığı matematiksel kavramların ve yapıların önemli yanlarının, problem durumuna uygun temsili olarak görülür. Ancak başka şekillerde de ortaya konulabilirler. Materyaller, görsel taslaklar, örnek durumlar, şemalar, çizimler ve hatta semboller model olarak kullanılabilirler (Van den Heuvel- Panheuizen, 2003). Amaç sadece öğrencilerin informal anlama ve çözüm yolları üzerinde çalışarak daha formal matematik anlayışı ve stratejilerini edindirmek değildir. Bunun dışında matematiksel kavramlar ve kavramların tanımladıkları arasındaki ilişkiyi ortaya koymak da hedeflenir. Öğrencilerin sonuç olarak ulaştıkları formal matematik anlayışı, Freudenthal'in deyimine göre yaşanabilir gerçeklik ve günlük hayat olgusu üzerine oturtulmalıdır (Gravemeijer ve Doorman, 2004). Modellemelerle, günlük hayat durumlarındaki problemlerden matematiksel kavram ve ilişkilere geçiş sağlanabilir. Bunu yapabilmek için öğrencinin karşılaştığı problem durumlarına matematiksel bir çerçeveden bakmayı öğrenmesi gerekir (Gravemeijer, 1999).

Eğitim araştırmacılarının, öğrenciler için üst öğrenme basamaklarına geçişine önayak olacak bir didaktik modelin gelişebilmesi için, model gelişimine uygun, modelin ilerlemesine olanak sağlayacak senaryo ve yörüngeler bünyesinde sunulan problem durumları bulmaları gerekmektedir. Öncelikle bu problem durumlarının kolayca şema ile gösterilebilecek şekilde olması gerekir ve öğrenci açısından bakıldığında modelleme yapmayı gerektirecek bir durum olmalıdır. Yani problem; çözüm yollarını planlama ve icra etmek, açıklamalar yapmak, benzerlik ve farklılıkları ortaya koymak, tahminlerde bulunmak gibi model ortaya çıkacak etkinlikler içermelidir. Bunların dışında en önemlisi problem durumları ve etkinlikler öğrencilerin matematiksel yapı ve kavramların farkına varmasını sağlamalıdır. Hangi problem ve etkinliklerin bunu sağlayabileyeceğine karar vermek için Freudenthal'in (1983) "didaktik fenomenoloji analizi" (phenomenologycal didactical analysis) olarak adlandırdığı analizlerden geçirmek gerekir. Bu analizler matematiksel bilgi ve kavramların kendilerini öğrencilere nasıl gösterecekleri ve öğrenciler tarafından nasıl yapılandırılacaklarına odaklanılır. Analizin bu kısmında öğrenciler hakkındaki bilgiler ve hedeflenen matematiksel kavramın fonksiyonu hakkında deneyler, meslektaşlar arası görüşmeler, öğretmenlerle tartışmalar tertiplenir. Diğer taraftan, analizin daha önemli olan kısmı öğrencilerle çalışarak ve onların çalışmalarını, ürünlerini irdeleyerek gerçekleştirilir. Böylelikle duruma özel çözümlerin ortaya çıkarılabileceği, şema ile gösterim yapılabilen ve dikey perspektife sahip olunabilen modelin yapılandırılmasında neyin önemli olduğu, neyin problem durumu içinde sunulması gerektiği bulunabilir (Van den Heuvel-Panheuizen, 2003).

GME'de modelleme; matematik öğretiminde eğitsel araç olarak kullanılır, matematik eğitiminin hedefi değildir. Modelleme; öğrencilerin zengin, anlamlı problem durumlarını tanımlayıp, analiz ederek daha iyi bir anlama seviyesine ulaşabilmeleri için model gelişimini işaret eder. Art arda gelen modelleme döngüleri neticesinde öğrenciler etkin, başka karışık problem durumlarında kullanabilecekleri bir model geliştirirler (Van den Heuvel-Panheuizen, 2003).

2.2.6. GME' ye Uygun Ders Materyali Tasarlama

Streefland, Gerçekçi Matematik Eğitimine uygun ders materyallerini sınıf düzeyi, ders düzeyi ve kurumsal düzey olmak üzere üç düzeyde (İlköğretimde kesirlere dayalı olarak) hazırlamıştır (Aktaran: Zulkardi, 2002).

2.2.6.1. Sınıf Düzeyi (Yerel düzey)

Bu düzeyde dersler GME'nin tüm özelliklerine dayanarak tasarlanır ve yatay matematikleştirmeye odaklanılır. Öncelikle öğrenme durumuna açık bir materyal tanıtılır ve öğrencilerin özgün ürünler oluşturmalarına fırsat verilir. GME'nin özellikleri aşağıdaki yollarla derse uygulanır (Zulkardi, 2002).

• Uygulama alanına hizmet edecek matematik üretme potansiyeline sahip anlamlı bir problem durumu içeren gerçek bir içerik hazırlanır.

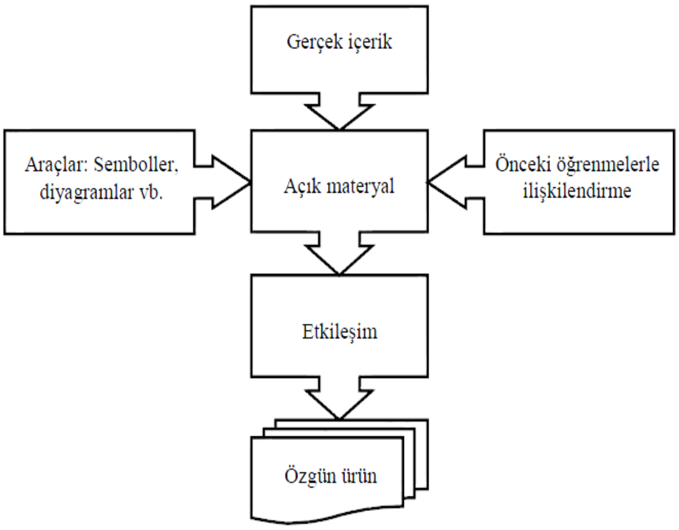
• Öğrencilerin önceki öğrendikleri ile ilişkilendirilir.

• Öğrenme süresince öğrencilerin semboller, diyagramlar ve problem modelleri gibi materyaller üretmeleri için olanak sağlanır.

• Öğrenme sürecinin uygulama bölümünde öğrenciye aktif olacağı ortam sağlanır. Böylece öğrenciler birbirleriyle görüşmelerde bulunabilir, tartışabilir, işbirliği yapabilir ve etkileşimde bulunarak matematik yapabilirler.

• Öğrencilere kendi modellerini oluşturabilecekleri görevler verilerek bu tür yapısal aktiviteleri takip etmeleri sağlanır.

Şekil-2.8: GME Ders Materyallerinin Hazırlanma Modeli



Kaynak: Zulkardi, 2002

Yukarıdaki açıklamalar doğrultusunda bu araştırmada deney grubuna uygulanan etkinliklerde sınıf düzeyine uygun olarak öğrencilere Ek-1'deki etkinlik gerçek içerik olarak verilmiştir. Burada öğrencilerden okulun spor takımlarına flama tasarlamaları istenmiştir. Tasarlanan flamalar konuya uygun olarak paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgen şeklinde hazırlatılmıştır. Öğrenciler önceki öğrenmelerini, sembol ve diyagramları kullanarak materyallerini hazırlamışlardır. Daha sonra birbirleriyle etkileşimde bulunarak kullanmaları gereken kumaş miktarlarını kendi modellerini üreterek hesaplamaya çalışmışlardır. En son olarak öğrenciler kendi özgün ürünlerini ortaya koymuşlar, istenilen matematiksel özelliklere ve formüllere ulaşmışlardır.

2.2.6.2. Ders Düzeyi (Eğitici Düzey)

Bu düzey "eğitici düzey" olarak da adlandırılır. Sınıf düzeyinde oluşturulmuş materyaller dersin genel çerçevesini şekillendirmek için öğretici ve matematiksel niteliklerine göre kullanılırlar. Bu düzeyde sınıf düzeyindeki materyaller denendikten ve gözden geçirildikten sonra geliştirilerek ders düzeyine yayılır. Bu da yerel düzeyde öğrenme sürecine katkıda bulunan materyallerin geliştirilerek genel düzeye devam ettirilmesi anlamına gelir.

2.2.6.3. Kurumsal (Teorik) Düzey

Tasarlama ve geliştirme, didaktik düşünme ve sınıfta deneyim yapma gibi önceki iki düzeyde yer alan bütün aktiviteler bu düzeyin üretici materyali olan teorik üretiminin kaynağını oluşturur. Burada spesifik bir öğrenme alanı için yerel bir teori şeklinde bir teori yapılandırılarak araştırma ve geliştirme yöntemiyle gözden geçirilir ve diğer döngüsel gelişmelerde test edilir (Zulkardi, 2002).

2.2.7. GME' ye Uygun Ders Planı Tasarlama

GME'ye uygun bir matematik dersini tasarlayabilmek için hazırlanan ders planı; hedefler, materyaller, aktiviteler ve değerlendirme olmak üzere dört ana öğeden oluşmaktadır.

2.2.7.1. Hedefler

De Lange, matematik eğitiminde üç hedef düzeyinden bahsetmiştir. Bunlar: Düşük düzey, orta düzey ve yüksek düzey hedeflerdir. Geleneksel programda, hedefler az ya da çok açıktır. Örneğin: Öğrenciler, belirli bir yöntemi kullanarak bir doğrusal denklemi çözebilmelidir. Ancak geleneksel program hedeflerinin çoğu, formül becerileri, basit algoritmalar ve tanımlara dayalı olan düşük düzey hedefler olarak sınıflandırılmaktadır. Gerçekçi Matematik Eğitiminde, hedefler "orta" veya "yüksek" düzey hedefler olarak sınıflandırılır. Orta düzeyde, farklı alt düzey araçları arasında bağlantılar yapılıp kavramlar bütünleştirilir. Ayrıca yeni hedefler, akıl yürütme becerileri, iletişim ve kritik tutum geliştirmenin de üzerinde durur. Bunlara genelde “yüksek düzey” düşünme becerileri adı verilir (De Lange, 1995). Sonuç olarak, GME yaklaşımına dayalı bir ders, orta ve yüksek düzey hedefleri içerecek şekilde tasarlanmalıdır (Akyüz, 2010).

2.2.7.2. Materyaller

Materyallerin etki alanı özel, durumsal bilgi ve stratejiler kullanılan gerçek yaşam aktiviteleri ile ilgili olmalıdır. Çeşitli bağlamsal sorunlar en başından itibaren müfredat ile bütünleştirilmiştir. GME geliştiricileri, olası bir öğrenme süreci olduğunu dikkate alan, geniş bir yelpazede, çözüm yöntemlerinin çeşitli olduğu içeriğe uygun problemler bulmaya çalışır (De Lange, 1996).

2.2.7.3. Aktiviteler

GME’de öğretmeninin sınıftaki rolü; De Lange ve Gravemeijer tarafından bir kolaylaştırıcı, bir düzenleyici, bir rehber ve bir değerlendirmeci olarak ifade edilmiştir. Aşamalı matematikleştirme sürecine dayanarak, genellikle kişi, öğretmenin gerçekçi yaklaşıma istinaden öğretme-öğrenme sürecindeki rolünün aşağıda belirtilen adımlar olduğu sonucuna varabilir.

• Öğrencilere, başlangıç noktası olarak konu ile ilgili bir gerçek hayat problemi sunmak,

• Etkileşim faaliyeti sırasında öğrencilere, örneğin; tahtaya bir masa çizerek bir ipucu vermek, öğrencilere yardıma ihtiyaçları olması halinde tek tek veya küçük gruplar halinde rehberlik etmek,

• Öğrencileri sınıf tartışması içerisinde çözümlerini karşılaştırmaya teşvik etmek. Buradaki tartışma, gerçek hayat probleminde çizilen durumun yorumlanması anlamına gelmekte olup farklı çözüm prosedürlerinin yeterliliği ve etkinliği üzerine yoğunlaşır.

• Öğrencilerin kendi düzeylerinde keşifler yapmada, kendi deneyim bilgilerine dayandırmada ve kendi hızlarında kısa yollar uygulamada özgür oldukları anlamına gelen kendi çözüm yollarını bulmalarına izin vermek,

• Öğrenciye aynı kapsamda başka bir problem vermek…

Öğrencilerin GME'deki rolü önemlidir. Çoğunlukla öğrenciler tek tek veya grup içinde çalışırlar. Kendilerine daha fazla güvenmeleri gerekir, cevaplarının onaylanması veya standart bir çözüm yolu için öğretmenden yardım isteyemezler ve kendilerinden beklenen serbest üretimlere katkıda bulunurlar.

2.2.7.4. Değerlendirme

GME'de değerlendirme sadece öğretim alanında olmayıp aynı zamanda öğretim sürecinin ayrılmaz bir parçasıdır. Değerlendirme faaliyetleri sırasında öğrenciler farklı stratejiler kullanarak problem çözme becerilerini gösterebilirler.

Ayrıca, öğrenme süreci sırasında etkileşimli tartışmalar yoluyla da diğer öğrenciler tarafından geliştirilen farklı stratejileri öğrenebilirler. Buna ilaveten öğretmenler öğrencilerden bir deneme yazmalarını, deney yapmalarını, veri toplamalarını ve bir testte kullanılabilecek alıştırmalar tasarlamalarını veya sınıftaki diğer öğrenciler için bir test tasarlamalarını isteyebilir. Değerlendirmeye, öğrencilere ev ödevi olarak bazı problemler verilerek devam edilebilir. Öğrenciler tarafından kullanılan stratejiler bir sonraki dersi geliştirebilmek için öğretmenler açısından iyi bir geri bildirim olabilir.

GME'de değerlendirmeye ilişkin olarak, De Lange tarafından aşağıdaki beş değerlendirme prensibi formüle edilmiştir:

• Değerlendirme yapmanın öncelikli amacı, öğrenme ve öğretmeyi geliştirmektir. Bu, değerlendirmenin birim veya ders sonundakine ilaveten öğretme-öğrenme süreci sırasında öğrencilerin ölçülmesi gerektiği anlamına gelmektedir.

• Değerlendirme yöntemleri, öğrencilerin neler bilmediğinden ziyade neler bildiğini gösterebilmelerine olanak sağlamalıdır. Bu, çoklu stratejilerle çoklu çözümlere sahip olan problemler ile gerçekleştirilebilir.

• Değerlendirme, matematik eğitimi hedeflerinin tümünü alt, orta ve yüksek düzey düşünme seviyelerini işlevsel kılmalıdır.

• Kaliteli bir matematik değerlendirmesine mekanik notlandırma ile erişilemez. Bu nedenle, öğrencilerin problemleri anlayıp anlamadıklarını gerçekten görebileceğimiz testler verilerek çoktan seçmeli testlerin kullanımından kaçınılmalıdır.

• Değerlendirme araçları pratik, okul kültürlerindeki uygulamalara uygun olmalı ve dış kaynaklara ulaşım imkanına sahip olmalıdır (Aktaran: Akyüz, 2010).

2.3. Yapılandırmacı Yaklaşım ve Gerçekçi Matematik Eğitimi

Yapılandırmacı öğrenme; esas itibariyle bir bilgi kuramıdır ve bilgiyi nasıl oluşturduğu ile ilgilenen ve matematik, fen öğretimi gibi birçok alanda kullanılabilen bilişsel bir kuramdır. GME ise matematik eğitimi ile ilgili bir yaklaşımdır. GME'de temelde yapılandırmacı karaktere sahiptir. Farklılık ise bilginin yapılandırılmasında izlenen yollarda ortaya çıkmaktadır (Altun, 2008).

Yapılandırmacı yaklaşım ile GME arasında bazı farklılıklar vardır. Bu farklılıklar şöyle sıralanabilir:

- Yapılandırmacılık esas itibari ile bir bilgi kuramıdır ve bilginin nasıl oluştuğu ile ilgilenir. GME ise matematik öğretimi ile ilgilenen bir öğretim yaklaşımıdır (Altun, 2006).
- Yapılandırmacı öğrenme kuramı önce kavram ve prosedürlerin anlaşılmasını, uygulamayı da bunların sonrasında olması gerektiğini savunurken; GME ise matematiğin doğuşunda olduğu gibi önce problem durumu yaratmayı, sonra bunlara çözüm bularak uygulamayı ve bilgi kazandırmayı hedefler (Gravemeijer, 1994).
- Yapılandırmacı yaklaşım, geleneksel yaklaşıma göre öğrencileri daha aktif kılarken; GME'ye göre, özellikle ders etkinliklerinin hazırlanmasında ve materyal seçiminde, öğretmenin etkisi oldukça fazladır (Akkaya, 2010).
- Yapılandırmacı yaklaşımda matematik dersinin öğretiminde daha çok modeller kullanılırken, GME'de ise gerçek hayat problemleri kullanılır (Altun, 2006).

Yapılandırmacı yaklaşım ile GME arasında bazı benzerlikler de vardır. Bunlar şöyle sıralanabilir:

- Sonuçtan çok süreç önemlidir.
- Bilgi bir bireyden diğer bir bireye aktarılamaz.
- Öğrenme için; informal bilgi, beceriler ve deneyimler önemlidir.
- Öğretimde motivasyon ve anlamlandırma önemlidir.
- Çevrenin öğrenme üzerinde rolü vardır.

- Grupta tartışma ve dil önemlidir (Nelissen ve Tomic, 1998).

2.4. Ülkemizde Matematik Eğitimi ve Yaşanan Sorunlar

Türk Eğitim Sistemi 2005-2006 öğretim yılına kadar, 1968 programı olarak bilinen ve sonraki yıllarda birtakım değişikliklere uğrayan programı uygulamıştır. Gelişmelerin gerisinde kalan bu program 2005-2006 öğretim yılında, ülkemizdeki tüm ilköğretim okullarının birinci kademesinde uygulamaya konulan yeni ilköğretim programlarının kabulüyle yerini yeni programa bırakmıştır.

2005 yılında uygulanmaya konulan bu programla, anlatım yönteminin şekillendirdiği, formüllerin ve işlemlerin ağırlıkta olduğu, sınıf hâkimiyetinin öğretmende olduğu, öğretmeni merkeze alan yaklaşım yerine; problem çözme, ilişkilendirme, araştırma ve keşfetme etkinliklerinin bulunduğu yeni bir yaklaşım benimsenmiştir. Bu yaklaşımla öğretmen merkezli matematik öğretiminden, öğrenciyi merkeze alan matematik öğretimi yaklaşımına geçiş planlanmıştır. Bu yeni yaklaşımla; öğrencilerin somut deneyimlerinden, sezgilerinden, matematiksel anlamlar oluşturmalarına ve soyutlamalarına yardımcı olma amaçlanmıştır. Yukarıda bahsedilen yeni programlarda, geleneksel matematik programlarına göre belirgin farklılıklar vardır. Bunlar; konu alanlarındaki değişim, problem-çözme anlayışı, yeni teori ve stratejilerin programda yer alması, öğrenme ve öğretme anlayışı, sınıf içi etkinlikler, matematiğin günlük hayatla ilişkilendirilmesi ve teknoloji kullanımıdır. MEB tarafından geliştirilen, ilköğretim 1-5 matematik müfredatı "sayılar, geometri, ölçme ve veri" olmak üzere dört öğrenme alanından oluşmaktadır (Bulut, 2004). Matematik programında matematiğin genel amaçları şu şekilde ifade edilmiştir :

Öğrenci:

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 açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminoloji ve dili doğru kullanabilecektir.

6. Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin kullanabilecektir.

7. Problem çözme stratejileri geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilecektir.

8. Model kurabilecek, modelleri sözel ve matematiksel ifadelerle ilişkilendirebilecektir.

9. Matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirebilecek, öz güven duyabilecektir.

10. Matematiğin gücünü ve ilişkiler ağı içeren yapısını takdir edebilecektir.

11. Entelektüel merakı ilerletecek ve geliştirebilecektir.

12. Matematiğin tarihî gelişimi ve buna paralel olarak insan düşüncesinin gelişmesindeki rolünü ve değerini, diğer alanlardaki kullanımının önemini kavrayabilecektir.

13. Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecektir.

14. Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma gücünü geliştirebilecektir.

