

**T.C.**  
**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**  
**İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI**

**TÜRKİYE VE SİNGAPUR ORTAOKUL SON SINIF MATEMATİK**  
**DERS KİTAPLARININ ANALİZİ: GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİ**  
**PERSPEKTİFİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**HAZIRLAYAN**

**MELİHA ATASOY**

**TEZ DANIŞMANI**

**PROF.DR. ŞEREF MİRASYEDİOĞLU**

**ANKARA-2017**

## KABUL VE ONAY SAYFASI

Meliha ATASOY tarafından hazırlanan **Türkiye ve Singapur Ortaokul Son Sınıf Matematik Ders Kitaplarının Analizi: Gerçekçi Matematik Eğitimi Perspektifi** adlı bu çalışma jürimizce Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Kabul (sınav) Tarihi: ...../...../.....

(Jüri Üyesinin Unvanı, Adı-Soyadı ve Kurumu):

İmzası:

Jüri Üyesi: .....

Jüri Üyesi: .....

Jüri Üyesi: .....

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

...../...../2017

Prof. Dr. Füsun EYİDOĞAN

Eğitim Bilimleri Enstitü Müdürü

## TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans eğitim hayatım boyunca yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen Başkent Üniversitesi Eğitim Fakóltesi ve Eğitim Bilimleri Enstitüsü hocalarına en içten teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimim boyunca engin bilgi ve deneyimleriyle beni yönlendiren, öğrencisi ve meslektaŐı olmaktan büyük onur duyduğum saygıdeğer danışmanım Prof. Dr. Şeref MİRASYEDİOğLU' na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tüm hayatım boyunca desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, cesaretine, azmine, ileri görüşlölüğüne, zekasına, mizah anlayışına hayran olduğum, hayattaki en büyük Őansım biricik babam Hayri ATASOY'a ve sabrıyla, Őefkatiyle, bu zorlu yolda gücümü kaybettiğimde tekrar toparlanmamı sağlayan, bugünlere gelmemde en büyük paya sahip olan biricik annem AyŐe ATASOY' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Meliha ATASOY

## ÖZET

### TÜRKİYE VE SİNGAPUR ORTAOKUL SON SINIF MATEMATİK DERS KİTAPLARININ ANALİZİ: GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİ PERSPEKTİFİ

ATASOY, Meliha

Yüksek Lisans, İlköğretim Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Şeref MİRASYEDİOĞLU

Temmuz 2017

Bu çalışmanın amacı, uluslararası arenada başarısını ispatlamış matematik alanına özgü bir eğitim yaklaşımı olan Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin öğretim ilkeleri doğrultusunda Talim ve Terbiye Kurulu tarafından onaylanmış ve ülkemizde en yaygın kullanıma sahip olan ortaokul son sınıf matematik ders kitabı ile Singapur ortaokul son sınıf matematik ders kitabını karşılaştırmalı analize tabi tutmaktır. Hedef, GME'nin özünü oluşturan ilkeleri ortaya çıkararak bu ilkelerin bahsi geçen kitaplarda nasıl bir dağılım gösterdiğini araştırmaktır. Araştırmanın verileri doküman analizi yapılarak toplanmış ve Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin öğretim ilkelerine göre kodlanmıştır.

Araştırmadan elde edilen analiz sonuçlarına göre Türkiye'yi ve Singapur'u temsil eden matematik kitaplarındaki toplam soru sayısı sırası ile 663 ve 993 adettir. Bu sorular örnek soru, alıştırmaya ve problem olmak üzere 3 kategoride incelenmiştir. Türkiye'yi temsil eden ders kitabında soruların %40'ı örnek soru, %48'i alıştırmaya ve %12'si problemden oluşmaktadır. Singapur'u temsil eden kitapta ise örnek soru %16, alıştırmaya %35 ve problem %49 oranında bir dağılıma sahiptir. Sorular gerçekçi durumların kullanımı açısından incelendiğinde Türkiye'yi temsil eden kitapta örnek soruların %23'ü, alıştırmaların %5'i ve problemlerin %82'si gerçekçi durum içermektedir. Singapur'u temsil eden kitapta ise örnek soruların %70'i, alıştırmaların %1'i ve problemlerin %99'u gerçekçi durum içermektedir. Genel olarak, Türkiye'yi temsil eden kitap %21 oranında gerçekçi durumlara sahipken, bu