15. Matematik ve sanat ilişkisini kurabilecek, estetik duygular geliştirebilecektir. (MEB, 2009)

MEB'in matematik dersi genel amaçlarına baktığımızda matematiksel kavramların günlük hayatla ilişkilendirilmesi, öğrenci tarafından modellerin kurulması ve kullanılması, günlük hayatta karşılaşılan problemlerin çözülmesinin önemi üzerinde durulmaktadır. Bu amaçlarla GME'nin amaçlarının uyuştuğu görülmektedir.

Ülkemizde matematik eğitiminde son yıllarda yapılan değişiklik ve düzenlemelere rağmen ülke genelinde ve uluslararası sınavlarda başarı istenen düzeyde değildir**.** MEB verilerine göre; 2009 SBS'de matematikte 6. sınıflarda Türkiye ortalamasının 16 soruda 2,38, 7. sınıflarda 18 soruda 2,4, 8. sınıflarda 20 soruda 2,35 olduğu görülür. 2010 SBS'de matematikte 6. sınıflarda Türkiye ortalamasının 16 soruda 4,66, 7. sınıflarda 18 soru içinde 4,64, 8. sınıflarda 20 soruda 5 olduğu görülür. 2011 SBS'de ise matematikte Türkiye ortalamasının 20 soruda 3,19 olduğu görülmüştür (MEB, 2011). ÖSYM verilerine göre son yıllarda matematik ve geometri başarısı şu şekilde oluşmuştur: 2009 ÖSS'de Türkiye ortalamasının matematik-1' de 30 soruda 9, matematik-2'de 30 soruda 8,7 olduğu görülür. 2010 YGS’ de Türkiye ortalamasının matematikte 40 soruda 11,4, LYS’de ise matematikte 50 soruda 14,2; geometride 30 soruda 10,5 olduğu, 2011 YGS’de ise Türkiye ortalamasının matematikte 40 soruda 7,5 olduğu görülmüştür (ÖSYM, 2011). Uluslararası alanda Türkiye benzer sonuçlar göstermektedir. PISA matematik okuryazarlığı alanında Türkiye, 2003 uygulamasında 423 puan, 2006 yılında 424 puan, 2009 yılında ise 445 puan, 2012 yılında ise 448 puan elde etmiştir. Ülkemiz, bu alanda bir önceki uygulamaya göre 3 puanlık bir artış göstererek 65 ülke arasında 44. sırada yer almıştır. 2003’ ten 2012’ ye PISA’ ya katılan ülkeler arasında hem matematik skorunu hem de eşitliği artıran üç ülkeden birisi Türkiye’dir. Buna rağmen Türkiye’nin ortalama skorları hala OECD ülkelerinden düşüktür. (Milli Eğitim Bakanlığı, 2014).

Tüm bu verilere bakıldığında yeni yöntemler denenmesinin gerekliliği ortadadır. Somutlaştırmayı sağlaması açısından bakıldığında Gerçekçi Matematik Eğitimi incelenmeye değer bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır.

2.5. Konuyla İlgili Yapılan Araştırmalar

Konu ile ilgili araştırmalara bakıldığında, Gerçekçi Matematik Eğitimi yönteminin uygulamasına dönük çalışmaların özellikle Hollanda’da oldukça yoğun bir şekilde yapıldığı görülmektedir. Bu yaklaşım ABD, Almanya, Brezilya, Danimarka, Endonezya, Güney Afrika, İspanya, Japonya, Malezya ve Portekiz gibi dünyanın birçok ülkesinde kabul görmüştür. Ülkemizde de bu yaklaşımı kullanarak yapılan çeşitli araştırmalar vardır. Aşağıda bu yaklaşım ile yapılan çalışmalardan bazılarının özetlerine değinilmiştir.

Streefland (1991); “Fractions in Realistics Mathematics Education” adlı kitabında, GME’nin temel özellikleri hakkında bilgi vermiş ve kesirlerle yapılan işlemleri GME’ ye uyarlayarak aktarmıştır.

Altun (2002) yılında GME’ye uygun olarak bir sayı doğrusunun öğretimi ile ilgili deneysel bir çalışma yapmıştır. Çalışmada ilkokul birinci sınıf öğrencilerine bir merdiven maketi gösterilerek basamak sayılarını belirlemeleri istenmiştir. Öğrencilerin merdiven basamaklarından yola çıkarak sayı doğrusunu oluşturmaları sağlanmıştır. Öğretimden 3 hafta sonra konu ile ilgili çocuklara bir sınav yapılarak sonuçlar incelenmiştir. Çalışma sonunda elma merdiveni modeli sayı doğrusunun kazandırılması için iyi bir model olarak görülmüştür. Ders kitaplarında yer alan modellere ve sayma ipine göre (0) sıfırın yerinin doğal olarak oluşması ve sayılara basamakların yanı sıra, işlem yaparken basamak aralıklarının eşlenmesi bu modelin kalitesini yükseltmiştir.

Fauzan (2002), özellikle geometri öğretimi başta olmak üzere Endonezya'da matematik eğitimindeki bazı problemlerin üstesinden gelme konusunda GME'nin etkisini araştırmıştır. Çalışma Endonezya ilköğretim okullarında on ders saati süresince alan ve çevre konularında yapılmıştır. Çalışmada GME temelli öğretim ile geleneksel geometri öğretimi karşılaştırılmıştır. Araştırmada veriler; gözlemler ve mülakatlar ile toplanmıştır. Çalışma sonunda öğretme ve öğrenme sürecinde GME yaklaşımının olumlu bir etkisi olduğu belirlenmiştir. Mülakata katılan öğrenciler bu yeni yaklaşımı beğendiklerini ve kendilerinde olumlu değişimler olduğunu ifade etmişlerdir. Benzer şekilde öğretmenlerde GME yaklaşımına dayalı derslerde yer alan öğrencilerde olumlu değişimler olduğunu gözlemlediklerini ifade etmişlerdir.

Zulkardi ve arkadaşları tarafından 2002 yılında Hindistan'daki matematik öğretmen adaylarına GME'nin tanıtılması amaçlı bir çalışma yapılmıştır. Bunun için yürütülen kursta GME'nin özellikleri, GME materyallerinin neler olduğu ve materyallerin tekrar nasıl düzenleneceği, sınıfta GME yaklaşımı kullanılarak öğretimin nasıl gerçekleştirileceği ve bu sınıflarda değerlendirmenin nasıl olacağı başlıkları üzerinde durulmuştur. Araştırmaya 27 öğretmen adayı katılmış ve araştırma 20 saat sürmüştür. Çalışma sonunda GME'nin öğretmen adaylarının davranışlarını olumlu yönde değiştirdiği ve öğretmen adaylarının teori ile pratik arasındaki bağı daha iyi algıladığı ve öğrenme çevresinin olumlu bir etki yaptığı sonucuna varılmıştır.

Bintaş, Altun ve Arslan (2003), tarafından yapılan çalışmada GME yaklaşımına uygun olarak 7. sınıf programında yer alan simetri öğretimi deneysel olarak ele alınmıştır. Öğrencilere eksik verilen simetrik bir şeklin (helikopter böceği resmi) tamamlanması istenmiş ve öğrenciler simetri konusunda hiçbir ön bilgileri olmamasına rağmen şekli başarıyla tamamlamışlardır. Uygulamadan 20 gün sonra yapılan yazılı yoklamaya göre öğrencilerin not ortalaması 75 çıkmıştır. Bu durumda Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımıyla simetri öğretiminin olumlu sonuçlar verdiği sonucuna varılmıştır.

Barnes (2004), yaptığı çalışmada 8. sınıf düzeyinde Güney Afrika'da yerel bir lisede düşük seviyedeki öğrencileri desteklemek amacıyla Gerçekçi Matematik Eğitimi üzerine kurulmuş uygulamaya konulan bir programını değerlendirmişlerdir. Araştırmacı bu çalışma ile öğrencilerin matematikteki alternatif düşüncelerini (yanılgılarını) ortadan kaldırmada Gerçekçi Matematik Eğitiminin rolünü ortaya koymayı amaçlamıştır. Çalışma özel durum yaklaşımı kapsamında 8. sınıf düzeyinde 12 öğrenci ile iki aşamalı olarak yürütülmüştür. İlk aşamada öğrenciler 16 ders saatinde tamsayılar, ondalık sayılar ve kesirler konularında eğitim görmüşlerdir. İkinci aşamada ise öğrenciler kesirler ve ondalık sayıların yanı sıra bazı temel cebirsel çalışmalarla öğretime devam etmişlerdir. Çalışma süresince hem nitel hem de nicel veriler toplanmıştır. Öğrencilere müdahale programının basında tamsayılar ondalık sayılar ve kesirler konularına yönelik bir kavram testi ve bunun yanında bir tutum ölçeği de uygulanmıştır. Müdahale programının sonunda ön test olarak uygulanan kavram testindeki soruların yanı sıra bu aşamalarda görülen kavramlara yönelik soruların eklendiği bir son test öğrencilere uygulanmıştır. Bunun yanı sıra her üç derste bir, sınıf öğretmeni ve bir araştırma asistanı tarafından gözlem tabloları doldurulmuştur. Müdahale programındaki öğrencilerin dersler süresince yaptığı çalışmalar ayrıca toplanarak analiz edilmiştir. Çalışma sonunda Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımının öğrencilerin kavram yanılgılarını belirlemede ve gidermede bir role sahip olduğu belirlenmiştir (Aktaran: Akyüz, 2010).

Üzel (2007), tarafından yapılan çalışmada Gerçekçi Matematik Eğitimi destekli öğretimin, ilköğretimin 7.sınıf konularından "Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler ve Eşitsizlikler" konusunun öğretiminde öğrenci başarısını nasıl etkilediği araştırılmıştır. Araştırmada ön test – son test kontrol gruplu deneysel desen uygulanmıştır. Araştırmaya katılan gruplardan deney grubuna Gerçekçi Matematik Eğitimi destekli öğretim, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yapılmıştır. Deney öncesi tutumları açısından denk olan iki gruba deney sonrası son tutum uygulanmıştır. Ön tutum sonuçlarına göre tutumları arasında önemli bir fark ortaya çıkmayan grupların son tutum sonuçlarında ise deney grubunun lehine anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak Gerçekçi Matematik Eğitimi destekli öğretimin geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Demirdöğen (2007), ilköğretim 6. sınıflarda Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımının kesir kavramının öğretimine etkisini araştırmıştır. Araştırmada ön test – son test kontrol gruplu deneysel desen uygulanmış. Araştırmaya katılan gruplardan deney grubuna Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımı, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Sonuç olarak Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımının öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği ve yaklaşımın hazırlık aşamasında öğretmenler açısından zor olduğu öğrencilerde ise akılda kalıcılık ve memnuniyet için kullanılabilir olduğu görülmüştür.

Aydın Ünal (2008), tarafından yapılan araştırmada 7. sınıf öğrencilerinin tam sayılarla çarpma konusundaki başarılarına Gerçekçi Matematik Eğitiminin (GME) etkisi incelenmiştir. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden iki grup üzerinden yürütülen bu araştırmada kontrol gruplu ön test son test deseni kullanılmıştır. Denkleştirme ve tam sayılarla çarpma başarı testi olmak üzere iki veri toplama aracı yardımıyla veriler elde edilmiştir. Araştırma sonucunda, tam sayılarla çarpma konusunda GME yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu arasında başarı ortalamaları bakımından deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Özdemir (2008), tarafından Gerçekçi Matematik Eğitimine (GME) dayalı olarak yapılan “Yüzey Ölçüleri ve Hacimler” ünitesi öğretiminin öğrenci başarısına etkisi ve öğretime yönelik öğrenci görüşleri araştırılmıştır. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen ile nitel veri birleşiminden oluşan karma araştırma deseni kullanılmıştır. Çalışma 8. sınıf öğrencileri arasından deney ve kontrol grupları oluşturularak gerçekleştirilmiştir. Deney grubuna GME temelli matematik öğretimi kullanılarak, kontrol grubuna ise geleneksel yöntem ile öğretim yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak denkleştirme testi, matematiksel başarı testi (ön test ve son test), yarı yapılandırılmış görüşme formu ve yapılandırılmış değerlendirme formu kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda GME‘ye dayalı matematik öğretiminin, geleneksel yöntemle yapılan öğretimden daha etkili olduğu ve GME‘ nin temel ilkelerinin yerine getirilmesine yönelik öğrenci görüşlerinin olumlu yönde olduğu görülmüştür. Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda genel olarak konunun önceki öğrenmelere göre çok daha iyi anlaşıldığı, ezber yapmadıkları için yorumlama becerilerinin geliştiği, kendilerini matematik ve geometride daha yeterli gördükleri ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin matematiğe ve geometriye yönelik tutumlarının olumlu yönde geliştiği ve matematik derslerinin GME'ye dayalı öğretim ile gerçekleştirilmesi konusunda öğrencilerin hemfikir oldukları ve bu yönde öneriler geliştirdikleri görülmüştür. Sonuçta deney grubunun geleneksel öğretim uygulanan kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu görülmüştür.

Öktem (2009), tarafından ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin gerçekçi cevap gerektiren matematiksel sözel problemleri çözme düzeylerini ve bu tür problemlerin çözümünde öğrencilerin kişisel yorumlarının rolünü belirleme amaçlı bir çalışma ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıflarında okuyan öğrenciler için yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak gerçekçi cevap gerektiren bir problem testi kullanılmıştır. Öğrencilerin testte yer alan problemleri nasıl yorumladıklarını ve çözüm sırasındaki düşüncelerini incelemek amacıyla her bir sınıf düzeyinden öğrenciler seçilmiştir. Bu öğrencilerle problem çözümleri ile ilgili görüşme yapılmıştır. Veri toplama aracından elde edilen verilerin ilk analizleri öğrencilerin bu problemlere ilişkin başarı yüzdelerinin düşük olduğunu göstermiştir. Bu araştırma sonucunda öğrencilerin matematikle gerçek hayat arasında bağ kurmada zorlandıkları saptanmıştır.

Akyüz (2010), tarafından ortaöğretim öğrencilerine uygulanan deneysel çalışmada Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımı ile geleneksel öğretim yönteminin ortaöğretim 12. sınıf integral konusuna uygulanması sonucunda, Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımının geleneksel öğretim yöntemine nazaran öğrenci başarısı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma deneme modelinde bir çalışma olup, araştırmada ön test – son test kontrol gruplu desen modeli uygulanmıştır. Deney grubuna Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımı, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemi uygulanarak ''integral'' konusu işlendikten sonra davranış değişikliklerini tespit etme amaçlı olarak ünitenin başlangıcında uygulanan konu başarı testi (son test) tekrar uygulanmıştır. Yapılan çalışma sonucunda öğrenci davranışlarını olumlu yönde etkilemede Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımının geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Bıldırcın (2012), tarafından ilköğretim 5.sınıf öğrencilerine uzunluk, alan ve hacim konuları için uygulanan deneysel çalışmada GME ile geleneksel öğretimin öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi karşılaştırılmış ve GME yaklaşımının geleneksel eğitim yöntemine göre öğrenci başarısı üzerinde daha etkili olduğu gözlenmiştir. Bunun yanında öğrencilerin matematiğe olan tutumları açısından her iki yöntem arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Can (2012), tarafından ilköğretim 3. sınıf öğrencilerine uzunluk ve sıvıları ölçme konusunda yarı deneysel eşitlenmemiş son test grup modeli uygulanmıştır. GME ile geleneksel öğretimin öğrenci başarısına ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığına etkisi araştırılmış ve deney sonunda öğrenci başarısı üzerinde iki grup arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Buna rağmen öğretimden 5 hafta sonra yapılan kalıcılık testine göre Gerçekçi Matematik Eğitimi yapılan grubun geleneksel öğretim yapılan gruba göre daha başarılı olduğu görülmüştür. Bu çalışmaya göre GME ile yapılan eğitimin kalıcılığı geleneksel eğitimden daha iyi olduğu görülmektedir.

Boztaş (2012), tarafından 8. sınıf öğrencilerine üçgenler alt öğrenme alanının öğretiminde; aktif öğrenme yaklaşımının öğrenci başarısına ve kalıcılığına etkisini incelemek amaçlı yapılan çalışmada, deney grubunda dersler Aktif Öğrenme yaklaşımı ile, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi ile yürütülmüştür. Araştırmada veri toplama aracı olarak Matematik Başarı Testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda Aktif Öğrenme yaklaşımına göre öğretimin öğrencilerin matematik başarısını artırmada geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca Aktif Öğrenme yaklaşımı, öğrencilerinin konu ile ilgili kalıcılık düzeylerini de artırmıştır.

Yüksel (2009), ilköğretim 6. sınıf matematik dersinde kümeler alt öğrenme alanının aktif öğrenme yöntemi ile işlenmesinin öğrenci başarısına etkisini araştırmış, ön test-son test kontrol gruplu desenin uygulandığı çalışmada aktif öğrenmenin uygulandığı deney grubunun daha başarılı olduğu görülmüştür.

Boztaş (2012) ve Yüksel (2009) un çalışmaları GME’nin aktiflik ilkesiyle uyuştuğu için incelenmiştir.

Araz (2004), tarafından 6. sınıfta kesirlerin ondalık gösterimi ünitesinin öğretilmesinde işbirlikli öğrenme yönteminin geleneksel yönteme göre başarısını incelemiş ve ön test-son test kontrol gruplu desenin uygulandığı çalışmada işbirliği yöntemine göre ders işlenen deney grubunun başarısının kontrol grubundan daha anlamlı olduğu ortaya çıkmıştır. Bu çalışma GME’nin işbirliği ilkesi ile uyuştuğundan dolayı incelenmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın örneklemine, modeline, deneklerine, veri toplama araçlarına, veri toplama sürecine, sürecin işleyişine ve verilerin analizine yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Deseni

GME'nin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerin dörtgenlerin alanları konusundaki başarılarına etkisinin araştırıldığı bu çalışmada; ön test-son test eşleştirilmiş kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bir başka ifadeyle, bağımsız değişkenlerden biri olan GME'nin bağımlı değişken olan dörtgenlerin alanları konusundaki öğrenci başarısı ile öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını etkileyip etkilemediği sorusu incelenmiştir.

Deneysel yöntem deney grubu ya da gruplarına karşılık bir veya daha fazla kontrol grubu seçilerek değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkisini keşfetmeyi amaçlayan araştırma desenidir (Büyüköztürk, 2009). Deneysel yöntem kesin sonuç vermesine rağmen bazı durumlarda kullanmak mümkün olmayabilir. Thistlethwaite ve Campell'e (1969) göre kişilerin gruplara rastgele dağıtılmasının imkansız olabileceği veya istenmeyeceği gibi durumlarda yarı deneysel yöntem, deneysel yönteme alternatif olarak kullanılmaktadır (Karataş, 2008). Eğitim araştırmalarında da genellikle yarı deneysel yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemde önceden oluşturulmuş gruplar olduğu gibi alınarak şans yoluyla bunlardan biri deney grubu diğeri kontrol grubu olarak atanmakta, gruplar deney öncesinde ve deney sonrasında ölçülerek karşılaştırılmaktadır. Bu yöntemle deneysel yöntemin tek farkı başlangıçta rastgele örneklem seçiminin olmamasıdır (Karasar, 2005; Kaptan,1998).

Bu çalışmada da örneklem seçilirken rastgele seçim yapılmamış birbirine denk olduğu belirlenen iki sınıftan biri deney grubu, diğeri kontrol grubu olarak atanmıştır. Bu nedenle yarı deneysel yöntem uygulanmıştır. Araştırmanın deseni tablo-3.1'de özetlenmiştir.

Tablo-3.1: Araştırmanın Deseni

	DENEY GRUBU	KONTROL GRUBU
UYGULAMA ÖNCESİ	-Matematik tutum ölçeği -Denkleştirme testi (ön test) -1. Dönem matematik not ortalamaları	-Matematik tutum ölçeği -Denkleştirme testi (ön test) -1. Dönem matematik not ortalamaları
UYGULAMA	GME etkinliklerinin uygulanması	Kılavuz kitaba dayalı öğretim
UYGULAMA SONRASI	-Matematik tutum ölçeği -Başarı testi (son test) -Öğrenci ürünleri	-Matematik tutum ölçeği -Başarı testi (son test)

3.2. Araştırmanın Değişkenleri

Çalışmada incelenen değişkenler bağımlı ve bağımsız değişkenler olarak ele alınmıştır.

a) Bağımlı değişkenler:

Bağımlı değişkenler 7. sınıf öğrencilerinin dörtgenlerin alanları konusundaki başarıları ve matematiğe karşı tutumlarıdır.

b) Bağımsız değişkenler:

Bu çalışmadaki bağımsız değişkenler GME'ye dayalı öğretim etkinlikleri ile geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim etkinlikleridir.

3.3. Araştırmanın Örneklemi

Çalışmanın örneklemi 2012-2013 eğitim öğretim yılı 2. döneminde Konya ilindeki Meram Zafer Ortaokulu'nun iki 7. sınıfından oluşmaktadır. Örneklemde deney grubunu oluşturan 7. sınıf 28 kişi, kontrol grubunu oluşturan 7. sınıf 27 kişi olmak üzere toplam 55 kişi bulunmaktadır. Örneklem dağılımı tablo-3.2'de cinsiyet dağılımı dikkate alınarak gösterilmiştir.

Tablo-3.2: Örneklem dağılımı

CİNSİYET	DENEY GRUBU	KONTROL GRUBU	TOPLAM
KIZ SAYISI	10	14	24
ERKEK SAYISI	18	13	31
TOPLAM	28	27	55

Bu araştırmanın örneklemi seçilirken kolay ulaşılabilir durum örneklemesi kullanılmıştır. Kolay ulaşılabilir durum örnekleme yöntemi, araştırmaya pratiklik ve hız kazandırır. Araştırmacı bu yöntemde, yakın olan ve erişilmesi kolay olan bir durumu seçer (Yıldırım ve Şimşek, 2005).

Bu tez çalışması araştırmacının görev yaptığı okulda yürütülmüştür. Araştırmacı öğretmenliğini yaptığı, birbirine denk olduğunu denkleştirme testi ve karne not ortalamalarıyla belirlediği iki 7. sınıftan birini kontrol grubu, diğerini deney grubu seçerek örnekleme ulaşılmasını kolaylaştırmıştır. Aynı zamanda öğretmen değişkeni kontrol altına alınmıştır.

3.4. Veri Toplama Araçları ve Verilerin Analizi

Bu araştırmada denkleştirme için öğrencilerin karne not ortalamaları ve dörtgenler konusu ile ilgili ön bilgileri ölçen bir denkleştirme testi (ön test), başarı testi (son test) ve bir tutum ölçeği kullanılmıştır.

3.4.1. Denkleştirme Testi

Denkleştirme testinde (ön test) dörtgenler konusu ile ilgili daha önce bursluluk ve SBS sınavlarında çıkmış sorular kullanılmıştır. Ayrıca denkliği belirlemek için öğrencilerin 1. dönem matematik dersi karne not ortalamalarına da bakılmıştır. İki grubun denk oldukları belirlenmiştir.

Uygulanan ön test sorularının puanlanması doğru yapılan soru için 1, yanlış yapılan veya boş bırakılan soru için 0 puan olarak belirlenmiştir.

3.4.2. Başarı Testi (son test)

Testte yer alacak soruların geliştirilmesi amacıyla öncelikle kazanımlara yönelik sorular gerçek hayattan yola çıkılarak hazırlanmıştır. Oluşturulan ön formda 24 çoktan seçmeli soru yer almıştır. Oluşturulan ön form Meram Zafer Ortaokulu'nda deneye katılmayan 120 öğrenciye uygulanmıştır. Bu gruptan elde edilen verilerle, her bir soru ve testin tamamı için madde analizleri yapılmıştır. Analizden elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir. Analizlere göre madde seçimi yapılırken ayırıcılık gücü indeksinin 0,20'den aşağı olmamasına, güçlük indekslerinin ise 0,40-0,60 arasında olmasına dikkat edilmiştir (Karasar, 2005). Özgüven (2003) , madde ayırt ediciliği 0,30'dan büyük, güçlük indeksi 0,40-0,60 arasında olan soruları iyi sorular olarak nitelendirmektedir. Ayrıca madde ayırt ediciliği 0,20-0,29 arasında yer alan, güçlük indeksi 0,15-0,39 ve 0,61-0,85 arasında olan maddeleri de testte kullanılabilir sorular olarak ele almaktadır. Diğer sorular ise testlerde kullanılmaması veya düzeltilmesi gereken sorular olarak sınıflanmaktadır. Verilere bakılarak her kazanımı ölçen en az 3 soru olacak şekilde son test oluşturulmuştur. Oluşturulan son testte 12 soru yer almaktadır. Testteki maddelere ait güçlük ve ayırt edicilik indeksleri tablo-3.3'de verilmiştir.

Tablo-3.3: Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik İndeksleri

MADDE NO	MADDE GÜÇLÜK İNDEKSİ (p)	MADDE AYIRT EDİCİLİK GÜCÜ(r)
1	0,77	0,41
2	0,55	0,66
3	0,55	0,72
4	0,67	0,47
5	0,52	0,47
6	0,66	0,50
7	0,59	0,81
8	0,41	0,63
9	0,66	0,69
10	0,50	0,81
11	0,63	0,63
12	0,66	0,63

Bu 12 soruluk başarı testi deney ve kontrol gruplarına son test olarak uygulamıştır. Testin iç geçerliliği için madde ayırt edicilik gücü indeksine bakılmıştır. Testi oluşturan maddelerin ayırt edicilik gücü indeksleri 0,41 ile 0,81 arasında değişmektedir. Testin genel olarak ayırt edicilik gücü indeksi ortalaması ise 0,62 olarak sağlanmıştır. Buna göre testin iç geçerliliğinin sağlanmış olduğu ve testin başarılı öğrenciler ile başarısız öğrencileri ayırt edebileceği söylenebilir.

Testin maddelerinin seçiminde madde güçlük indeksine bakılmıştır. Test maddelerinin madde güçlük indeksleri 0,41 ile 0,77 arasında değişmektedir. Testin genelinin madde güçlük indeksi ortalaması 0,54 olarak bulunmuştur. Buna göre testin orta güçlükte olduğu söylenebilir.

Son testte her bir soru için analitik puanlama anahtarı kullanılmıştır. Puanlama aşağıdaki şekilde yapılmış daha sonra 100 lük puana dönüştürülmüştür.

Problemi anlama izleri yoksa, yanlış cevap işaretlenmişse; “ 0 puan “,

Problemi anlama izleri varsa, şekil çizilmiş veya şekil üzerinde veriler gösterilmişse; “1 puan”,

Problemin alt amaçlarından birine doğru bir şekilde ulaşılmışsa; “2 puan”, Sadece doğru sonuç varsa veya çözüm aşamalarından yarısından azı doğru bir şekilde yapılmışsa; “3 puan”,

Problem anlaşılmış ve çözümün yarısı doğru yapılmışsa; “4 puan”,

Çözümün yarıdan fazlası doğru yapılmışsa, çözüme bir adım kalmışsa; “5 puan”,

Sonuca götüren işlem basamaklarının tamamı yapılmış ve sonuç doğru ise; “6 puan” olarak değerlendirilmiştir.

Veriler puanlandıktan sonra bağımlı ve bağımsız örneklem t testleri yapılarak veriler analiz edilmiştir. Bağımlı örneklem t testi grubun içinde farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla kullanılır. Bağımsız örneklem t testi ise araştırılan durumla ilgili iki grup arasında farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla kullanılır. Bu araştırmada iki grubun denkliği bağımsız örneklem t-testi (*independent samples t-test*) ile deneklerin ön test ve son test matematik başarılarının farklılaşması bağımlı örneklem t testi (*paired samples t-test*) ile incelenmiştir. Deney grubu ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön test ve son testlerinin farklılaşması bağımsız örneklem t-testi (*independent samples t-test*) ile incelenmiştir.

3.4.3. Tutum Ölçeği

Öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarını belirlemek amacıyla Aşkar (1986) tarafından geliştirilen tutum ölçeği kullanılmıştır. Tutum ölçeği Ek-3’te verilmiştir.

Bu ölçeğin güvenirliğini belirlemek amacıyla elde edilen Cronbach Alpha katsayısı 0.96'dır. Tutum ölçeği 20 maddeden oluşmaktadır. Bu maddelerden 10 tanesi olumlu, 10 tanesi olumsuz cümlelerden oluşmaktadır. Ölçekte yer alan cevaplar “her zaman”, “ara sıra”, “hiçbir zaman” şeklinde üçlü likert tipindedir. Olumlu maddelere verilen cevaplar değerlendirilirken “her zaman” ifadesine 3 puan, “ara sıra” ifadesine 2 puan, “hiçbir zaman” ifadesine 1 puan verilmiştir. Olumsuz maddeler değerlendirilirken de olumlu maddelerin tam aksi şekilde “her zaman” ifadesi 1 puan, “hiçbir zaman” ifadesi 3 puan olarak belirlenmiştir. Tutum ölçeği hem deney hem kontrol grubuna çalışmanın başında ve sonunda uygulanmıştır.

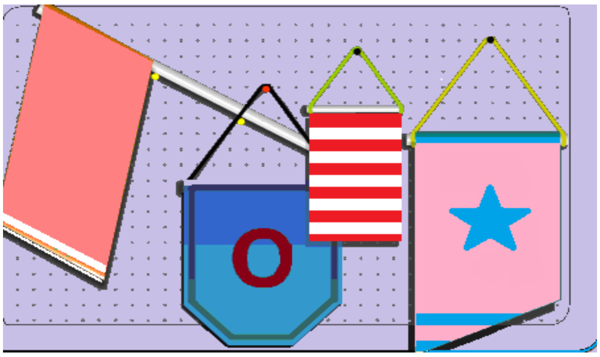
3.5. Uygulama

Bu araştırmada öncelikle dörtgenlerin özellikleri ve alan bulma ile ilgili temel özellikler hem kontrol hem de deney grubuna hatırlatılmıştır. Araştırmada, deney grubuna dörtgenlerin alanlarını bulma konusunun kavratılması için GME yaklaşımı uygulanmıştır Bu eğitimle ilgili öncelikle her bir alt kazanım için (paralelkenarın alanı, yamuğun alanı ve eşkenar dörtgenin alanı) birer etkinlik uygulanmış ve öğrencilerin alan bulma formüllerine kendilerinin ulaşması sağlanmıştır.

Daha sonra üç kazanımı ve dörtgenlerin alanları ile ilgili problem çözme kazanımlarını da içeren 3 etkinlik daha uygulanmıştır. Bu etkinlikler, deney grubuna 10 ders saatinde araştırmacı tarafından uygulanmıştır.

Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımına göre ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine uygulanan çalışmada öğrenciler GME’nin işbirliği ilkesi çerçevesinde öncelikle gruplara ayrılmıştır. Grup yapma işleminde heterojen gruplar oluşturmaya dikkat edilmiştir. Her grupta farklı ilgi ve başarı seviyelerinden öğrenci bulunmasına gayret gösterilmiştir. Burada araştırmacının öğrencilerin aynı zamanda matematik ders öğretmeni olması ve öğrencileri iyi tanıması avantaj olmuştur. Grup çalışmalarında her öğrencinin görev almasına özellikle dikkat edilmiştir. Sınıfa GME’nin gerçeklik ilkesi çerçevesinde önce okul takımıma flama tasarlıyorum etkinliği yaptırılmıştır. Etkinlik şu şekildedir:

Şekil-3.1: Flama Modelleri



"Okulumuzda okulun futbol, voleybol ve basketbol takımları için tasarlanacak flama, düzenlenecek olan yarışmayla seçilecektir.

Futbol takımı için tasarlanacak flama paralelkenar, voleybol takımı için tasarlanacak flama yamuk ve basketbol takımı için eşkenar dörtgen şeklinde olacaktır. Hazırladığınız şekilleri tasarlayarak derse hazırlıklı gelmelisiniz. " Şeklinde hazırlanan etkinlik, dersten önce öğrencilere anlatılmış, oluşturulan gruplardan flama tasarlayarak derse hazırlıklı gelmeleri istenmiştir.

Ders sırasında her grubun tasarladıkları flamalarının son halini belirlemeleri istenmiş ve grup içinde ve gruplar arasında etkileşimde bulunma fırsatı tanınmıştır.

"Flamalarınız için kullanılması gereken kumaş miktarını nasıl hesaplayabilirsiniz?" sorusu öğrencilere yöneltilmiştir.

Daha sonra ayrı ayrı eşkenar dörtgen, paralelkenar ve yamuğun alanlarının nasıl hesaplanacağı üzerinde tartışılmıştır.

"Paralelkenar bölgenin alanı nasıl bulunur, nasıl formülleştirebiliriz?" sorusu öğrencilere yöneltilmiş ve her grubun kendi içinde çözüm bulması istenmiştir. Grupların cevapları ve çözüm yolları tartışılmış ve dikdörtgene benzetilerek paralelkenar bölgenin alanının hesaplanabileceği sonucuna varılmıştır. Daha sonra konuyu pekiştirme amaçlı paralelkenarın alanını hesaplama ile ilgili sorular çözülmüştür. Eşkenar dörtgen ve yamuğun alanı içinde aynı yol izlenmiştir.

Şekil-3.2: Öğrencilerin Grup Halinde Etkinlik Çalışmalarından Bir Görüntü

En son olarak öğrenciler ulaştıkları alan bağıntılarını kendi tasarladıkları flamalar için kullanarak her bir flama için ne kadar kumaş kullanmaları gerektiğini hesaplamışlardır.

Öğrenciler alan bağıntılarını kavradıktan sonra her üç kazanımı da pekiştirmeleri için Ekler bölümünde belirtilen Etkinlik-2 ,Etkinlik-3 ve Etkinlik-4 yaptırılmıştır.

Kontrol grubunda ise dörtgenlerin alanlarını bulma konusunun konularının kavratılması için Milli Eğitim Bakanlığı’nın öğretmen kılavuz kitabındaki etkinlik ve çalışmalar 10 ders saatinde yine araştırmacı tarafından uygulanmıştır.

4. BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde araştırmanın bulgular ve yorumlarına yer verilmiştir.

4.1. Grupların Denkliğine İlişkin Bulgular

4.1.1. Grupların 1. Dönem Karne Notlarına Göre Karşılaştırılması

Uygulamada yer alan deney ve kontrol grubunun matematik dersi 1. dönemi karne notları açısından denk olup olmadığını belirlemek için bağımsız örneklem t-testi (independent sample t- test) kullanılmış ve sonuçları tablo-4.1'de verilmiştir.

Tablo-4.1: Grupların 1. Dönem Karne Notlarına İlişkin Bulgular

Öğrenci Grupları	Öğrenci Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (X) (100 puan üzerinden)	Standart Sapma (SS)	t değeri	Anlamlılık Düzeyi (p)
Deney Grubu (GD)	28	55,80	20,44	-0,375	0,709
Kontrol Grubu (GK)	27	57,77	18,46		

Tablo-4.1'e göre deney ve kontrol grubu arasında matematik dersi karne not ortalamalarına göre anlamlı bir fark bulunmamıştır (p=0,709>0,05). Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin matematik dersi birinci dönemi karne notlarına (100 puan üzerinden) bakıldığında aritmetik ortalamaları arasında çok düşük (1,97) bir puan farkı görülmektedir. Buna göre deney ve kontrol grubunda yer alan öğrenciler matematik dersi birinci dönemi karne notları bakımından birbirine denktir.

4.1.2. Grupların Ön Test Puanlarına Göre Karşılaştırılması

Uygulamada yer alan deney ve kontrol gruplarının konu hakkındaki hazır bulunuşluluk düzeylerinin deneklerin ön test puanlarına göre denk olup olmadığını belirlemek için parametrik bir test olan bağımsız örneklem t-testi (independent t-test) kullanılmış ve sonuçları tablo-4.2'de verilmiştir.

Tablo-4.2: Grupların Ön Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Öğrenci Grupları	Öğrenci Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (100 puan üzerinden) (X)	Standart Sapma (SS)	t değeri	Anlamlılık Düzeyi (p)
Deney Grubu (GD)	28	55,71	17,98	0,566	0,574
Kontrol Grubu (GK)	27	53,15	15,57		

Tablo-4.2'ye göre deney ve kontrol grubu arasında ön test puan ortalamalarına göre anlamlı bir fark bulunmamıştır (p=0,574>0,05). Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin deney öncesi, üniteyle ilgili ön bilgilerin ne kadarına sahip olduklarını ön testten aldıkları puanlara bakılarak grupların aritmetik ortalamaları arasında 2,56 puan deney grubunun lehine düşük bir fark olduğu görülmektedir. Buna göre deney ve kontrol grubu, deney öncesi konu hakkındaki ön bilgileri bakımından ön testten alınan puanlara göre birbirine denktir. Ön test puanlarına bakıldığında matematik dersi karne not ortalama puanlarıyla birbirine yakın olduğu görülmektedir. Buradan ön testin sınıfın durumunu ortaya koymada etkili olduğu söylenebilir.

4.1.3. Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Matematik Karne Puanlarına İlişkin Bulgular

Uygulamada yer alan deney grubu öğrencilerinin deney öncesi uygulanan ön test ve matematik karne puanları arasındaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için parametrik bir test olan bağımlı örneklem t-testi (paired sample t-test) kullanılmış ve sonuçları tablo-4.3'te verilmiştir.

Tablo-4.3: Deney Grubunun Ön Test ve Matematik Karne Puanlarına İlişkin Bulgular

	Öğrenci Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (X)	Standart Sapma (SS)	t değeri	Anlamlılık Düzeyi (p)
Ön test puanı	28	55,71	17,98	-0,043	0,966
Karne puanı	28	55,80	20,44		

Tablo-4.3'te deney grubundaki öğrencilerin deney öncesi uygulanan ön test ve matematik karne puanlarına bakıldığında anlamlı bir farkın olmadığı ortaya çıkmaktadır (p=0,966>0,05). Bu durumda uygulanan ön testin öğrencilerin başarılarını yansıtmada geçerli ve güvenilir olduğu görülmektedir.

4.1.4. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Matematik Karne Puanlarına İlişkin Bulgular

Uygulamada yer alan kontrol grubu öğrencilerinin deney öncesi uygulanan ön test ve matematik karne puanları arasındaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için parametrik bir test olan bağımlı örneklem t-testi (paired sample t-test) kullanılmış ve sonuçları tablo-4.4'de verilmiştir.

Tablo-4.4: Kontrol Grubunun Ön Test ve Matematik Karne Puanlarına İlişkin Bulgular

	Öğrenci Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (X)	Standart Sapma (SS)	t değeri	Anlamlılık Düzeyi (p)
Ön test puanı	27	53,15	15,57	-1,898	0,069
Karne puanı	27	57,77	18,46		

Tablo-4.4'te kontrol grubundaki öğrencilerin deney öncesi uygulanan ön test ve matematik karne puanlarına bakıldığında anlamlı bir farkın olmadığı ortaya çıkmaktadır (p=0,069>0,05). Burada ön testi puanlarının karne puanlarıyla paralellik göstermesi ile ilgili olarak, ön testin başarı durumunu belirlemede etkili olduğu söylenebilir. Ayrıca not ortalamalarına bakıldığında her iki grubunda orta düzeyde başarılı olduğu söylenebilir.

4.2. Başarı Testine İlişkin Bulgular

4.2.1. Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Uygulamada yer alan deney grubu öğrencilerinin deney öncesi uygulanan ön test ve deney sonrası uygulanan son test sonucunda aldıkları puanlar arasındaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için parametrik bir test olan bağımlı örneklem t-testi (paired sample t-test) kullanılmış ve sonuçları tablo- 4.5'te verilmiştir.

Tablo-4.5: Deney Grubunun Ön ve Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Test	Öğrenci Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (X)	Standart Sapma (SS)	t değeri	Anlamlılık Düzeyi (p)
Ön test puanı	28	55,71	17,98	2,091	0,046
Son test puanı	28	61,40	24,53		

Tablo-4.5'te deney grubundaki öğrencilerin deney öncesi uygulanan ön test ve deney sonrası uygulanan son testten aldıkları puanlara bakıldığında son test lehine anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmaktadır ($p=0.046< 0.05$). Aritmetik ortalamaları arasındaki fark deney grubu öğrencilerinin başarısının son testte yükseldiğini göstermektedir. Uygulama sırasında yapılan informal gözlemlere göre burada Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımı ilkelerinin özellikle de aktiflik ve işbirliği ilkesinin etkili olduğu gözlenmiştir. Öğrencilerin işbirliği ilkesi çerçevesinde birbirleriyle yardımlaşarak daha iyi öğrendikleri gözlenmiştir. Bu durum daha önce yapılan Araz, 2004; Marangoz, 2010; Arısoy, 2011'in çalışmalarına benzer olarak işbirlikli öğrenme yönteminin başarıyı arttırmada etkili olduğu sonucu çıkarılabilir.