oran Singapur için %60'tır. Ayrıca Türkiye'yi temsil eden matematik ders kitabındaki gerçekçi durum içeren örnek soruların %50'sinde, Singapur'u temsil eden matematik ders kitabındaki örnek soruların ise %55'inde model kullanılmıştır. Kitaplar, öğrencilerin aktif katılımını gerektiren bölümler açısından kıyaslandığında Singapur'u temsil eden kitabı kullanan öğrencilerin daha aktif olduğu sonucu elde edilmiştir. Türk öğrencilerin kalıcı öğrenme olanaklarının artırılması amacıyla birtakım öneriler sunulmuştur. Bunlar arasında dikkatle üzerinde durulması gerekenler matematik ders kitaplarında daha fazla gerçekçi problem, modelleme etkinlikleri ve aktif katılım gerektiren bölümlere yer verilmesi gerektiğidir.

**Anahtar Kelimeler:** Gerçekçi Matematik Eğitimi, ilköğretim matematik eğitimi, Singapur matematik eğitimi, gerçekçi durumlar, modelleme, öğrencilerin aktif katılımı, karşılaştırmalı kitap analizi.

## ABSTRACT

ANALYSIS OF TURKEY AND SINGAPORE JUNIOR HIGH SCHOOL MATHEMATICS

TEXTBOOKS: REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION

PERSPECTIVE

ATASOY, Meliha

Master, Department of Elementary Education

Supervisor: Prof. Dr. Şeref MİRASYEDİOĞLU

July, 2017

The purpose of this study is to compare the most popular junior high school education mathematics textbook in Turkey with junior high school education mathematics textbook of Singapore in the direction of principles of Realistic Mathematics Education which is a mathematical education approach which has proved its success in the international area. The goal is to explore the principles that form the Realistic Mathematics Education's core, and to look at how these principles are distributed across the book. The data of the study were collected by document analysis and coded according to the basic principles of Realistic Mathematics Education.

According to the results of the analysis, the total number of questions in mathematics books representing Turkey and Singapore is 663 and 993, respectively. These questions were examined in 3 categories as sample question, exercise and problem. In the course book representing Turkey, 40% of questions are sample questions, 48% are exercises and 12% are problems. In the book representing Singapore, the sample question is 16%, the exercise is 35% and the problem is 49%. When the questions are examined in terms of the use of realistic situations, 23% of the sample questions, 5% of the exercises and 82% of the problems are realistic in the book representing Turkey. In the book representing Singapore,

70% of the sample questions, 1% of the exercises and 99% of the problems are realistic. Overall, the book that represents Turkey has 21% realistic status, 60% for Singapore. In addition, 50% of the sample questions in the mathematics text book that represents Turkey and 55% of the sample questions in the mathematics text book that represents Singapore were used. The book concludes that students using the book representing Singapore are more active when compared to the sections that require active participation of the students. Some suggestions were presented to increase the permanent learning opportunities of Turkish students. Among these, careful consideration should be given to more realistic problems in mathematics textbooks, modeling activities, and sections that require active participation.

**Keywords:** Realistic Mathematics Education, Elementary Mathematics Education, Singapore Mathematics Education, realistic situations, modeling, active participation of students, comparative book analysis.