4.2.2. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Uygulamada yer alan kontrol grubu öğrencilerinin deney öncesi uygulanan ön test ve deney sonrası uygulanan son test sonucunda aldıkları puanlar arasındaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için parametrik bir test olan bağımlı örneklem t-testi (paired sample t-test) kullanılmış ve sonuçları tablo-4.6'da verilmiştir.

Tablo-4.6: Kontrol Grubunun Ön ve Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Uygulanan testler	Öğrenci Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (X)	Standart Sapma (SS)	t değeri	Anlamlılık Düzeyi (p)
Ön test puanı	27	53,15	15,57	-2,215	0,036
Son test puanı	27	43,93	28,14		

Tablo-4.6'de kontrol grubundaki öğrencilerin deney öncesi uygulanan ön test ve deney sonrası uygulanan son testten aldıkları puanlara bakıldığında ön test lehine anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmaktadır (p=0.036< 0.05). Kontrol grubundaki öğrencilerin deney öncesi uygulanan ön test ve deney sonrası uygulanan son testten aldıkları puanlara bakıldığında aritmetik ortalamaları arasında ön test puanlarının son test puanlarından fazla olduğu görülmektedir. Yani kontrol grubu ön testte daha başarılı olmuştur. Kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarının ön test puanlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde azaldığı ve başarının düştüğü görülmektedir. Akademik anlamda konuların artması, sınıf düzeyinin yükselmesi, yaz tatiline az zaman kalması başarının düşmesine sebep olarak gösterilebilir. Bu durumda sadece ders kitabındaki etkinliklerle yeterli başarının sağlanamadığı yorumu yapılabilir. Deney grubunun başarısının artmasından yola çıkarak da gerçek durumlardan konuyu işlemeye başlamanın, işbirliğinin ve öğrenciyi problem çözümü sürecinin içine katmanın önemi ortaya konulabilir.

4.2.3. Grupların Son Test Puanlarına Göre Karşılaştırılması

Uygulamada yer alan deney ve kontrol gruplarının deney sonrası uygulanan konu başarı testi (son test) sonuçlarına göre denk olup olmadığını belirlemek için parametrik bir test olan bağımsız örneklem t-testi kullanılmış ve sonuçları tablo-4.7'de verilmiştir.

Tablo-4.7: Grupların Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Öğrenci Grupları	Öğrenci Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (X) (100 puan üzerinden)	Standart Sapma (SS)	t değeri	Anlamlılık Düzeyi (p)
Deney Grubu (GD)	28	61,40	24,53	2,452	0,018
Kontrol Grubu (GK)	27	43,93	28,14		

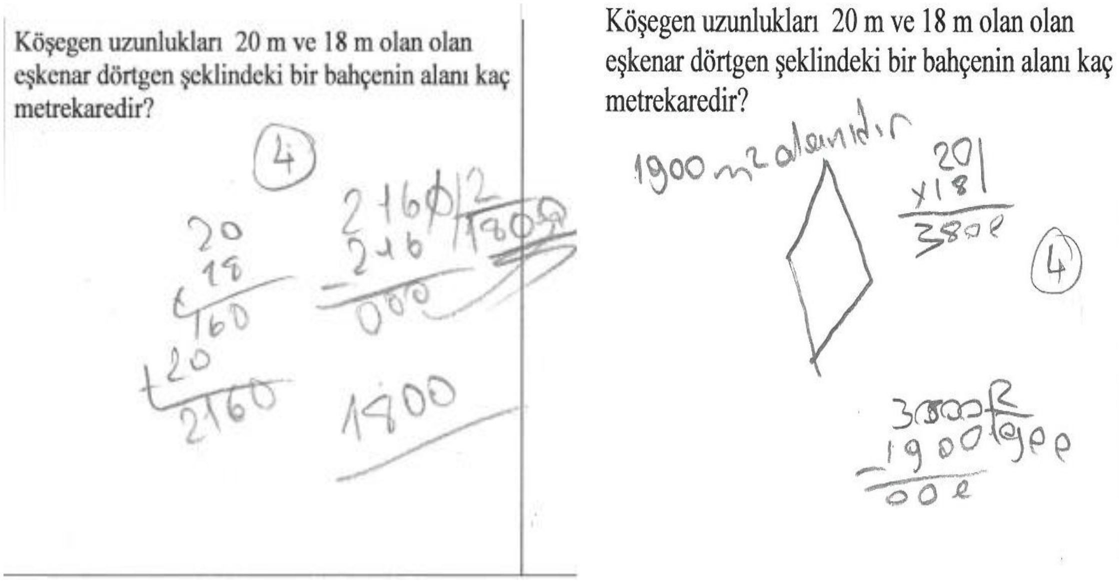
Tablo-4.7'ye göre deney ve kontrol grubu arasında son test puan ortalamalarına göre anlamlı bir fark bulunmuştur (p=0,018< 0,05). Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son testten aldıkları puanlara bakıldığında aritmetik ortalamaları arasında 17,57 gibi deney grubunun lehine bir fark görülmektedir. Yani deney grubu kontrol grubundan daha başarılıdır. Bu sonuç matematik başarısında, Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımının geleneksel öğretimden daha etkili olduğu sonucunu ortaya koymaktadır. Ayrıca son test puanlarına bakıldığında matematik dersi karne not ortalamaları ve ön test puanlarına göre deney grubunun puanının yükseldiği, kontrol grubunun puanının ise düştüğü görülmektedir. Burada deney grubu öğrencilerinin başarılı olmasında Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımının aktivite, gerçeklik ve işbirliği ilkelerinin etkili olduğu görülmektedir. Bu durum uygulamalar sırasında da informal olarak gözlenmiştir. Uygulamada farklı ilgi ve seviyedeki öğrenciler araştırmacı tarafından gruplanarak işbirliği içinde çalışmaları sağlanmıştır.

Şekil-4.1: Öğrencilerin Grup Çalışmalarından Bir Görüntü

Bu çalışma sırasında her grup verdikleri doğru cevaplarla artı puan almaya çalışmış gruplardaki en ilgisiz öğrencilerin bile doğru cevap vermek için yarıştıkları gözlenmiştir. Hatta bu öğrencilerin bazılarının son testte işlem hatası yapmalarına rağmen doğru yoldan giderek çözüm yapmaya çalıştıkları görülmüştür. Temel matematik bilgileri eksik olmasına rağmen öğrencilerin doğru çözüm yolunu öğrendikleri görülmüştür (Şekil-4.2).

Araştırmacı sorularını grup içindeki öğrencilere rastgele sormuş bu durum gruptaki her öğrencinin aktif olmasını ve dikkatini derse vermesini sağlamıştır. (Şekil-4.3)

Şekil-4.2: İşlem Hatasına Rağmen Çözüm Yolu Doğru Olan Örnekler



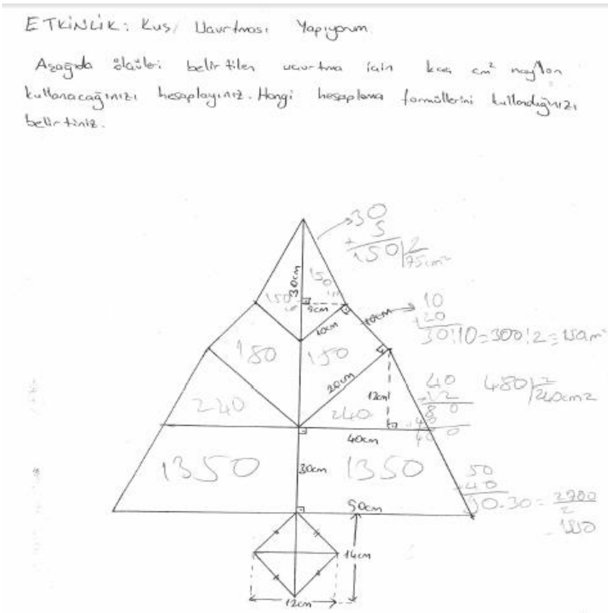
Şekil-4.3: Bireysel Çalışmalardan Bir Görüntü

Gruplar arasındaki yarışın, öğrencilerin aktifliğini artırdığı informal olarak gözlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin gruplar arasında da etkileşimde bulunması sağlanmış, her grup söz alarak yaptığı çalışmaları diğer gruplarla paylaşmış bu durum öğrencilerin aktifliğini artırmıştır. Benzer şekilde Boztaş, 2012; Aydın, 2011; Yüksel, 2009’un çalışmalarında da aktif öğrenmenin matematik başarısına olumlu etki ettiği belirtilmiştir. Araz, 2004; Marangoz, 2010; Arısoy, 2011’in çalışmalarına baktığımızda da işbirlikli öğrenme yönteminin başarıyı arttırmada etkili olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Şekil-4.3: İşbirliği İçinde Çalışan Öğrenciler

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde, öğrenciler grup çalışmasında daha iyi öğrendiklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca kuş uçurtması etkinliğinin ve okulumu tasarlıyorum etkinliklerinin deney grubu öğrencilerinin ilgilerini çektiği ve öğrendikleri alan bulma kazanımlarını bu etkinliklerin üzerinde uygulamalarının konuyu pekiştirme açısından etkili olduğu informal olarak gözlenmiştir. (Şekil-4.4)

Şekil-4.4: Kuş Uçurtması Yapıyorum Etkinliğinden Bir Çalışma



Kontrol grubunda ise etkinliklerin bireysel olarak yapılması, öğrenciler arasında birebir etkileşimin olmaması ve gerçek hayatla ilişkilendirilmeden etkinliğe başlanması sebepleriyle alan bulma etkinlikleri benzer olmasına rağmen konunun istenilen ilgiyi çekmediği informal olarak gözlenmiştir. Konunun ilgi çekmemesinin kontrol grubunun başarısını olumsuz yönde etkilediği söylenebilir.

Araştırmadan elde edilen bulgular Gravemeijer 1990; Zulkardi ve arkadaşları, 2002; Bintaş, Altun ve Arslan, 2003; Demirdöğen, 2007; Üzel, 2007; Ünal, 2008; Özdemir, 2008; Akyüz 2010 ve Bıldırcın 2012' nin çalışmalarıyla paralellik göstermiştir. Bu çalışmalarda da ön test-son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Bu araştırmalarda da GME kullanılarak yapılan öğretimin öğrenci başarısı üzerinde daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

4.2.4. Deney Grubu Öğrencilerinin Son Test ve Matematik Karne Puanlarına İlişkin Bulgular

Uygulamada yer alan deney grubu öğrencilerinin deney sonrası uygulanan son test ve matematik karne puanları arasındaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için parametrik bir test olan bağımlı örneklem t-testi (paired sample t-test) kullanılmış ve sonuçları tablo-4.8'de verilmiştir.

Tablo-4.8: Deney Grubunun Son Test ve Matematik Karne Puanlarına İlişkin Bulguları

	Öğrenci Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (X)	Standart Sapma (SS)	t değeri	Anlamlılık Düzeyi (p)
Son test puanı	28	61,40	24,53	2,587	0,015
Karne puanı	28	55,80	20,44		

Tablo-4.8'de deney grubundaki öğrencilerin deney sonrası uygulanan son test ve matematik karne puanlarına bakıldığında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p=0,015<0,05$). Aritmetik ortalamaları arasında son test lehine 5,60 gibi bir fark olması, deney grubu öğrencilerinin son testte karne puanlarına göre daha başarılı olduğunu göstermektedir. Burada Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımının başarıya olumlu yönde etki ettiğini söyleyebiliriz.

4.2.5. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Test ve Matematik Karne Puanlarına İlişkin Bulgular

Uygulamada yer alan kontrol grubu öğrencilerinin deney sonrası uygulanan son test ve matematik karne puanları arasındaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için parametrik bir test olan bağımlı örneklem t-testi (paired sample t-test) kullanılmış ve sonuçları tablo-4.9'da verilmiştir.

Tablo-4.9: Kontrol Grubunun Son Test ve Matematik Karne Puanlarına İlişkin Bulguları

	Öğrenci Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (X)	Standart Sapma (SS)	t değeri	Anlamlılık Düzeyi (p)
Son test puanı	27	43,93	28,14	-3,618	0,001
Karne puanı	27	57,77	18,46		

Tablo-4.9'da kontrol grubundaki öğrencilerin deney sonrası uygulanan son test ve matematik karne puanlarına bakıldığında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p=0,001<0,05$). Aritmetik ortalamaları arasında karne puanları lehine 13,84 gibi bir fark olması kontrol grubu öğrencilerinin son testte 1. dönem karne puanlarına göre daha başarısız olduğunu göstermektedir. Bu durum ders kitabındaki etkinliklerin ve uygulanan yöntemin başarıyı sürdürmek için yetersiz olduğunu göstermektedir.

4.3. Kazanımlara Göre Başarı Testine İlişkin Bulgular

Uygulamada yer alan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kazanımlara göre son test puanlarının incelenmesi amacıyla bağımsız örneklem t testi (independent sample t –test) yapılmıştır.

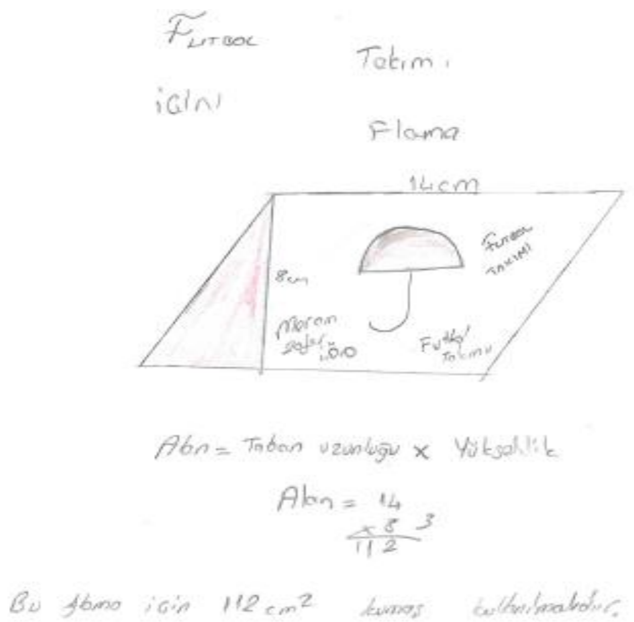
4.3.1. Paralelkenarın Alan Bağıntısını Oluşturma Kazanımına İlişkin Bulgular

Tablo-4.10: Paralelkenarın Alanını Belirleme Kazanımına İlişkin Bulgular

Öğrenci Grupları	Öğrenci Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (X) (33puan üzerinden)	Standart Sapma (SS)	t değeri	Anlamlılık Düzeyi (p)
Deney Grubu (GD)	28	22,12	7,49	2,960	0,005
Kontrol Grubu (GK)	27	15,38	9,33		

Tablo-4.10'a göre deney ve kontrol grubu arasında paralelkenarın alan bağıntısını oluşturma kazanımına göre anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0,005< 0,05$). Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin aldıkları puanlara bakıldığında aritmetik ortalamaları arasında 6,74 gibi deney grubunun lehine bir fark görülmektedir. Deney grubu paralelkenarın alan bağıntısını oluşturma kazanımına göre kontrol grubundan daha başarılıdır.

Şekil-4.5: Paralelkenarın Alanını Bulma Kazanımına İlişkin Bir Çalışma



Araştırmadan elde edilen bulgular Gravemeijer 1990; Zulkardi ve arkadaşları, 2002; Bintaş, Altun ve Arslan, 2003; Demirdöğen, 2007; Üzel, 2007; Ünal, 2008; Özdemir, 2008; Akyüz, 2010 ve Bıldırcın, 2012' nin GME'ye ilişkin çalışmalarıyla paralellik göstermiştir.

4.3.2. Yamuğun Alan Bağıntısını Oluşturma Kazanımına İlişkin Bulgular

Tablo-4.11: Yamuğun Alanını Belirleme Kazanımına İlişkin Bulgular

Öğrenci Grupları	Öğrenci Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (X)(25puan üzerinden)	Standart Sapma (SS)	t değeri	Anlamlılık Düzeyi (p)
Deney Grubu (GD)	28	12,5	9,59	0,643	0,523
Kontrol Grubu (GK)	27	10,85	9,38		

Tablo-4.11'e göre deney ve kontrol grubu arasında yamuğun alan bağıntısını oluşturma kazanımına göre anlamlı bir fark bulunmamıştır (p=0,523>0,05). Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin aldıkları puanlara bakıldığında aritmetik ortalamaları arasında 1,65 gibi deney grubunun lehine küçük bir fark görülmektedir.

Deney grubu yamuğun alan bağıntısını oluşturma kazanımına göre kontrol grubuna denktir. Alınan puanlara bakıldığında her iki grubunda (25 puan üzerinden) aslında çok başarılı olmadığı söylenebilir. Her iki grupta da yamuğun alanını bulma konusunda istenilen başarıyı gösterememiştir. Öğrencilerin yamuğun alan bağıntısını oluştururken de oldukça zorlandıkları görülmüştür. Yamuk bölgelerin günlük hayatta öğrencinin karşısına fazla çıkmaması ve öğrencilerin bu dörtgeni çok fazla kullanmamasının da kazanımın yeterince öğrenilememesine sebep olduğu söylenebilir.

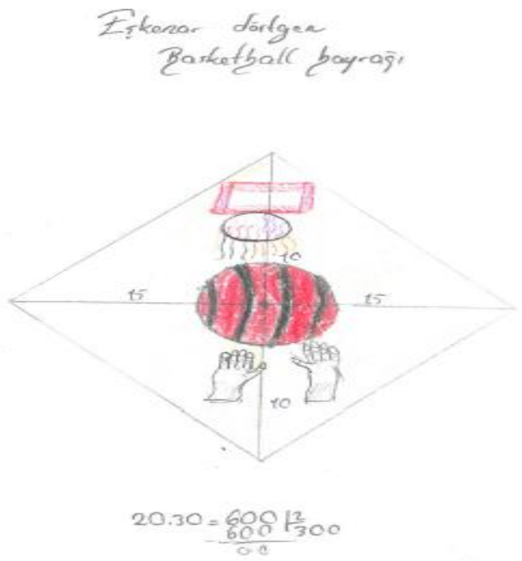
4.3.3. Eşkenar Dörtgenin Alan Bağıntısını Oluşturma Kazanımına İlişkin Bulgular

Tablo-4.12: Eşkenar Dörtgenin Alanını Belirleme Kazanımına İlişkin Bulgular

Öğrenci Grupları	Öğrenci Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (X) (33puan üzerinden)	Standart Sapma (SS)	t değeri	Anlamlılık Düzeyi (p)
Deney Grubu (GD)	28	23,51	8,81	3,302	0,002
Kontrol Grubu (GK)	27	14,60	11,08		

Tablo-4.12'ye göre deney ve kontrol grubu arasında eşkenar dörtgenin alan bağıntısını oluşturma kazanımına göre anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0,002< 0,05$). Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin aldıkları puanlara bakıldığında aritmetik ortalamaları arasında 8,91 gibi deney grubunun lehine bir fark görülmektedir. Yani deney ve kontrol grubu aldıkları puanlar bakımından birbirine denk değildir. Deney grubu eşkenar dörtgenin alan bağıntısını oluşturma kazanımına göre kontrol grubundan daha başarılıdır.

Şekil-4.6: Eşkenar Dörtgenin Alanını Bulma Kazanımına İlişkin Bir Çalışma



Araştırmadan elde edilen bulgular Gravemeijer 1990; Zulkardi ve arkadaşları, 2002; Bintaş, Altun ve Arslan, 2003; Demirdöğen, 2007; Üzel, 2007; Ünal, 2008; Özdemir, 2008; Akyüz 2010 ve Bıldırcın 2012' nin GME' ye ilişkin çalışmalarıyla paralellik göstermiştir.