## İçindekiler

KABUL VE ONAY SAYFASI .....	i
TEŞEKKÜR.....	ii
ÖZET .....	iii
ABSTRACT.....	v
BÖLÜM 1 .....	1
GİRİŞ.....	1
1.1.Araştırmanın Problem Durumu.....	1
1.3.Araştırmanın Önemi.....	8
1.4.Araştırmanın Sınırlılıkları.....	10
1.5.Tanımlar .....	10
BÖLÜM 2 .....	11
KURAMSAL ÇERÇEVE.....	11
2.1. Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) Tarihçesi ve Temel Felsefesi .....	11
2.2.Gerçekçi Matematik Eğitimi Nedir? .....	13
2.3. Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının Matematikleştirme İçin Önerdiği Üç Temel İlke.....	17
2.3.1.Yönlendirilmiş Yeniden İcat Etme .....	17
2.3.2.Didaktik Fenomenoloji .....	18
2.3.3.İnformal Bilgi ile Formal Bilgi Arasında Köprü Görevi Görecek Modellere Yer Verilmesi....	19
2.4. Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının Öğretim İlkeleri.....	20
2.4.1.Aktiflik İlkesi .....	21
2.4.2.Gerçeklik İlkesi .....	23
2.4.3.Seviye İlkesi .....	24
2.4.4.Sarmal Yapı İlkesi .....	25
2.4.5.Etkileşim (İş Birliği) İlkesi .....	26
2.4.6.Rehberlik İlkesi .....	26
2.5. Gerçekçi Matematik Eğitimi Konu Edinen Çalışmalar .....	27
2. 6. Singapur Eğitim Sistemi.....	54
2.6.1. Singapur Matematik Öğretim Programı.....	55
2.7. Türk Eğitim Sistemi.....	61
2.7.1. Türkiye Matematik Öğretim Programı .....	62
BÖLÜM 3 .....	64
YÖNTEM.....	64



3.1. Araştırmanın Modeli ve Deseni.....	64
3.2. Araştırmada Kullanılan Kitaplar .....	65
3.3. Araştırmanın Veri Toplama Yöntemi.....	66
3.4.Verilerin Analizi .....	67
3.5. Geçerlik ve Güvenirlik .....	70
3.5.1. Kullanılan Ders Kitapların Tanıtımı , Güvenirliği ve Geçerliği.....	70
3.5.2. Araştırmacının Tanıtımı ve Kitap Analizlerinin Geçerliği ve Güvenirliği .....	72
BÖLÜM 4 .....	73
BULGULAR VE YORUM .....	73
4.1.Birinci Araştırma Sorusuna Ait Bulgular .....	73
4.2. İkinci Araştırma Sorusuna Ait Bulgular.....	74
4.3.Üçüncü Araştırma Sorusuna Ait Bulgular.....	74
4.4. Dördüncü Araştırma Sorusuna Ait Bulgular .....	75
YORUM.....	76
BÖLÜM 5 .....	82
SONUÇLAR.....	82
SONRAKİ ÇALIŞMALAR İÇİN ÖNERİLER.....	83
KAYNAKÇA.....	85
Ek 1: Türkiye’yi Temsil Eden İlköğretim Son Sınıf Matematik Ders Kitabı Kodlama Örnekleri .....	96
Ek 2 : Singapur’u Temsil Eden İlköğretim Son Sınıf Matematik Ders Kitabı Kodlama Örnekleri.....	99
ÖZGEÇMİŞ .....	102
ORJİNALLİK RAPORU .....	103

## ÇİZELGELER LİSTESİ

<b>Çizelge 1:</b> Kitaplardaki Soru Türlerinin Örnek Soru, Alıştırma ve Problem Olarak Dağılımları	73
<b>Çizelge 2:</b> Kitaplardaki Soru Türlerinin Gerçekçi Durumlara Sahip Olmalarına Göre Dağılımları	74
<b>Çizelge.3:</b> Kitaplardaki Örnek Soruların Model Kullanımına Göre Dağılımları	75
<b>Çizelge 4:</b> Bütün Öğrencilerin Aktif Katılımını Gerektiren Bölümlerin Sayfa Başına Düşen Oranları	76

## ŞEKİLLER LİSTESİ

**Şekil 1:** McKinsey Raporuna Göre Ülkelerin Eğitim Sistemlerine Ait Performans Değişimleri

9



## BÖLÜM 1

### GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumu, amacı ve önemi, alt problemler, sınırlılıklar ve tanımlar yer almaktadır.

#### 1.1.Araştırmanın Problem Durumu

*“İçinde yaşadığımız yeniçağda, zenginlik bilginin ürünüdür. Bilgi, ekonominin başlıca ham maddeleri ve en önemli ürünleri haline gelmiş bulunuyor. Günümüzde zenginlik yaratmak için gerek duyulan sermaye varlıkları; arazi, bedensel emek, imalat aletleri ve fabrikalar değildir. Bunların yerini bilgi almış durumdadır.”*

Thomas A. STEWART

Ohio Devlet Üniversitesi İşletme Bölümü’nde NCMM (National Center for the Middle Market) yönetici müdürü olan Stewart’ ın da belirttiği üzere 21. yüzyılın en büyük zenginliği bilgiye sahip olmak ve onun nasıl kullanılacağını bilmektir. Bilgi günümüzün ulaşılması en kolay değeri haline gelmiştir. İçinde bulunduğumuz bilgi çağında bilgi ve bilgi teknolojilerine sahip olmak toplumlar için çok büyük bir öneme sahiptir. Çünkü toplumların gelişmişlik düzeyleri ve refah seviyesi ile bilgiye sahip olmaları ve bilgi teknolojilerini etkin bir şekilde kullanabilmeleri arasında doğru orantılı bir ilişki vardır.

Gelişmiş toplumların, bilgi toplumu olarak adlandırılması ve dünya yönetiminin zirvesinde bulunmaları bilgiye nasıl ulaşacaklarına ve nasıl etkili bir şekilde kullanacaklarına yönelik beceri sahibi olmalarından kaynaklanmaktadır. Bir toplumun bireylerine bu beceriyi kazandırmak ise hiç şüphesiz eğitimin en önemli görevleri arasında yer almaktadır.

Ülkemiz uzun yıllar boyunca eğitim sistemi ile ilgili olarak sayısız tartışmalara tanıklık etmiştir. Bu süreçte bir öncekinden daha iyi olacağı ümidiyle birçok reform getirilmiştir. Bu reformlar üzerinden yürütülen tartışmalar ve uzlaşmaz bakış açıları eğitim sisteminde yapılan değişimlere uzun süreli olarak sebat edilmeyerek fayda gösterip göstermeyeceği üzerine nitelikli gözlemler yapılmamasına neden olmuştur. Bu değişimler neticesinde Türk Eğitim Sistemi’nin çağın gerekleri ile Türk toplumunun örf, adet, kültürünü

kapsaması gereken karakteri oturmamış ve nihayetinde eğitim sistemimiz deneme yanılma yönteminin baş gösterdiği bir laboratuvar ortamına dönüşmüştür. Başta öğrenciler ve öğretmenler olmak üzere eğitimin yapıtaşı olan unsurlar deneme tahtası haline getirilmiştir.

Eğitim sisteminde yapılan sözde reformların ürettikleri ile Türk toplumunun ve çağın ihtiyaçları arasındaki uyumsuzluğun üstesinden halen gelinebilmiş değildir. Halihazırda yürütülmekte olan sistem; çocuğa yaratıcılık, sosyalleşme, üretme, uyum içinde çalışma, çözüm odaklı olma v.b. becerileri kazandırmaktan oldukça uzakta görünmektedir. Üstelik ÖSS, SBS, TEOG gibi ulusal sınavların uygulanması ile birlikte yukarıda bahsi geçen meziyetlere sahip olmanın önünde en büyük engel olarak kabul edilen ‘stres’ baş göstermektedir (Cameron ve Lively, 2013). Stresli olunan zamanlarda sıkıntı yaşanır ve zekanın önüne adeta set çekilmiş gibidir ve artık öğrenme eyleminden uzaklaşılır (Dumonteil-Kremer, 2015; akt: Poussin, 2015). Ayrıca yine öğrenciler açısından bakıldığında “...Üniversiteye girebilmek için şanslarını artırmak üzere daha fazlasını yapmaları için baskılar çoğalmakta, kendi seçimleri olmayan ve gerçekte hiçbir tutkuları da olmadan, ilave aktivitelere katılma riskiyle karşı karşıya kalmaktadırlar. Üstün olmak üzere kendilerini zorlayarak dahil oldukları öğrenme eyleminden pek zevk aldıkları söylenemez. ‘İş bitene kadar’ dakikalar sayılır ve tatmin olsun ya da olmasın, tutkusunu takip edip çok daha tatmin olabileceği bir çalışma yerine; çalışma adına çalışmalarını gerektiğini öğrenirler” (Cameron ve Lively, 2013).