4.4. Cinsiyete Göre Konu Başarı Testine (Ön Test – Son Test) İlişkin Bulgular

4.4.1. Deney Grubu Öğrencilerinin Cinsiyete Göre Ön Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Uygulamada yer alan deney grubu öğrencilerinin işlem öncesi matematik başarılarını ölçmeye yönelik ön test puanları kullanılarak cinsiyete göre başarı durumlarının incelenmesi amacı ile bağımlı örneklem t-testi kullanılmış ve sonuçlar tablo-4.13'de verilmiştir.

Tablo-4.13: Deney Grubu Öğrencilerinin Cinsiyete Göre Ön Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Deney Grubu	Öğrenci Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (X)	Standart Sapma (SS)	t değeri	Anlamlılık Düzeyi (p)
Kız	10	55	19,57	-0,154	0,879
Erkek	18	56,11	17,62		

Tablo-4.13’e göre istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p= 0,879 > 0,05). Yani deney grubu öğrencileri arasında cinsiyete göre ön test puanlarında anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Ön test puanlarına göre deney grubundaki kız ve erkek öğrencilerin denk olduğu söylenebilir.

4.4.2. Deney Grubu Öğrencilerinin Cinsiyete Göre Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Uygulamada yer alan deney grubu öğrencilerinin yönelik son test puanları kullanılarak cinsiyete göre başarı durumlarının incelenmesi amacı ile bağımsız örneklem t-testi kullanılmış ve sonuçlar tablo-4.14’de verilmiştir.

Tablo-4.14: Deney Grubu Öğrencilerinin Cinsiyete Göre Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Deney Grubu	Öğrenci Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (X)	Standart Sapma (SS)	t değeri	Anlamlılık Düzeyi (p)
Kız	10	55,69	25,11	-0,916	0,368
Erkek	18	64,28	24,32		

Tablo-4.14’e göre istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p= 0,368 > 0,05). Yani deney grubu öğrencilerinin cinsiyete göre yapılan son test puanı karşılaştırılmalarında başarıları arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

4.4.3. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Cinsiyete Göre Ön Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Uygulamada yer alan kontrol grubu öğrencilerinin işlem öncesi matematik başarılarını ölçmeye yönelik ön test puanları kullanılarak cinsiyete göre başarı durumlarının incelenmesi amacı ile bağımsız örneklem t-testi kullanılmış ve sonuçlar tablo-4.15’de verilmiştir.

Tablo-4.15: Kontrol Grubu Öğrencilerinin Cinsiyete Göre Ön Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Kontrol Grubu	Öğrenci Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (X)	Standart Sapma (SS)	t değeri	Anlamlılık Düzeyi (p)
Kız	14	51,07	16,42	-0,712	0,483
Erkek	13	55,38	14,92		

Tablo-4.15’e göre istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p= 0,483 > 0,05). Yani kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyete göre ön test puanı karşılaştırılmalarında başarıları arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Gruptaki kız ve erkek öğrencilerin başarıları ön test puanlarına göre denktir.

4.4.4. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Cinsiyete Göre Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Uygulamada yer alan kontrol grubu öğrencilerinin yönelik son test puanları kullanılarak cinsiyete göre başarı durumlarının incelenmesi amacı ile bağımsız örneklem t-testi kullanılmış ve sonuçlar tablo-4.16’da verilmiştir.

Tablo-4.16: Kontrol Grubu Öğrencilerinin Cinsiyete Göre Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Kontrol Grubu	Öğrenci Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (X)	Standart Sapma (SS)	t değeri	Anlamlılık Düzeyi (p)
Kız	14	42,95	29,45	-0,183	0,856
Erkek	13	44,97	27,81		

Tablo-4.16’ya göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p= 0,856 > 0,05). Yani kontrol grubu öğrencileri arasında cinsiyete göre son test puanlarında anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

4.4.5. Deney ve Kontrol Grubunda Kız Öğrencilerin Son Teste Göre Başarı Durumlarına İlişkin Bulgular

Uygulamada yer alan her iki gruptaki kız öğrencilere yönelik son test puanları kullanılarak cinsiyete göre başarı durumlarının incelenmesi amacı ile bağımsız örneklem t-testi kullanılmış ve sonuçlar tablo-4.17’de verilmiştir.

Tablo-4.17: Kız Öğrencilerin Son Test Puanlarına İlişkin Bulguları

Öğrenci Grupları	Öğrenci Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (X)	Standart Sapma (SS)	t değeri	Anlamlılık Düzeyi (p)
Deney Grubu (GD)	10	55,69	25,11	1,108	0,280
Kontrol Grubu (GK)	14	42,95	29,45		

Tablo-4.17'ye göre istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p= 0,280 > 0,05). Yani her iki gruptaki kız öğrencilerin son test puanı karşılaştırılmalarında başarıları arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Her iki gruptaki kız öğrencilerin başarıları son test puanlarına göre denktir.

4.4.6. Deney ve Kontrol Grubunda Erkek Öğrencilerin Son Teste Göre Başarı Durumlarına İlişkin Bulgular

Uygulamada yer alan her iki gruptaki erkek öğrencilere yönelik son test puanları kullanılarak cinsiyete göre başarı durumlarının incelenmesi amacı ile bağımsız örneklem t-testi kullanılmış ve sonuçlar tablo-4.18'de verilmiştir.

Tablo-4.18: Erkek Öğrencilerin Son Test Puanlarına İlişkin Bulguları

Öğrenci Grupları	Öğrenci Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (X)	Standart Sapma (SS)	t değeri	Anlamlılık Düzeyi (p)
Deney Grubu (GD)	18	64,58	24,32	1,108	0,05
Kontrol Grubu (GK)	13	44,97	27,81		

Tablo-4.18'e göre istatistiksel olarak çok düşükte olsa anlamlı fark bulunmuştur (p= 0,05 = 0,05). Yani deney grubundaki erkek öğrencilerin başarısı kontrol grubundaki erkek öğrencilerin başarısından son test puanı karşılaştırılmalarında istatistiksel olarak daha anlamlıdır. Bu durumda deney grubunun erkek öğrencilerinin daha başarılı olduğu söylenebilir.

4.5. Tutum Ölçeğine Ait Bulgular

Tablo-4.19 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının ön tutum sonuçlarında olumsuz anlam içeren cümlelerde hiçbir zaman cevabına, olumlu anlam içeren cümlelerde ise her zaman cevabına yoğunlaştıkları görülmektedir. Olumlu maddelere verilen cevaplar değerlendirilirken "her zaman" ifadesine 3 puan, "ara sıra" ifadesine 2 puan, "hiçbir zaman" ifadesine 1 puan verilmiştir. Olumsuz maddeler değerlendirilirken de olumlu maddelerin tam aksi şekilde "her zaman" ifadesi 1 puan, "hiçbir zaman" ifadesi 3 puan olarak belirlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının ön tutum ortalamaları da genellikle 2 ve 3 arasında yer aldığı için ön tutum sonuçlarına göre her iki gruptaki öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarının olumlu olduğu söylenebilir.

Tablo-4.19: Ön Tutuma Ait Bulgular

Ön tutum	FREKANS (f) YÜZDE (%) (DENEY)			ARİTMETİK ORTALAMA (X)	FREKANS (f) YÜZDE(%)(KONTROL)			ARİTMETİK ORTALAMA (X)
	HER ZAMAN	ARA SIRA	HIÇBIR ZAMAN	DENEY GRUBU (GD)	HER ZAMAN	ARA SIRA	HIÇBIR ZAMAN	KONTROL GRUBU (GK)
1.Matematik dersi beni huzursuz eder.		11 %45,8	13 %54,2	2,54	2 %8	11 %44	12 %48	2,40
2.Matematik benim için angaryadır.	2 %8,3	4 %16,7	18 %75	2,67	2 %8	1 %4	22 %88	2,80
3.Matematik beni ürkütür.		8 %33	16 %66,7	2,67	2 %8	9 %36	14 %56	2,48
4.Matematikten hoşlanırım.	16 %66,7	6 %25	2 %8,3	2,58	13 %52	9 %36	3 %12	2,40
5.Matematik bütün dersler içinde en korktuğum derstir.	1 %4,2	9 %37,5	14 %58,3	2,54	5 %20	3 %12	16 %64	2,36
6.Matematik benim için ilgi çekicidir.	13 %52	10 %41,7	1 %4,2	2,5	14 %56	10 %40	1 %4	2,52
7.Matematik sevdiğim bir derstir.	16 %66,7	5 %20,26	3 %12,5	2,54	13 %52	10 %40	2 %8	2,44
8.Matematik derslerine girerken büyük bir sıkıntı duyarım	1 %4,2	5 %20,8	18 %66,7	2,71	2 %8	6 %24	17 %68	2,60
9.Matematik dersi olmasa öğrencilik hayatı daha zevkli olur.	3 %12,5	5 %20,8	16 %66,7	2,54	2 %8	7 %28	16 %64	2,56
10.Derslerim içinde en sevimsizi matematiktir.	4 %16,7	5 %20,8	15 %62,5	2,46	5 %20	3 %12	17 %68	2,48
11.Matematik dersi sınavından çekinirim.	4 %16,7	14 %58,3	6 %25	2,08	5 %20	12 %48	8 %32	2,12
12.Matematik dersinde zaman geçmek bilmez.	2 %8,3	7 %29,2	15 %62,5	2,54	3 %12	11 %44	11 %44	2,32
13.Arkadaşlarımla matematik tartışmaktan zevk alırım.	12 %50	9 %37,5	3 %12,5	2,38	13 %52	9 %36	3 %12	2,40
14.Matematiğe ayrılan ders saatlerinin fazla olmasını dilerim.	7 %29,2	13 %54,2	4 %16,7	2,13	7 %28	9 %36	9 %36	2,08
15.Matematik dersi çalışırken canım sıkılır.	2 %8,3	11 %45,8	11 %45,8	2,38	3 %12	10 %40	12 %48	2,36
16.Yıllarca matematik okusam bıkmam.	8 %33	7 %29,2	9 %37,5	1,96	7 %28	7 %28	10 %40	1,80
17.Diğer derslere göre matematiğe daha çok severek çalışırım.	15 %62,5	5 %20,8	4 %16,7	2,46	8 %32	12 %48	5 %20	2,12
18.Matematik dersinde neşe duyarım.	16 %66,7	6 %25	2 %8,3	2,58		16 %64	9 %36	2,36
19.Matematik dersi eğlenceli bir derstir.	18 %66,7	4 %16,7	2 %8,3	2,67	11 %44	12 %48	2 %8	2,36
20.Çalışma zamanımın çoğunu matematiğe ayırmak isterim.	10 %41,7	11 %45,8	3 %12,5	2,29	9 %36	9 %36	7 %28	2,08

Ön tutum sonuçlarına bakıldığında huzursuzluk, korku, ürkme, sıkıntı duyma ile ilgili olumsuz maddelerde hem deney grubu hem de kontrol grubu öğrencilerinin büyük çoğunluğunun matematik dersinde huzursuz olmadıklarını, sıkıntı duymadıklarını, korkmadıklarını belirttikleri görülmektedir.

Hoşlanma, ilgi çekme, matematiği sevme, zevk alma, neşe duyma ile ilgili olumlu maddelerde ise her iki grupta da öğrencilerin büyük çoğunluğunun "her zaman" cevabını verdikleri görülmektedir. Bu durum her iki grubun da matematiğe karşı olumlu tutum içinde olduklarını göstermektedir.

"Matematik dersi sınavından çekinirim" maddesinde deney grubunun %75, kontrol grubunun ise %68 oranında "her zaman" ve "ara sıra" cevabını verdikleri görülmektedir. Bu durum öğrencilerin büyük bir kısmının matematik dersine ait sınavlardan çekindiklerini göstermektedir.

"Yıllarca matematik okusam bıkmam" maddesinde ise her iki grupta da "her zaman" cevabı fazla verilmiş olsa da "hiçbir zaman" ve "ara sıra" cevapları da %30 civarında verilmiştir. Öğrencilerin yaklaşık 1/3 ü yıllarca matematik okumaya sıcak bakmamışlardır.

Ölçek maddelerinin geneline bakıldığında her iki grubun da matematiğe karşı tutumlarının olumlu olduğunu söylenebilir.

Tablo-4.20: Son Tutuma Ait Bulgular

Son tutum	FREKANS (f) YÜZDE (%) (DENEY)			ARİTMETİK ORTALAMA (X)	FREKANS (f) YÜZDE(%)(KONTROL)			ARİTMETİK ORTALAMA (X)
	HER ZAMAN	ARA SIRA	HİÇBİR ZAMAN	DENEY GRUBU (GD)	HER ZAMAN	ARA SIRA	HİÇBİR ZAMAN	KONTROL GRUBU (GK)
1.Matematik dersi beni huzursuz eder.	2 %8,7	11 %47,8	10 %43,5	2,35	1 %4	9 %36	15 %60	2,56
2.Matematik benim için angaryadır.		4 %17,4	19 %82,6	2,83		1 %4	23 %92	2,84
3.Matematik beni ürkütür.	2 %8,7	9 %39,1	12 %52,2	2,43	1 %4	8 %32	15 %60	2,48
4.Matematikten hoşlanırım.	13 %56,5	8 %34,8	1 %4,3	2,43	15 %60	6 %24	4 %16	2,44
5.Matematik bütün dersler içinde en korktuğum derstir.	1 %4,3	7 %30,4	15 %65,2	2,61	6 %24	5 %20	14 %56	2,32
6.Matematik benim için ilgi çekicidir.	16 %69,6	6 %26,1	1 %4,3	2,65	13 %52	11 %44	1 %4	2,48
7.Matematik sevdiğim bir derstir.	16 %69,6	6 %26,1	1 %4,3	2,65	12 %48	9 %36	3 %12	2,28
8.Matematik derslerine girerken büyük bir sıkıntı duyarım	1 %4,3	7 %30,4	15 %65,2	2,61	3 %12	9 %36	13 %52	2,40
9.Matematik dersi olmasa öğrencilik hayatı daha zevkli olur.	3 %10,7	3 %10,7	16 %69,6	2,48	5 %20	7 %28	13 %52	2,32
10.Derslerim içinde en sevimsizi matematiktir.	1 %4,3	9 %39,1	13 %56,5	2,52	3 %12	8 %32	14 %56	2,44
11.Matematik dersi sınavından çekinirim.	1 %4,3	11 %47,8	10 %43,5	2,30	7 %28	11 %44	5 %20	1,83
12.Matematik dersinde zaman geçmek bilmez.		9 %39,1	14 %60,9	2,61	4 %16	10 %40	11 %44	2,28
13.Arkadaşlarımla matematik tartışmaktan zevk alırım.	1 %4,3	9 %39,1	13 %56,5	2,52	10 %40	7 %28	6 %24	2,08
14.Matematiğe ayrılan ders saatlerinin fazla olmasını dilerim.	7 %30,4	11 %47,8	5 %21,7	1,91	9 %36	7 %28	9 %36	2,00
15.Matematik dersi çalışırken canım sıkılır.	4 %17,4	10 %43,5	8 %34,8	2,09	5 %20	11 %44	9 %36	2,16
16.Yıllarca matematik okusam bıkmam.	4 %17,4	7 %30,4	11 %47,8	2,22	10 %40	8 %32	7 %28	2,12
17.Diğer derslere göre matematiğe daha çok çalışırım.	9 %39,1	9 %39,1	5 %21,7	2,17	7 %28	7 %28	10 %40	2,13
18.Matematik dersinde neşe duyarım.	3 %10,7	9 %39,1	11 %47,8	2,35	4 %16	9 %36	12 %48	2,32
19.Matematik dersi eğlenceli bir derstir.	14 %60,9	7 %30,4	2 %8,7	2,52	11 %44	11 %44	3 %12	2,32
20.Çalışma zamanımın çoğunu matematiğe ayırmak isterim.	3 %10,7	11 %47,8	9 %39,1	2,26	9 %36	11 %44	5 %20	2,16

Son tutum sonuçlarına bakıldığında huzursuzluk, korku, ürkme, sıkıntı duyma ile ilgili olumsuz maddelerde hem deney grubu hem de kontrol grubu öğrencilerinin büyük çoğunluğunun matematik dersinde huzursuz olmadıklarını, sıkıntı duymadıklarını, korkmadıklarını belirttikleri görülmektedir. Gerçekten de ders işleme sırasında her iki grubun öğrencilerinde de huzursuzluk, korku, ürkme gibi davranışlar gözlenmemiştir.

"Matematik en korktuğum derstir" maddesinde deney grubu "her zaman" cevabını 1 kişiyle, %4 oranında verirken; kontrol grubu 6 kişiyle, %24 oranında aynı cevabı vermiştir. Burada anlamlı bir fark çıkmasa da deney grubu öğrencilerinin kontrol grubuna göre daha az korktuğu söylenebilir.

"Matematik dersinde zaman geçmek bilmez" maddesinde deney grubunun "hiçbir zaman" cevabını % 60 oranında verirken, kontrol grubu % 44 oranında aynı cevabı vermiştir. Bu durum deney grubu öğrencilerinin dersten sıkılmadıklarını göstermektedir.

Deney grubu öğrencilerinin ön tutumda "matematik dersi sınavından çekinirim" maddesine % 25 oranında "hiçbir zaman" cevabı son tutumda % 44 oranında aynı cevabı verdikleri görülmektedir. Bu durum deney grubunda sınav kaygısının bir miktar azaldığını göstermektedir. Bu durumun deney grubunun sınav başarısını arttırdığı düşünülebilir.

Hoşlanma, ilgi çekme, matematiği sevme, zevk alma, neşe duyma ile ilgili olumlu maddelerde ise her iki grupta da öğrencilerin büyük çoğunluğunun "her zaman" cevabını verdikleri görülmektedir. Bu durum her iki grubun da matematiğe karşı olumlu tutum içinde olduklarını göstermektedir. Matematiğin ilgi çekici olması ile ilgili maddede deney grubu öğrencileri yaklaşık %70 oranında "her zaman" cevabını vermiştir. Kontrol grubu öğrencileri ise %52 oranında "her zaman" cevabını vermiştir. Bu durum deney grubu öğrencilerinin matematik dersini oldukça ilgi çekici bulduklarını göstermektedir. Ayrıca ön tutum sonuçlarına bakıldığında deney grubu öğrencilerinin bu maddeye %52 oranında "her zaman" cevabını verdikleri, son tutumda bu oranın %70 e çıktığı görülmektedir. Bu durum yapılan etkinliklerin matematiğe olan ilgiyi artırdığını göstermektedir. İlginin arttığı, ders işleniş sırasında da informal olarak gözlenmiştir. Derse hiç ilgisi olmayan öğrencilerin bile sorulan sorulara cevap vermeye çalıştıkları, gruplarındaki diğer öğrencilere ayak uydurmaya çalıştıkları, etkinliklere aktif olarak katılım sağlamaya çalıştıkları gözlenmiştir. Yine bu öğrencilerin sınav kağıtlarında bazı sorularda işlem hatası yapsalar bile soruyu çözmek için kullandıkları yolun doğru olduğu görülmüştür. Şekil-4.2' de görüldüğü gibi.

Bu durum derse ilgisi olmayan öğrencilerin bile Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımı ile derse ilgisinin çekilebileceğini göstermektedir.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ölçekteki maddelere verdikleri cevaplara göre matematiğe karşı genel anlamda olumlu tutumlara sahip oldukları görülmektedir. Ön tutumda genel anlamda olumlu olduğu gözlenen davranışlar son tutumda da olumlu olmaya devam etmiştir.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön tutum ve son tutum maddelerine verdikleri cevaplar bağımlı örneklem t testi (paired sample t test) ile madde madde karşılaştırılmış ve hem deney grubunda hem de kontrol grubunda maddeler arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

4.5.1. Ön Tutum Sonuçlarına Göre Grupların Karşılaştırılması

Uygulamada yer alan deney ve kontrol gruplarının matematik ön tutum sonuçlarına göre denk olup olmadığını belirlemek için parametrik bir test olan bağımsız örneklem t-testi (independent t-test) kullanılmış ve sonuçları tablo-4.21'de verilmiştir.

Tablo-4.21: Grupların Ön Tutuma Ait Bulguları

Öğrenci Grupları	Öğrenci Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (X) (100 puan üzerinden)	Standart Sapma (SS)	t değeri	Anlamlılık Düzeyi (p)
Deney Grubu (GD)	24	78,73	14,51	0,814	0,420
Kontrol Grubu (GK)	25	75,26	15,27		

Tablo-4.21'e göre deney ve kontrol grubunun ön tutum puan ortalamalarına bakıldığında 3,47 puan deney grubu lehine fark olduğu görülmektedir. İstatistik olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir ($p=0,420>0,05$). Bu durumda her iki grubun da genelinin matematik tutumlarının olumlu olduğu söylenebilir.