Bütün eğitim-öğretim hayatını sınav merkezli yaşamak ve gerçek başarının süreçten ziyade sınav sonucuna göre belirlenmesi tıpkı stres gibi öğrenmenin ve gerçek eğitimin önündeki en büyük engellerden biridir. Cameron ve Lively (2013) nin eğitim uzmanı Russel Granet’ ten aktardığına göre; “Test baskısı olduğu sürece, ‘doğru’ cevap için de baskı vardır. ‘Öğrenme’ neredeyse ‘doğru yanlışa karşı’ haline geldi ve doğru olmanın ödülü çok büyük”. Buna ek olarak Cameron ve Lively (2013) yaratıcı düşünce ve çocukların hata yapabilecekleri alanların, yapılan doğrulardan daha önemli olduğunu vurgulamaktadırlar. Onlara göre “Hata değerlidir. Hatalardan ders alırız. Ve eğer hiç hata yapmamamız gerektiğini öğreniyorsak mutlak surette riskli durumdayız demektir”. Sınav odaklı yaşamak, dört yanlışın bir doğruyu götürdüğü sınavlarda ‘daha az hata yapmalıyım’ fikrine neden olmaktadır. ‘Daha az hata yapmalıyım’ fikri ise ‘daha çok bilmeliyim’ fikrini desteklemektedir ve bilginin sağlıklı şekilde edinilmediği sistem nedeniyle bilgi edinmek, ezber yapmakla eş değer hale getirilmiştir.

Günümüz koşulları, yıllardır öğretmenin başrolde olduğu öğrencinin ise pasif alıcı olduğu mekanik eğitimle uygulanan, ‘genç zihinleri sınırsız bilgi ile doldurmak’ amacına uygun değildir (Poussin,2015). Eğitimin en önemli hedefleri arasında; öğrencinin eleştirel düşünme, problem çözme, pratik üretken düşünme, karar verme, tahlil ve sentez yapma gibi yeteneklerini geliştirmenin yanı sıra hem dünya hem de kendi toplumunun yapısına ve kültürüne uygun olumlu düşüncelere sahip olmasını sağlamak yer almalıdır. Eğitim sisteminde öğrenci pasif bilgi alıcı olmaktan çıkmalı ve öğretmenin etkili rehberliği eşliğinde çevresinden bir şeyler öğrenmesini bilen, öğrenmekten, keşfetmekten haz duyan, bilgiyi aramayı ve bulmayı bilen bir kâşif haline gelmelidir. Poussin (2015)’ nin de vurguladığı gibi “Eğitmek, ehlileştirmek değil, kişiye ‘kendini açma yolunda’ eşlik etmektir...Hakiki amaç çocuğun, özerk, bağımsız, sorumluluk sahibi ve kendinden emin olmasıdır”. Bu hedeflerin gerçekleştirilebilmesi için öğretim programları ve bu programların birer yansıması olan ders kitapları üzerinde titizlikle uygulanacak detaylı bir çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Son yıllarda ülkemiz de dahil olmak üzere birçok ülkenin eğitim sisteminde değişimler gözlenmektedir. Özellikle bütün bilimlerin temelinde yer alması sebebiyle büyük bir öneme sahip olan matematik öğretimine yönelik gerçekleştirilen değişimler dikkate değer niteliktedir. Bu değişimlerle birlikte anti-didaktik yöntemler terk edilmeye başlanmış ve matematik eğitiminin yapı taşı olan matematikleştirme sürecine öğrencinin aktif olarak katılabileceği yeni öğrenme kuramlarına yer verilmeye başlanmıştır. Öğrencinin ve onun öğrenme sürecinin ön planda olduğu kuramlardan birisi de Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME)’dir.

Gerçekçi Matematik Eğitimi ile öğrenme, öğrencinin tecrübelerinde var olan ve çevresinden edindiği informal bilgilerden yola çıkarak günlük yaşamdan seçilen durumlarla karşılaştıklarında kendilerine has çözümler oluşturması ve yine kendilerine has modeller geliştirmesi sonucunda ulaşılması hedeflenen en üst seviye olan formal bilgiye ulaşma şeklinde tanımlanabilir (Van den Heuvel Panhuizen, 2014; Freudenthal, 1991). Bu bahsedilen sürecin sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi için en önemli görev öğretmenlere ve kullanılan materyallere düşmektedir.