4.5.2. Son Tutum Sonuçlarına Göre Grupların Karşılaştırılması

Uygulamada yer alan deney ve kontrol gruplarının matematik son tutum sonuçlarına göre denk olup olmadığını belirlemek için parametrik bir test olan bağımsız örneklem t-testi (independent t-test) kullanılmış ve sonuçları tablo-4.22'de verilmiştir.

Tablo-4.22: Grupların Son Tutuma Ait Bulguları

Öğrenci Grupları	Öğrenci Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (X) (100 puan üzerinden)	Standart Sapma (SS)	t değeri	Anlamlılık Düzeyi (p)
Deney Grubu (GD)	23	77,63	13,80	1,16	0,251
Kontrol Grubu (GK)	23	72,27	17,23		

Tabloya göre deney ve kontrol grubunun son tutum puan ortalamalarına bakıldığında "5,36 puan" deney grubu lehine fark olduğu görülmektedir. İstatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir (p=0,251>0,05). Bu duruma göre öğrencilerin çalışma başlangıcında zaten olumlu olan tutumları değişmemiştir.

4.5.3. Deney Grubunun Ön Tutum-Son Tutum Sonuçlarına Göre Karşılaştırılması

Uygulamada yer alan deney grubunun matematik ön tutum ve son tutum sonuçlarına göre denk olup olmadığını belirlemek için parametrik bir test olan bağımlı örneklem t-testi (paired t-test) kullanılmış ve sonuçları tablo-4.23'te verilmiştir.

Tablo-4.23: Deney Grubunun Ön Tutum- Son Tutuma Ait Bulguları

Uygulanan testler	Öğrenci Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (X)	Standart Sapma (SS)	t değeri	Anlamlılık Düzeyi (p)
Ön tutum	21	78,70	14,53	0,758	0,457
Son tutum	21	76,80	14,14		

Tablo-4.23'e göre deney grubunun ön tutum ve son tutum puan ortalamalarına bakıldığında 1,90 puan ön tutum lehine fark olduğu görülmektedir. İstatistik olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir (p=0,457>0,05). Ön tutum ortalamasına bakıldığında zaten ortalamanın oldukça iyi olduğu görülmektedir. Bu durumda son test ortalamasının çok yükselmesi de beklenmemiştir. Ayrıca etkinliğin süresinin kısa olması da tutum değişikliği olmamasına sebep gösterilebilir.

4.5.4. Kontrol Grubunun Ön Tutum-Son Tutum Sonuçlarına Göre Karşılaştırılması

Uygulamada yer alan kontrol grubunun matematik ön tutum ve son tutum sonuçlarına göre denk olup olmadığını belirlemek için parametrik bir test olan bağımlı örneklem t-testi (paired t-test) kullanılmış ve sonuçları tablo-4.24 verilmiştir.

Tablo-4.24: Kontrol Grubunun Ön Tutum- Son Tutuma Ait Bulguları

Uygulanan testler	Öğrenci Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (X)	Standart Sapma (SS)	t değeri	Anlamlılık Düzeyi (p)
Ön tutum	22	73,89	15,62	1,270	0,218
Son tutum	22	71,27	16,93		

Tabloya göre kontrol grubunun ön tutum ve son tutum puan ortalamalarına bakıldığında 2,62 puan ön tutum lehine fark olduğu görülmektedir. İstatistik olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir ($p=0,218>0,05$).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Araştırmada, deney grubuna dörtgenlerin alanlarını bulma konusunun kavratılması için GME yaklaşımı uygulanmıştır Bu eğitimle ilgili öncelikle her bir alt kazanım için (paralelkenarın alanı, yamuğun alanı ve eşkenar dörtgenin alanı) birer etkinlik uygulanmış ve öğrencilerin alan bulma formüllerine kendilerinin ulaşması sağlanmıştır. Daha sonra üç kazanımı ve dörtgenlerin alanları ile ilgili problem çözme kazanımlarını da içeren 3 etkinlik daha uygulanmıştır. Bu etkinlikler, deney grubuna 10 ders saatinde araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Kontrol gruplarında ise dörtgenlerin alanlarını bulma konusunun konularının kavratılması için, Milli Eğitim Bakanlığı'nın öğretmen kılavuz kitabındaki etkinlik ve çalışmalar 10 ders saatinde yine araştırmacı tarafından uygulanmıştır.

Uygulama sonucunda 7. sınıflarda dörtgenlerin alanları öğretiminde GME yaklaşımının öğrenci başarısına etkisini ölçmek amacıyla deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test uygulanmıştır. Ön test sonuçlarına ve matematik karne not ortalamalarına göre, aralarında anlamlı bir fark ortaya çıkmayan grupların son testlerine bakıldığında ise deney grubu öğrencilerinin son test puan ortalamasının daha fazla olduğu ve aralarında anlamlı bir fark ortaya çıktığı görülmektedir.

Burada deney grubu öğrencilerinin başarılı olmasında Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımının aktivite, gerçeklik ve işbirliği ilkelerinin daha etkili olduğu görülmektedir. Bu durum uygulamalar sırasında da informal gözlenmiştir. Boztaş, 2012; Aydın, 2011; Yüksel, 2009'un çalışmalarında da aktif öğrenmenin matematik başarısına olumlu etki ettiği belirtilmiştir. Araz, 2004; Marangoz, 2010; Arısoy, 2011 in çalışmalarına baktığımızda da işbirlikli öğrenme yönteminin başarıyı arttırmada etkili olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Öğrencilere sorulduğunda da öğrenciler grup çalışmasında daha iyi öğrendiklerini ifade etmişlerdir.

Araştırmadan elde edilen bulgular Gravemeijer 1990; Zulkardi ve arkadaşları, 2002; Bintaş, Altun ve Arslan, 2003; Demirdöğen, 2007; Üzel, 2007; Aydın Ünal, 2008; Özdemir, 2008; Akyüz 2010 ve Bıldırcın 2012'nin çalışmalarıyla paralellik göstermiştir. Bu çalışmalarda da ön test-son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır.

Bu araştırmaların sonunda da GME kullanılarak yapılan öğretimin öğrenci başarısı üzerinde daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sınıfta yapılan etkinlikler göstermiştir ki GME yaklaşımına göre işlenen ders öğrencilerin kendilerini daha iyi ifade etmelerini sağlamış, işbirliği içinde yapılan etkinlikte öğrencilerin etkileşimi üst düzeye çıkarak olumlu sonuçlar vermiştir.

Öğrencilerin görüşleri alındığında bu şekilde ders işlemekten memnun oldukları ve eğlenerek öğrendikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Deney grubundaki öğrencilerin deney öncesi uygulanan ön test ve deney sonrası uygulanan son testten aldıkları puanlara bakıldığında son test lehine anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır. Yani deney grubu öğrencilerinin başarısı son testte yükselmiştir. Buradan Gerçekçi Matematik Eğitimi etkinliklerinin deney grubunun başarısını artırdığı söylenebilir. Deney grubunun başarısı hem ön teste hem de karne not ortalamalarına göre yükselmiştir. Yapılan etkinliklerin öğrenci başarısını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kontrol grubunda ise öğrencilerin deney öncesi uygulanan ön test ve deney sonrası uygulanan son testten aldıkları puanlara bakıldığında ön test lehine anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır. Yani kontrol grubu ön testte daha başarılı olmuştur. Kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarının ön test puanlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde azaldığı ve başarının düştüğü görülmüştür. Aynı şekilde son test puanlarının, karne not ortalamalarından da daha düşük çıktığı görülmüştür. Bu durumun nedeni olarak da araştırılan konunun dönem sonuna denk gelmesi gösterilebilir. Dönem sonunda öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarının düştüğü informal olarak gözlenmiştir. Fakat aynı durum deney grubunu etkilememiş aksine deney grubunda son testte başarının arttığı gözlenmiştir. Bu da GME etkinliklerinin matematik başarısını artırmada etkili olduğunu göstermiştir.

Ayrıca cinsiyete göre başarılara bakıldığında hem deney grubunda hem de kontrol grubunda kız ve erkek öğrenciler arasında matematik başarısı bakımından anlamlı bir farkın ortaya çıkmadığı görülmektedir. Bu durum Akyüz, 2010 ve Bıldırcın, 2012'nin çalışmalarıyla paralellik göstermektedir.

7. sınıflarda dörtgenlerin alanları öğretiminde GME yaklaşımının öğrenci tutumlarına etkisini ölçmek amacıyla deney ve kontrol gruplarına ön tutum ve son tutum uygulanmıştır. Ön tutum sonuçlarına göre aralarında anlamlı bir fark ortaya

çıkmayan grupların son tutumlarına bakıldığında ise yine aralarında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Bu durum Aydın Ünal, 2008 ve Bıldırcın, 2012'nin çalışmalarıyla paralellik göstermektedir. Öğrenci başarılarına bakıldığında başarının orta düzey olmasına rağmen tutumlarının olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

GME yaklaşımı ile yapılan araştırmaların büyük çoğunluğu göstermiştir ki Gerçekçi Matematik Eğitimine göre ders işlenen gruplarda geleneksel öğretime göre öğrenci başarısı ve olumlu tutum geliştirme bakımından daha anlamlı sonuçlar alınmıştır. Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımının öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği ve yaklaşımın hazırlık aşamasında öğretmenler açısından zor olduğu öğrencilerde ise akılda kalıcılık ve memnuniyet için kullanılabilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sonuç olarak, 7. sınıflarda dörtgenlerin alanları öğretiminde GME yaklaşımının başarıya etkisinin olumlu yönde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

5.2. Öneriler

Yapılan araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin gerçek yaşamda karşılaştıkları problemlerden başlanarak matematiğe olan ilgi ve motivasyonları artırılabilir.

Yapılan araştırma sonuçları göstermiştir ki; Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımına dayalı yapılan eğitim öğrenci başarısını anlamlı bir şekilde artırmıştır. Bu nedenle GME etkinliklerine ders kitaplarında ve kaynak kitaplarda yer verilebilir.

Okullarda Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımını hayata geçirebilecek fiziksel koşullar ve gerekli öğretim materyalleri sağlanabilir.

Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımına dayalı yapılan öğretim daha geniş gruplarda ve daha uzun süreli uygulanabilir.

Gerçekçi Matematik Eğitimine dayalı yapılan öğretim farklı sınıf ve konularda da yapılabilir. Somutlaştırmanın daha ön planda olduğu ilköğretim aşamasında GME yaklaşımından yararlanılabilir.

Ülkemizde GME yaklaşımının öğretmenler tarafından ne kadar bilindiği ve uygulandığı araştırılıp bu konuda hizmet içi eğitimler verilebilir.

KAYNAKLAR

Açıkgöz, K. (2004). *Aktif Öğrenme.* İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.

Akkaya, R. (2010). *Olasılık ve İstatistik Öğrenme Alanındaki Kavramların Gerçekçi Matematik Eğitimi ve Yapılandırmacı Kurama Göre Bilgi Oluşturma Sürecinin İncelenmesi*, Doktora Tezi, ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.

Akyüz, M. (2010). *Gerçekçi Matematik Eğitimi (RME) Yönteminin Ortaöğretim 12. Sınıf Matematik (İntegral Ünitesi) Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

Altun, M. (2002). *Sayı Doğrusunun Öğretiminde Yeni Bir Yaklaşım.* ***http://www.ilkogretim-online.org.tr/vol1say2.html*** ilköğretim online, Erişim Tarihi: 12.10.2014.

Altun, M., Bintaş, J. ve Arslan, K. (2003). *Gme İle Simetri Öğretimi*. (http://www.matder.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=57:simetri-ogretimi&catid=8:matematik-kosesi-makaleleri&Itemid=172, Erişim Tarihi: 06.01.2014.

Altun, M. (2006). *Matematik Öğretiminde Gelişmeler*, ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ Eğitim Fakültesi Dergisi, XIX (2), 223-238.

Altun, M. (2007). *Orta Öğretimde Matematik Öğretimi (*1.Baskı), İstanbul: Alfa Yayıncılık.

Altun, M. (2008). *İlköğretim İkinci Kademe (6, 7 ve 8. Sınıflarda) Matematik Öğretimi*, Bursa: Aktüel Yayınları.

Araz, S. (2004). *İlköğretim 6. Sınıfta Kesirlerin Ondalık Gösterimi Ünitesinin Öğretilmesinde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Geleneksel Yönteme Göre Öğrenci Başarısına Etkisi,* Yüksek Lisans Tezi, DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Arısoy, B. (2011*). İşbirlikli Öğrenme Yönteminin ÖTBB ve TOT Tekniklerinin 6.Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi "İstatistik ve Olasılık" Konusunda Akademik Başarı, Kalıcılık ve Sosyal Beceri Düzeylerine Etkisi,* Yüksek Lisans Tezi, ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Aşkar, P. (1986). *Matematik Dersine Yönelik Likert Tipi Bir Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi*, Eğitim ve Bilim, 62, 31-36

Aydın, B., Peker, M. ve Dursun, Ş. (2000*). İlköğretim 6-8. sınıflarda Matematik Öğretmenlerinin Karşılaştıkları Sorunların Tespiti*, DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 12, 120-129.

Aydın Ünal, Z. (2008). *Gerçekçi Matematik Eğitiminin İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Başarılarına ve Matematiğe Karşı Tutumlarına Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Aydın, Z. (2011). *İlköğretim 6. Sınıf Matematik Dersinde Kullanılan Aktif Öğrenme Temelli Etkinliklerin Öğrencilerin Matematik Dersine Karşı Tutumlarına, Akademik Başarı ve Yaratıcı Düşünme Düzeylerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gaziantep.

Barnes, H. (2004). *Realistic Mathematics Education: Eliciting Alternative Mathematical Conceptions Of Learners*. African Journal Of Research in Smt Education, 8(1): 53–64.

Baykul, Y. (2005). *İlköğretimde Matematik Öğretimi* (8. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık

Bıldırcın, V. (2012). *Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının İlköğretim 5. Sınıflarda Uzunluk, Alan ve Hacim Kavramlarının Öğretimine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir.

Bulut, S. (2004). *İlköğretim Programlarında Yeni Yaklaşımlar*, Matematik, Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi.

Büyüköztürk, Ş. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem A Yayıncılık

Boztaş, H. (2012). *İlköğretim 8. Sınıf Matematik Dersi Üçgenler Alt Öğrenme Alanının Öğretiminde Aktif Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Başarısına ve Kalıcılığına Etkisi,* Yüksek Lisans Tezi, GAZİ ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Can, M. (2012). *İlköğretim 3. Sınıflarda Ölçme Konusunda Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının Öğrenci Başarısına ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.

Cobb, P. (1994). *Where Is The Mind? Constructivist And Sociocultural Perspectives On Mathematical Development*. Educational Researher, 23(7), 13-20.

Çakır, Z. (2011). *Gerçekçi Matematik Eğitimi Yönteminin İlköğretim 6. Sınıf Düzeyinde Cebir ve Alan Konularında Öğrenci Başarısı ve Tutumuna Etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, ZONGULDAK KARAELMAS ÜNİVERSİTESİ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.

De Lange, J. (1987). *Mathematics, Insight And Meaning: Teaching, Learning And Testing Of Mathematics For The Life And Social Sciences*, Utrecht: Ow & Oc, 43.

De Lange, J. (1995). *Assessment: No Change Without Problems*, In: Romberg, Ta (Eds). Reform in School Mathematics And Authentic Assessment . New York, Sunny Pres

De Lange, J. (1996). *Using and Applying Mathematics in Education*. In: Aj Bishop, Et Al. (Eds). International Handbook Of Mathematics Education

Delil, A. & Güleş, S. (2007).*Yeni İlköğretim Matematik Programındaki Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanlarının Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı Açısından Değerlendirilmesi*, ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ Eğitim Fakültesi Dergisi, XX(1), 35-48.

Demirdöğen, N. (2007). *Gerçekçi Matematik Eğitimi Yönteminin İlköğretim 6. Sınıflarda Kesir Kavramının Öğretimine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, GAZİ ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Doolittle, P. (1999). *Constructivism and Online Education, Virginia Tech*, Virginia Polytechnic Institute & State University, Conference Paper, (Http://Edpsychserver.Ed.Vt.Edu/Tohe/Text/Doo2.Pdf, Erişim Tarihi:15.02.2012.)

Erdem, E., Demirel, Ö. (2002). *Program Geliştirmede Yapılandırmacılık Yaklaşımı*, HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ Eğitim Fakültesi Dergisi, 23, 82.

Freudenthal, H. (1973). *Mathematics As An Educational Task*, Dordrecht: Reidel, Netherlands.

Freudenthal, H. (1983). *Didactical Phenomenology Of Mathematical Structures*. Dordrecht: Reidel.

Freudenthal, H. (1991). *Revisiting Mathematics Education: China Lectures*. Kluwer Academic Publishers, 101 Philip Drive, Norwell, Ma 02061

Fauzan, A., Slettenhaar, D. And Plomp, T., (2002). Traditional Mathematics Education vs. Realistic Mathematics Education: Hoping For Changes. *The Third International Conference On Mathematics Education And Society*, Kopenhag.

Gür, H. (2006). *Matematik Öğretimi,* İstanbul: Lisans Yayıncılık

Gravemeijer, K. vd. (1990). *Contexts Free Productions Tests And Geometry in Realistic Mathematics Education.* State University Of Utrecht, The Netherlands.

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

Gravemeijer, K. and Doorman, M. (1999). *Context Problems in Realistic Mathematics Education, A Calculus Course As An Example*, Educational Studies in Mathematics, 39, 111-119

Gravemeijer, K. (2004), Emergent Modeling As A Precursor To Mathematical Modeling. In H. W. Henn; W. Blum (Eds.) *Icme 14: Applications And Modelling in Mathematics Education,* Pre-Conference Volume Dortmund: University Of Dortmund, 97-102.

Gravemeijer, K. (2004). *Local Instruction Theories As Means Of Support For Teachers in Reform Mathematics Education*, Mathematical Thinking And Learning, 6:2, 105-128.

Hadi, S. (2002). *Effective Teacher Professional For The Implementation Of Realistic Mathematic Education in Indonesia.* (Doktora Tezi). Thesis Univesity Of Twente, Enschede.

Kaptan, S. (1998). Bilimsel Araştırma ve İstatistik Teknikleri (11. Baskı), Ankara: Tekışık Web Ofset Tesisleri

Karasar, N. (2005). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: 3A Araştırma Eğitim Danışmanlık

Karataş, İ. (2008). *Problem Çözmeye Dayalı Öğrenme Ortamının Bilişsel ve Duyuşsal Öğrenmeye Etkisi*, Doktora Tezi, KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Marangoz, İ. (2010). *İlköğretim 6. Sınıf Matematik Dersi Geometri Öğrenme Alanında İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarısı ve Tutumuna Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, GAZİ ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

MEB, (2009). *Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ocak 2009 Tarihli İlköğretim Matematik Dersi 6-8 Öğretim Programı*, Ankara.

MEB, (2011). *SBS İstatistikleri*. http://oges.meb.gov.tr/sbs_istat.htm, Erişim Tarihi: 02.09.2011

MEB, (2014). *PISA Türkiye Raporları, http://pisa.meb.gov.tr/?page_id=22*, Erişim Tarihi: 10.09.2014.

Nelissen, J. and Tomic, W. (1998). *Representations in Mathematics Education*, Hearken. Eric Document Reproduction Service No. Ed 428950.

Nelissen, J.M.C (1999). Thinking Skills in Realistic Mathematics. In J. H. M. Hamers, J. E. H.. Hamers & B. Csapó (Eds.), Teaching And Learning Thinking Skills. Lisse: Swets And Zeitlinger Publishers, 189-213.

Oğuz, A. (2005). *Yükseköğretimde Yapılandırmacı Öğrenme Ortamları*, Eğitim Araştırmaları Dergisi, 17, 162-174.

Olkun, S. - Toluk, Z. (2003). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Olssen, M. (1996*). Radical Constructivism And Its Failings: Anti-Realism And Individualism,* British Journal Of Educational Studies, 44 (3) , 275–295

Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi (2011). *Arşiv-Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sistemi*Http://Www.Osym.Gov.Tr/Genel/Belgegoster.Aspx?F6e10f8892433cffac8287d72ad903be8f59ec4393613791, Erişim Tarihi: 02.09.2011

Öktem, S. P. (2009). İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Gerçekçi Cevap Gerektiren Matematiksel Sözel Problemleri Çözme Becerileri, Yüksek Lisans Tezi, ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Özdemir, E. (2008). *Gerçekçi Matematik Eğitimine (RME) Dayalı Olarak Yapılan "Yüzey Ölçüleri ve Hacimler" Ünitesinin Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi ve Öğretime Yönelik Öğrenci Görüşleri,* Yüksek Lisans Tezi, BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, Balıkesir.

Özgüven, İ. E. (2003). *Psikolojik Testler*. Ankara:Pdrem Yayınları.

Streefland, L. (1991). *Fractions in Realistics Mathematics Education, A Paradigm Of Developmental Research*. Kluwer Academic Puplishers

Swetz, F. , Hartzler, J. S. (Eds.) (1991). *Mathematical Modeling in The Secondary Classroom.* Neston VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Treffers, A. (1987). *Three Dimensions - A Model Of Goal And Theory Description in Mathematics Instruction*, Dordrecht: Kluwer Academic.

Treffers, A. & Carr, K. (1997). *Mathematics Education in The Netherlands: Realism in School Mathematics.* Waikato: University Of Waikato.

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

Widjaja Y. B., Heck A. (2003). *How A Realistic Mathematics Education Approach And Microcomputer-Based Laboratory Worked in Lessons On Graphing At An Indonesian Junior High School.* Journal Of Science and Mathematics Education in Southeast Asia, 26 (2): 1-51.

Van Den Heuvel-Panhuizen, M. (1996). *Assessment And Realistic Mathematics Education,* Doctoral dissertation, Proefschrift University Utrecht, The Netherlands.

Van Den Heuvel-Panhuizen, M. (1998). Realistic Mathematics Education Work in Progress, Http://Www.Fi.Uu.Nl/En/Rme, Erişim Tarihi: 11.03. 2010.

Van Den Heuvel-Panhuizen, M. (2000). M*athematics Education in The Netherlands: A Guided Tour*, Freudenthal Institute Utrecht University, The Netherlands,.

Van Den Heuvel-Panheuizen, M. (2003). *The Didactical Use Of Models in Realistic Mathematics Education: An Example From A Longitudinal Trajectory On Percentage*, Educational Studies in Mathematics,

Yıldırım, A., Şimşek, H. (2005). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, Ankara: Seçkin Yayınevi.

Yüksel, T. (2009). *İlköğretim 6. Sınıf Matematik Dersinde Kümeler Alt Öğrenme Alanının Aktif Öğrenme Yöntemi ile İşlenmesinin Öğrenci Başarısına Etkisi,* Yüksek Lisans Tezi, GAZİ ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Zainurie, Z. (2007). Realistic Mathematics Education (RME) Atau Pembelajaran Matematika Realistik, http://chixnie.wordpress.com/2008/06/27/realistic-mathematics-education-rme-atau-pembelajaran-matematika-realistik/ Erişim Tarihi: 27.03.2010

Zulkardi, Z. (2000). *How To Design Lessons Based On The Realistic Approach.* Http://Www.Geocities.Com/Ratuilma/Rme.Html, Erişim Tarihi: 30.08.2010 .

Zulkardi, Z. (2002). *Developing A Learning Environment On Realistic Mathematics Education*, For Indonesian Student Teachers Twente, Enschede.

Zulkardi Vd. (2002). *Designing, Evaluating And Implementing An Innovative Learning Environment For Supporting Mathematics Education Reform in Indonesia: The Cascade-Imeı Study, in P. Valero & O. Skovsmose (Eds.), Proceedings Of The 3rd International Mathematics Education And Society Conference, Copenhagen: Centre For Research in Learning Mathematics*, 108-112,

Zulkardi, Z. (2006). *Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının İlköğretim 5. Sınıflarda Uzunluk, Alan Ve Hacim Kavramlarının Öğretimine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Kırşehir: Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, (Aktaran: Bıldırcın, 2012: 35).

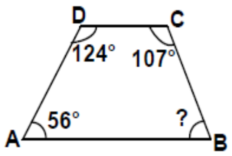
EKLER

Ek-1: MATEMATİKSEL BAŞARIYI ÖLÇMEYE YÖNELİK ÖN TEST

ADI-SOYADI:	
SINIF- NO:	

1. (DPY,2008,5.Sınıf)

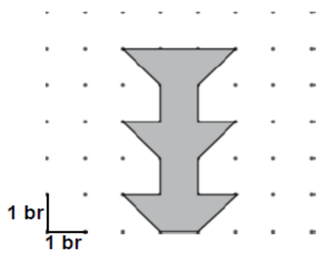
Yandaki yamukta $\hat{B}$'nın ölçüsü kaç derecedir?



A) 56 B) 73 C) 83 D) 124

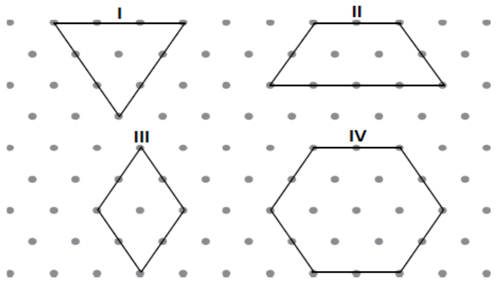
2. (DPY,2008,5.Sınıf)

Yandaki şeklin alanı kaç birimkaredir?



A) 6 B) 7 C) 8 D) 9

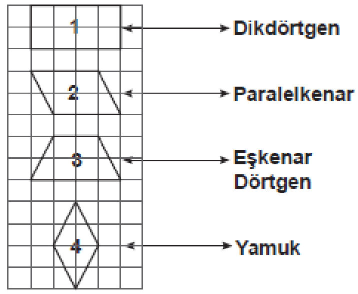
3. (DPY,2008,5.Sınıf)



Yukarıdaki izometrik kâğıtta verilen çokgenlerden hangileri düzgün çokgendir?

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

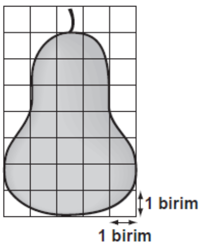
4. (PYBS,2009,5.Sınıf)



Yukarıdaki eşleştirmelerin doğru olması için kaç numaralı dörtgenlerin yerleri değiştirilmelidir?

A) 1 ve 2 B) 2 ve 3
C) 2 ve 4 D) 3 ve 4

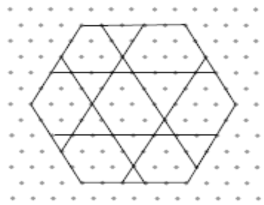
5. (PYBS,2010,5.Sınıf)



Aşağıdakilerden hangisi, boyalı bölgenin alanının kaç birimkare olduğunun en yakın tahminidir?

A) 18 B) 22 C) 25 D) 27

6. (DPY,2007,5.Sınıf)

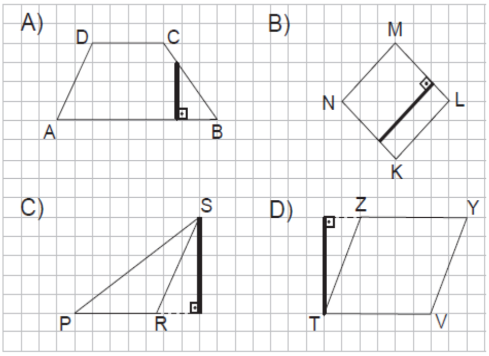


İzometrik kâğıda çizilmiş, yukarıdaki düzgün altıgenin içinde aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi <u>yoktur</u>?

A) Kare B) Üçgen
C) Paralelkenar D) Yamuk

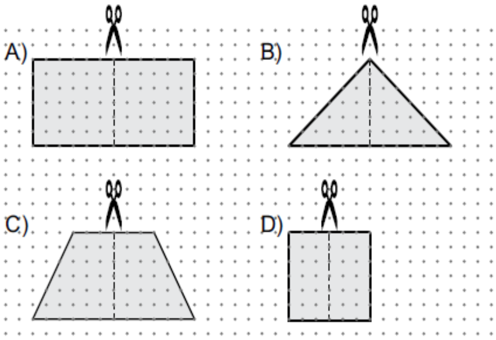
7. (PYBS,2010,5.Sınıf)

Aşağıdakilerden hangisinde koyu çizgiyle belirtilen doğru parçası, verilen şeklin bir yüksekliği <u>değildir</u>?



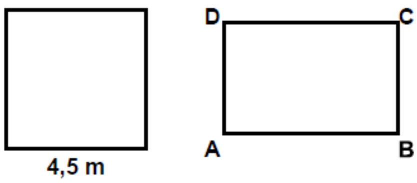
8. (PYBS,2011,5.Sınıf)

Aşağıdakilerden hangisi gösterilen yerden kesildiğinde iki düzgün çokgensel bölge oluşur?



9. (PYBS,2011,6.Sınıf)

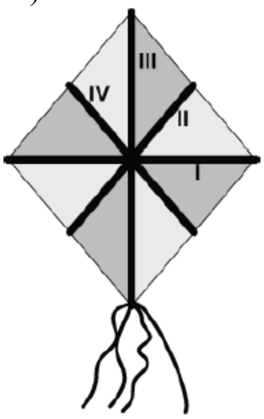
Krokileri aşağıda verilen kare ve dikdörtgen şeklindeki iki havuzun çevre uzunlukları eşittir. Kare şeklindeki havuzun bir kenar uzunluğu 4,5 m'dir. Buna göre, dikdörtgen şeklindeki havuzun A köşesinden kenarları boyunca yürüyerek C köşesine ulaşan bir kişi <u>en az</u> kaç metre yürümüştür?



A) 4,5 B) 9 C) 13,5 D) 18

10. (SBS,2008,7.Sınıf)

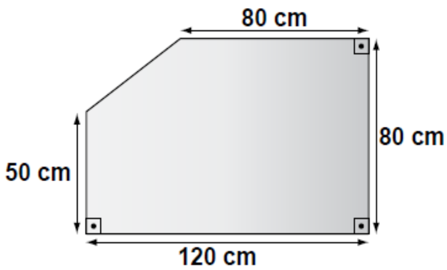
Yandaki eşkenar dörtgensel bölge şeklindeki uçurtma I, II, III ve IV nolu çıtaların şekildeki gibi birleştirilmesi ile oluşturulmuştur. Aşağıdakilerden hangisindeki çıtalar birbirinin orta dikmesidir?



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

11. (SBS,2011,7.Sınıf)

Bir marangoz aşağıdaki ölçülerde bir tezgâh yapıyor.

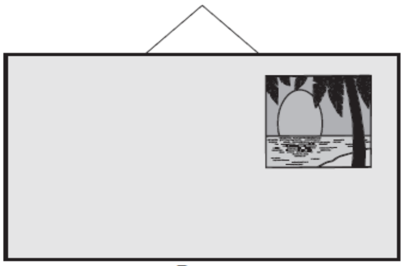


Bu tezgâhın alanı kaç santimetrekaredir?

A) 9000 B) 9600

C) 11 000 D) 11 600

12. (PYBS,2009,5.Sınıf)



Pano

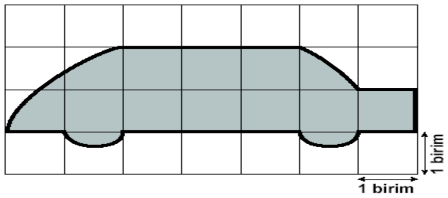
Alanı 6300 cm^2 olan bir panoya, çevre uzunluğu 120 cm olan, kare şeklinde bir resim asılmıştır. Panoda kaç santimetrekarelik boş alan kalmıştır?

A) 4500 B) 4800

C) 5400 D) 5900

(SBS,2009,6.Sınıf)

13.

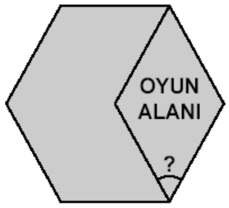


Yukarıdaki şekilde boyalı alanın <u>en yakın</u> tahmini kaç birimkaredir?

A) 10 B) 12 C) 14 D) 15

14. (SBS,2010,7.Sınıf)

Planı verilen düzgün altıgen şeklindeki bir parkta bulunan oyun alanı, eşkenar dörtgen şeklindedir. Planda ? ile belirtilen açı kaç derecedir?



A) 30 B) 45 C) 60 D) 75

15. (SBS,2011,7.Sınıf)

Bir altıgenin iki iç açısının ölçüsü yüz ellişer derece ve üç iç açısının ölçüsü yüzer derecedir. Buna göre diğer iç açısının ölçüsü kaç derecedir?

A) 65 B) 75 C) 110 D) 120

(SBS,2009,6.Sınıf)

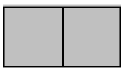
16.

Verilen örüntü aynı kurala göre devam ettirilirse, örüntünün 28. şeklindeki boyalı bölgenin alanı kaç birimkare olur?

A) 26 B) 28 C) 30 D) 31

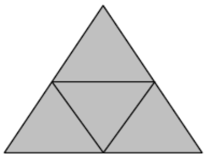
17. (DPY,2007,5.Sınıf)

Çevre uzunluğu 12 cm olan, karesel bölgelerden iki tanesi kullanılarak yandaki dikdörtgensel bölge oluşturuluyor. Bu bölgenin alanı kaç cm^2 dir?



A) 12 B) 14 C) 16 D) 18

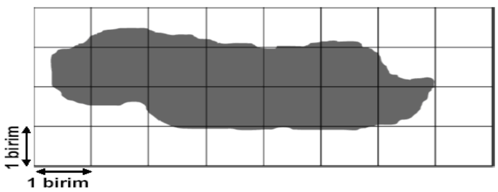
18. (DPY,2007,7.Sınıf)



Her birinin çevre uzunluğu 15 cm olan 4 eşkenar üçgensel bölge ile oluşturulan yukarıdaki düzlemsel bölgenin çevre uzunluğu kaç cm dir?

A) 30 B) 45 C) 60 D) 75

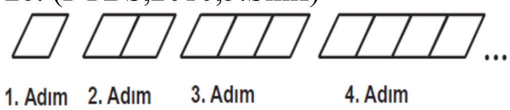
19. (SBS,2008,6.Sınıf)



İznik Gölü'nün haritası yukarıda verilmiştir. Haritadaki 1 birim uzunluk 5 km'ye karşılık gelmektedir. Aşağıdakilerden hangisi bu gölün alanının kaç kilometre kare olduğunun en yakın tahminidir?

A) 500 B) 400 C) 300 D) 200

20. (PYBS,2010,5.Sınıf)

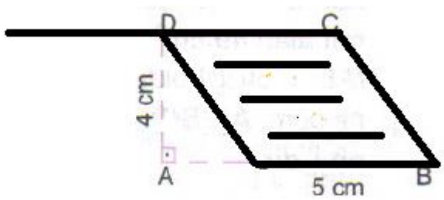


Yukarıdaki örüntü eşkenar dörtgenlerle oluşturulmuştur. Eşkenar dörtgenin bir kenarının uzunluğu 1 cm olduğuna göre, 10. adımda oluşan şeklin çevresi kaç santimetredir?

A) 20 B) 22 C) 31 D) 40

Ek-2: MATEMATİK BAŞARIYI ÖLÇMEYE YÖNELİK SON TEST

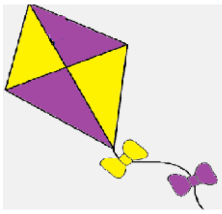
1.



Yukarıda verilen flama paralelkenar şeklindedir. Bu flama için kaç santimetrekare kumaş kullanılmıştır?

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

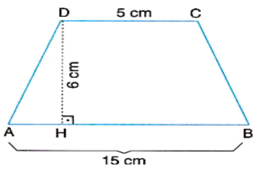
2.



Selim uçurtma yapmak için 80 cm ve 60 cm uzunluğundaki iki çıtayı kullanarak eşkenar dörtgen şeklinde bir uçurtma yapıyor.Bu uçurtma için en az kaç santimetrekare naylon kullanmalıdır?

A)1200 B)1600 C)2000 D)2400

3.



Yukarıda verilen yamuk şeklindeki levhanın alanı kaç santimetrekaredir?

A) 30 B) 60 C) 90 D) 120

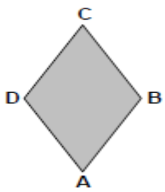
4. Taban uzunluğu 10 cm olan paralelkenar şeklindeki levhanın alanı 50 santimetrekaredir. Bu levhanın tabana ait yüksekliği kaç cm dir?

A) 20 B) 15 C) 10 D) 5

5.

Köşegen uzunlukları 20 m ve 18 m olan olan eşkenar dörtgen şeklindeki bir bahçenin alanı kaç metrekaredir?

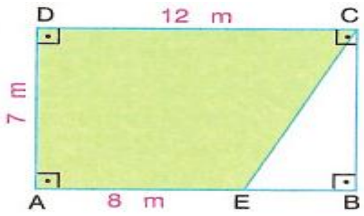
6.



Eşkenar dörtgen bölge biçimindeki bir tarlanın köşelerine birer ağaç dikilecektir. B ve D köşelerindeki ağaçlar arasındaki uzaklık16 m dir. Tarlanın alanı 98 m^2 olduğuna göre diğer iki köşedeki ağaçlar arasındaki uzaklık kaç metredir?

A)10 B)12 C)14 D)16

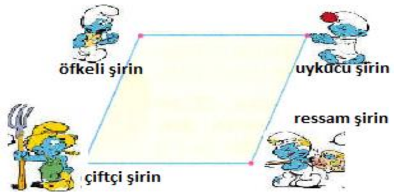
7.



Şekilde verilen dikdörtgen biçimindeki bahçenin taralı kısmına çiçek ekilecektir. Çiçek ekilecek alan kaç metrekaredir?

A) 48 B) 64 C) 70 D) 85

8.

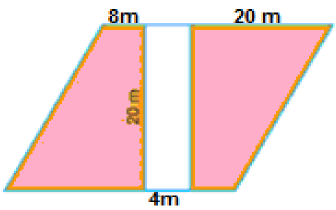


Şekildeki dörtgen biçimindeki oyun alanının köşelerinde bulunan şirinler arasındaki ardışık uzaklıklar eşittir.

Öfkeli ile ressam arasında 10 m, çiftçi ile uykucu arasında 8 m uzaklık vardır. Buna göre verilen dörtgen bölgenin alanı kaç m^2 dir?

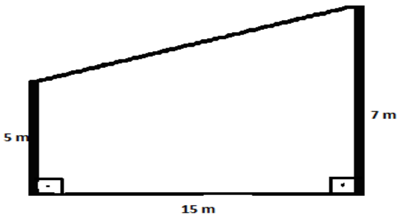
A) 20 B) 40 C) 60 D) 80

9.



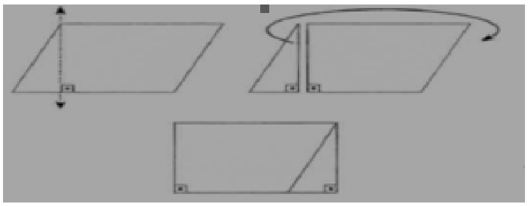
Paralelkenar şeklindeki bir arazinin içinden 20m uzunluğunda 4m genişliğinde dikdörtgen biçiminde yol geçecektir buna göre geriye kalan arazinin alanı kaç m^2 dir?

10.



Ahmet Bey yukarıda ölçüleri verilen bahçe duvarının ön yüzünü boyatacaktır.1 metrekarelik alanı boyamak için 1 litre boya gerekmektedir. Bu duvarı boyamak için kaç litre boya alınmalıdır?

11.



Verilen etkinlik modelinde ne anlatılmak isteniyor?

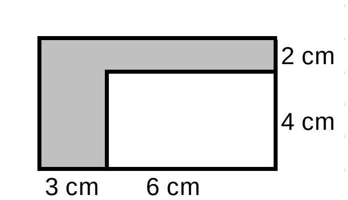
A)Paralelkenarın alanı üçgenin alanından bulunur.

B)Paralelkenar aynı zamanda bir karedir.

C)Tabanları ve yükseklikleri eşit olan dikdörtgen ve paralelkenarın alanları eşittir.

D)Dikdörtgenin alanı paralelkenarın alanından küçüktür.

12. Aşağıda dikdörtgen şeklindeki kağıt parçasının bir kısmı boyanmıştır. Boyalı alan kaç santimetrekaredir?



BAŞARILAR DİLERİM…

Ek-3: TUTUM ÖLÇEĞİ

MATEMATİK DERSİ HAKKINDA NE DÜŞÜNÜYORSUN?

Sevgili öğrenciler;

Bu anket, sizin matematik dersiyle ilgili düşüncelerinizi öğrenmek için hazırlanmıştır. Her cümleyi dikkatlice okuyun ve sonra cümlede belirtilen düşüncenin, sizin düşünce ve duygunuza ne kadar uygun olduğuna karar vererek "x" şeklinde işaretleyin.

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

Ek-4

DERS: Matematik

SINIF: 7

ÖNERİLEN SÜRE: 10 ders saati

ÖĞRENME ALANI: Ölçme

ALT ÖĞRENME ALANI: Dörtgenlerin Alanı

KAZANIMLAR: 1.Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur.

2.Yamukğun alan bağıntısını oluşturur.

3.Eşkenar dörtgenin alan bağıntısını oluşturur.

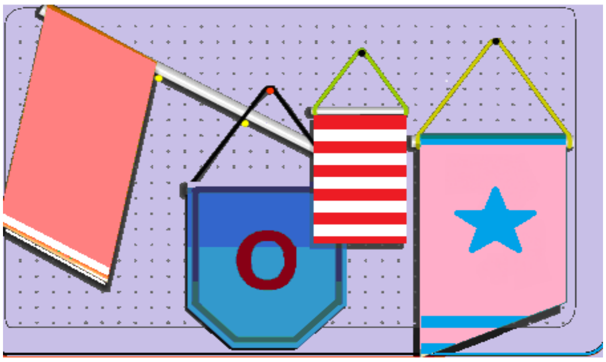
4.Dörtgenlerin alanları ile ilgili problemleri çözer ve kurar.

BECERİLER: Akıl yürütme, ilişkilendirme, iletişim, psikomotor beceriler

ARAÇ VE GEREÇLER: Kareli veya noktalı kâğıt, makas, yapıştırıcı.

ÖĞRETME VE ÖĞRENME SÜRECİ

ETKİNLİK-1: OKUL TAKIMIMA FLAMA TASARLIYORUM



Okulumuzda okulun futbol, voleybol ve basketbol takımları için tasarlanacak flama, düzenlenecek olan yarışmayla seçilecektir.

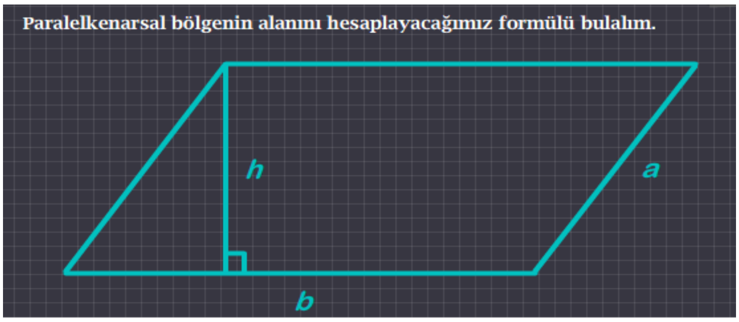
Futbol takımı için tasarlanacak flama paralelkenar, voleybol takımı için tasarlanacak flama yamuk ve basketbol takımı için eşkenar dörtgen şeklinde olacaktır.

Her grup flamalarını tasarlayarak derse hazırlıklı gelmelidir.

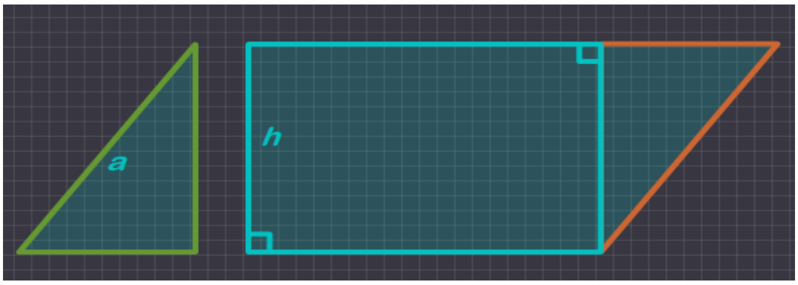
Şimdi her grup tasarladıkları flamalarının son halini belirlesin. Flamalarınız için ne kadar kumaş kullanılması gerektiğini nasıl hesaplayabilirsiniz?

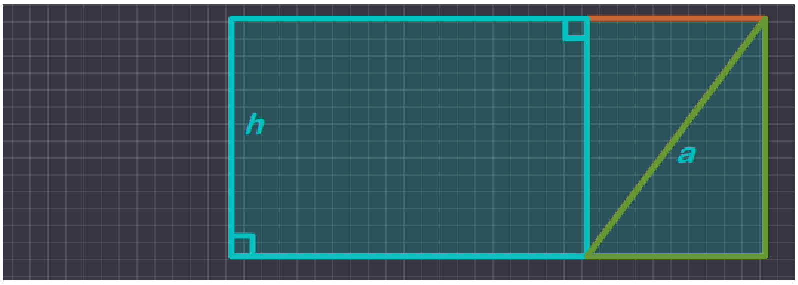
ETKİNLİK 1.A: Paralelkenarın Alanını Bulalım

1. Önce futbol takımının flaması için hazırlanacak kumaş miktarını hesaplayınız.
2. Bu hesaplamayı yapabilmek için hep beraber paralelkenar bir bölgenin alanı nasıl hesaplanabilir tartışınız.
3. Kareli kağıtlarınıza paralelkenar bir bölge çizerek bunun üzerinde düşününüz.



Aşağıdaki iki şekil sadece öğretmenin elinde bulunan etkinlikte olacaktır. Öğretmen burada sadece kılavuzluk edecek öğrenciye buldurmaya çalışacaktır.





İPUCU: Paralelkenar dikdörtgene benzetilerek alan hesabı yaptırılır.

Paralelkenar Bölgenin Alanı: taban uzunluğu x yükseklik

Paralelkenarın alanını hesaplamayı öğrendiğinize göre kendi flamalarınıza kullanılacak kumaş miktarını hesaplayarak raporlaştırınız ve sınıfa tanıtınız.

ETKİNLİK 1.B:Yamuğun Alanını Bulalım

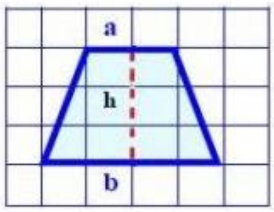
Her grup voleybol takımı için yaptığı flama tasarımının (yamuk şeklinde olacak) son şeklini belirlesin.

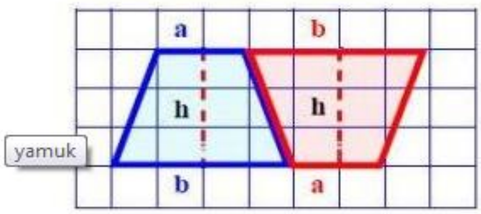
1.Voleybol takımının flaması için ne kadar kumaş kullanacağınızı nasıl hesaplayabilirsiniz?

2.Şimdi hep beraber yamuğun alanı nasıl hesaplanabilir tartışalım.

3.Kareli kâğıtlarınıza birbirine eş 2 yamuk çiziniz. Bunları kesip çıkarınız. Bu bölgelerin alanını kullanarak bildiğiniz bir bölge oluşturmaya çalışınız.

Aşağıdaki şekiller sadece öğretmenin elinde bulunan etkinlikte olacaktır. Öğrenciyi yönlendirmede kullanılabilir. Öğrencinin başka yolları kullanarak sonuca ulaşmaya çalışmasına da izin verilmelidir.





Yamuk Bölgenin Alanı: (Alt taban + Üst taban) x yükseklik / 2

Yamuğun alanını hesaplamayı öğrendiğinize göre kendi flamalarınıza kullanılacak kumaş miktarını hesaplayarak raporlaştırınız ve sınıfa tanıtınız.

ETKİNLİK 1.C: Eşkenar Dörtgenin Alanını Bulalım

Her grup basketbol takımı için yaptığı flama tasarımının (eşkenar dörtgen şeklinde olacak) son şeklini belirlesin.

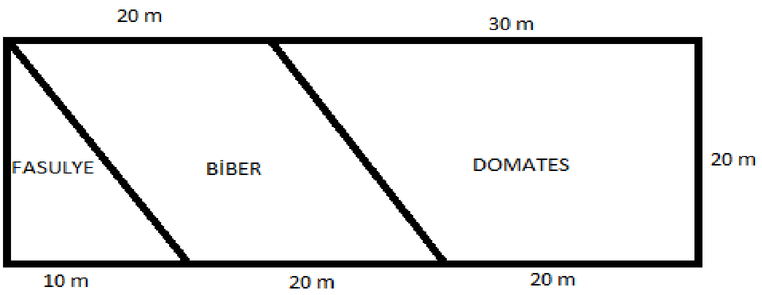
1.Basketbol takımının flaması için ne kadar kumaş kullanacağınızı nasıl hesaplayabilirsiniz?

2.Şimdi hep beraber eşkenar dörtgenin alanı nasıl hesaplanabilir tartışalım.

3. Kareli kağıdınıza eşkenar dörtgen çizerek köşegenlerini çiziniz. Oluşan şekillerden yararlanarak genel bir formüle ulaşmaya çalışınız.

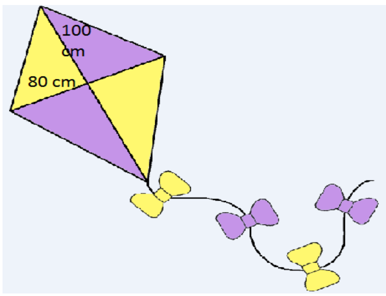
ETKİNLİK-2:PEKİŞTİRME SORULARI

1.Çiftçi Ali Amca, dikdörtgen şeklindeki tarlasına fasulye, biber ve domates ekecektir. Tarlasını aşağıdaki şekilde bölümlere ayıran Ali Amca her bir bölüm için kaçar metrekare yer ayırmıştır hesaplayınız.

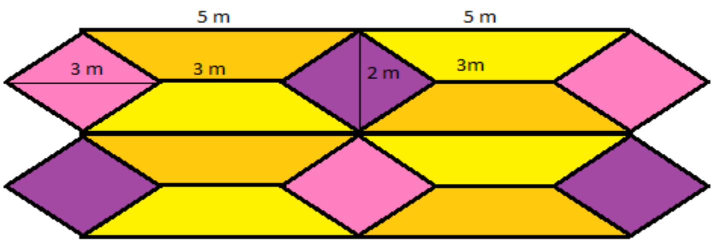


Ali Amca tarlasına gübre atacaktır. Her bir metrekareye atacağı gübrenin fiyatı 50 kuruş olduğuna göre Ali Amca biber ekeceği yer için ne kadar para harcar?

2.Eşkenar dörtgen şeklindeki bir uçurtma için uçurtmanın ortasından geçen 100 cm ve 80 cm uzunluğunda iki çıta kullanılmıştır. Bu uçurtmanın gövdesi için kaç santimetrekare naylon kullanılmalıdır?



3.Teknoloji tasarım dersi öğretmeni Mustafa Bey, sınıfının tabanının ortasına eşkenar dörtgen ve yamuk şekillerini kullandırarak aşağıdaki deseni yaptırmıştır. Eşkenar dörtgen olan bölgeler mor ve pembe renkli, yamuk bölgeler sarı renkle boyanacaktır. Mor ve pembe renkli boyaların metrekaresi için 2 TL sarı renkli boyanın metrekaresi için 2,5 TL para ödeyen Mustafa Bey bu desen için toplam kaç TL para öder?

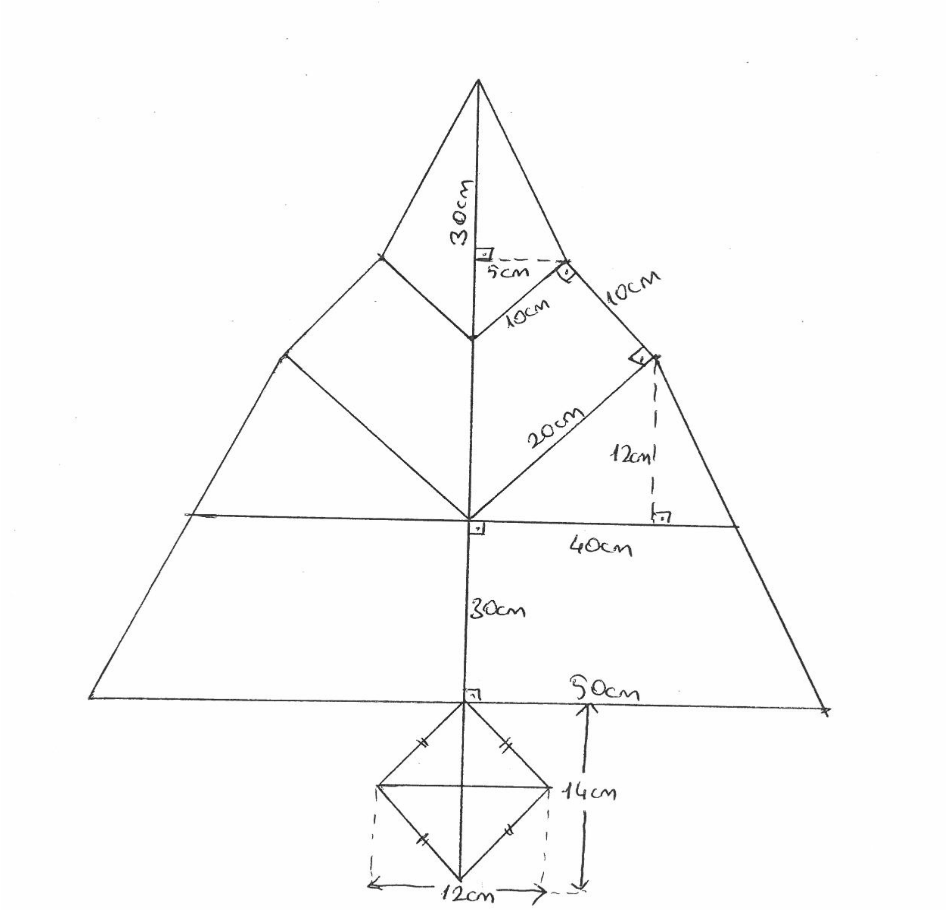


ETKİNLİK-3: KUŞ UÇURTMASI YAPIYORUM

Aşağıda planı verilen uçurtmayı istediğiniz ölçülerde yapabilirsiniz.

Önce her grup ölçülerini belirlesin.

Ölçüleri belirledikten sonra yapacağınız uçurtma için ne kadar naylon kullanacağınızı hesaplayarak planınızla beraber raporlaştırınız. Hangi hesaplamaları kullandığınızı raporunuzda belirtiniz.



ETKİNLİK-4: OKULUMU TASARLIYORUM

Eni 60 metre boyu 80 metre olan dikdörtgen biçimindeki bir arsaya bir okul yapılacaktır. Sizden bu okul için bir plan hazırlamanız istenmektedir. Bu okul planında;

Spor salonu, bahçe, okul binası, kantin, yeşil alan vb. bölümler bulunacaktır.

Spor salonu paralelkenar, bahçe yamuk, kantin ise eşkenar dörtgen şeklinde olacaktır. İstenen özellikleri dikkate alarak planınızı çiziniz. Ölçülerinizi belirterek hangi bölümün kaç metrekare yer kaplayacağını belirterek raporlaştırınız. (Planlamanın yapılması ev ödevi olarak verilecektir.)

Ek-5: UYGULAMALAR İÇİN ALINAN İZİN YAZILARI

T.C.
KONYA VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 83688308/605.99/373442
Konu: Araştırma İzni

28/03/2013

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi : 13/03/2013 tarihli ve 48178250.302/212 sayılı yazı

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans programı öğrencisi Selma KAYLAK'ın "Gerçekçi Matematik Eğitimine Dayalı Ders Etkinliklerinin Öğrenci Başarısına Etkisi" konulu araştırmasını uygulama talebi incelenmiştir.

Üniversiteniz tarafından kabul edilen ve onaylı bir örneği Müdürlüğümüzde muhafaza edilen araştırmanın, Meram Zafer Ortaokulu'nda öğrenim gören öğrencilere uygulanmasında sakınca görülmemektedir.

Araştırmada Müdürlüğümüz tarafından onaylanarak gönderilen nüshalar kullanılacak olup sonucun CD ortamında iki nüsha olarak gönderilmesi gerekmektedir.

Bilgilerinizi ve adı geçene tebliğini arz ederim.

Mukadder GÜRSOY
İl Milli Eğitim Müdürü

EK:
Anket Formu(3 Sayfa)

Güvenli Elektronik İmzalı
Aslı İle Aynıdır.
....../....../20.....

Nuray SARIALTIN
İl Milli Eğitim Müdürlüğü
V.H.K.İ.

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrak teyidi http://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden c11d-47c7-38e7-ab15-d384 kodu ile yapılabilir.

Abdülaziz Mah. Atatürk Cad. 42040 Meram/KONYA
Tel : 0332 353 30 50 Faks : 0332 351 59 40
Web : http://konya.meb.gov.tr
E-Posta :konyamem@meb.gov.tr

Strateji Geliştirme
Bilgi:F.GÖRES
Tel : 0332 353 30 50 /1319
istatistik42@meb.gov.tr

8-10

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı

KONYA

Sayı : 48178250.302/318
Konu : Selma KAYLAK'ın
Anket İzni Hk.

NECMETTİN ERBAKAN KONYA ÜNİVERSİTESİ
Öğr. İşl. D. Bşk.
18/04/2013 Sayı: 3641
giden
2013.04.18.3641

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İLGİ: Müdürlüğünüzün 01.03.2013 tarih ve 71052239/300/316 sayılı yazısı.

Enstitünüz İlköğretim Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans programı öğrencisi Selma KAYLAK'ın "Gerçekçi Matematik Eğitimine Dayalı Ders Etkinliklerinin Öğrenci Başarısına Etkisi" konulu tezi kapsamındaki anket yapma isteği ile ilgili Konya Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nün 28.03.2013 tarih ve 83688308/605.99/373442 sayılı yazıları ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Tahir YÜKSEK
Rektör a.
Rektör Yardımcısı

Ek:
-Resmi Yazı(1 sayfa)
-Anket Formu(3 sayfa)

Yenişehir Mah.Dr.Hulusi Baybal Cd.Bera İş Merkezi No:8/19 Selçuklu – KONYA / TÜRKİYE
Telefon: (0 332) 280 80 12 Faks: (0 332) 280 80 03
e-posta: rektorluk@konya.edu.tr Elektronik Ağ: www.konya.edu.tr

Özgeçmiş

Adı Soyadı:	**Selma KAYLAK**	
Doğum Yeri:	**Akşehir**	

Öğrenim Durumu

Derece	Okulun Adı	Program	Yer	Yıl
İlköğretim	**Nasreddin Hoca İlkokulu**		**Akşehir**	**1993-1998**
Ortaöğretim	**Atatürk İlköğretim Okulu**		**Akşehir**	**1998-2001**
Lise	**Selçuklu Lisesi**		**Akşehir**	**2001-2004**
Lisans	**Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi**	**İlköğretim Matematik Öğretmenliği**	**Konya**	**2004-2008**
Yüksek Lisans	**Necmettin Erbakan Üniversitesi**	**İlköğretim Matematik Eğitimi**	**Konya**	**2010-2014**

İş Deneyimi:	**Meram Kızılören İlköğretim Okulu-Matematik Öğretmenliği** **Meram Zafer Ortaokulu- Matematik Öğretmenliği**
Hakkımda bilgi almak için önerebileceğim şahıslar:	**Doç. Dr. Mustafa DOĞAN** **Doç. Dr. Erhan ERTEKİN** **Doç. Dr. Ahmet ERDOĞAN** **Yrd. Doç. Dr. Ahmet CİHANGİR**
E-Posta	selma.kylk@hotmail.com