Diğer bilim dallarının öğretiminde olduğu gibi matematik öğretiminde de başvurulan birçok materyal bulunmaktadır. Bu materyaller arasında eğitim-öğretim süreci boyunca en çok kullanılanlar kuşkusuz ders kitaplarıdır. Örnek verilecek olursa; Finlandiya’da ders kitaplarının kullanılma oranı %99 iken ABD’ de ise bu oran %86 civarındadır (EARGED,

2007). Öğretmen ve öğrenci açısından büyük bir öneme sahip olan ders kitaplarının titizlikle hazırlanması gerekmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde yapılan çalışmalar incelendiğinde, öğrencilerin akademik başarıları ile ders kitapları arasında olumlu bir ilişkinin var olduğu gözlemlenmiştir (Fuller ve Clarke, 1994). Bu öneminden dolayı ders kitaplarındaki etkinliklerin oluşturulması aşamasında bireyin zihinsel faaliyetlerini kendisinin düzenleyerek kendi bilgisini oluşturmasına ve nihayetinde problem çözme yeteneği başta olmak üzere birçok yeteneğinin geliştirilmesine önem verilmesi gerekmektedir.

Geçmişten günümüze kadar matematik alanında yayımlanmış ders kitaplarının birçoğu öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme, üretme, karar verme gibi becerilerini geliştirmekten ziyade matematiksel kavramı doğrudan sunup akabinde işlemsel bilgi içeren tekrar alıştırmalarına yer vermektedir. Sonuç olarak o an için edinilen bilgi günlük yaşama uyarlanamadığı için uygulama yapılamıyor ve uygulama yapılamadığı için ise üretim yapılamamaktadır. Neticede ders kitapları öğrencileri üretmeye teşvik edecek nitelikte, matematiğin yeniden icat edilmesine uygun ve öğrencilerin kendi öğrenmesini sağlayacak esaslara uygun olarak düzenlenmelidir.

Eğitim ve öğretim sürecinde öğretmene ve öğrenciye en önemli yardımı ve en kalıcı öğrenmeyi sağlayan ders kitapları (Demirel ve Kiroğlu, 2006) öğretim programlarının bir yansımasıdır. Garner (1992); ders kitaplarını, ders içeriğinin sunulmasında öğretmenin yerini alabilecek kadar temel bilgi kaynağı olarak görülmesi gerektiğini söyleyerek önemine vurgu yapmaktadır. Bu öneminden dolayı ders kitapları öğrencinin yaşına ve bilgi birikimine uygun ve öğretim programı esas alınarak hazırlanmalıdır (Özer, 2012). Çin, Güney Kore, Japonya, Singapur gibi öğrencilerinden büyük beklentileri olan ülkeler ders kitaplarının hazırlanmasında büyük titizlik örneği göstermektedirler (Stevenson, 1985).

Ders kitaplarının titizlikle hazırlanmasını gerektiren diğer bir neden ise ders kitaplarının ne öğretilmesi ve ne derinlikte öğretilmesi gerektiğine rehberlik etmesinden dolayı öğretmenler ve öğrenciler tarafından kullanılan en önemli eğitim materyali olmasıdır (Dane, Doğan ve Balkı, 2004).

Bahsedilen nedenler neticesinde Türkiye matematik ders kitaplarının uluslararası kıyaslamalar dikkate alındığında başarı sıralamasında ülkemizden üstte olan ülkelerin ders kitapları ile karşılaştırılması büyük önem taşımaktadır. Singapur, Japonya, Güney Kore, Çin gibi uzak doğu ülkeleri eğitim alanında çalışmalar yürüten eğitimcilerin dikkatini

çekmektedir. Bu ülkeler arasında uluslararası sınavlarda yaklaşık son 20 yıldır zirvede bulunan Singapur önemli bir yere sahiptir.

Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımı başta Hollanda, ABD, Finlandiya, Belçika, İngiltere olmak üzere dünya çapında birçok ülke tarafından uygulanmakta ve büyük ölçüde olumlu etkiler göstermektedir. Bu yaklaşımı kullanan ülkeler PISA, TIMSS gibi uluslararası sınavlarda ortalamanın üstünde performans sergileyerek üst sıralarda yer almaktadır. Bahsi geçen ülkelerin yanı sıra Singapur da uluslararası sınavlara katıldığı ilk tarihten bu yana yüksek bir başarı göstermekte ve ilk üçteki yerini korumaktadır. Ülkemiz ise bu tarz sınavlarda tatmin edici sonuçlar elde edememektedir. Bu anlamda bu araştırma GME gibi öğrenme üzerinde pozitif etki gösterdiği kanıtlanmış bir yaklaşımın Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarındaki kullanılma yoğunluğunu analiz etmeyi hedeflemiştir. Bu hedef gerçekleştirilirken başarılı bir öğretim yöntemini bir kültürden başka bir kültüre direkt olarak taşımanın olanaksız olduğunun bilincinde olmalıyız. Çünkü bir kültürde başarılı olan bir öğretim yöntemi, başka bir kültürde aynı etkiyi sağlamayabilir (Cai, 2002). Fakat İskandinav ülkelerinden, Uzak doğuya varıncaya kadar birçok eğitim sisteminde yer edinen ve büyük başarı adımları atılmasını sağlayan GME yaklaşımı Türkiye’de de benzer sonuçlar elde edilmesine olanak sağlayabilir. Ayrıca farklı pedagojik yöntemleri araştırmak matematiği öğretme yöntemleri açısından ufku geliştirmekte ve deneyim kazanılmasını sağlamaktadır (Cai, 2002).

Tüm bu gerekçeler doğrultusunda bu çalışmanın problemi ‘Türkiye’yi ve Singapur’u temsil eden ortaokul son sınıf matematik ders kitaplarındaki sorular GME yaklaşımının öğretim ilkeleri açısından incelendiğinde nasıl bir dağılım göstermektedir?’ şeklinde belirlenmiştir.

Ortaokul son sınıfın özellikle tercih edilmesinin nedeni ilköğretimden ortaöğretime geçiş aşamasındaki son basamak olmasından dolayı ayrı bir öneme sahip olmasıdır.

## **1.2.Araştırmanın Amacı ve Alt Problemler**

Bu çalışmanın amacı uluslararası arenada başarısını ispatlamış matematik alanına özgü bir eğitim yaklaşımı olan Gerçekçi Matematik Eğitimi’nin ilkeleri doğrultusunda Talim ve Terbiye Kurulu tarafından onaylanmış ve ülkemizde en yaygın kullanıma sahip olan



ortaokul son sınıf matematik ders kitabı ile Singapur ortaokul son sınıf matematik ders kitabını karşılaştırmalı analize tabi tutmaktır.

Araştırma soruları oluşturulurken GME'nin öğretime bakış açısını temel alan altı ilke göz önünde bulundurulmuştur. Bunlar; aktiflik, gerçeklik, seviye, etkileşim (iş birliği), sarmal yapı ve rehberlik ilkeleridir (Van den Heuvel-Panhuizen, 1998). Fakat bu ilkelerden bu çalışmada gözlemlenmesi mümkün olmayan sarmal yapı ilkesi ve rehberlik ilkesi çalışmanın dışında bırakılmıştır.

Sarmal yapı ilkesinde matematik konularının parçalanmadan bütün olarak ele alınması gerektiği öne sürülmektedir (Freudenthal, 1991). Çalışma sadece ortaokul son sınıf matematik ders kitaplarını kapsadığından müfredat dahilindeki tüm konuları bu çerçevede incelemek olanaksız görülmüştür.

Rehberlik ilkesi ise, öğretmenlerin öğretme sürecindeki davranışları ile ilgilidir. Bu davranışların kitap analizinde gözlenmesi mümkün olmadığından Rehberlik ilkesi çalışmanın dışında bırakılmıştır.

Dolayısıyla çalışma soruları aktiflik, gerçeklik, seviye ve etkileşim (iş birliği) ilkeleri çerçevesinde oluşturulmuştur.

Bu bağlamda, cevaplanması hedeflenen sorular şunlardır:

1. Türkiye'yi ve Singapur'u temsil eden ortaokul son sınıf matematik ders kitaplarındaki soru türleri örnek soru, alıştırmaya ve problem olarak üç ayrı kategoride incelendiğinde nasıl bir dağılım göstermektedir?
2. Türkiye'yi ve Singapur'u temsil eden ortaokul son sınıf matematik ders kitaplarındaki sorular gerçekçi durumların kullanılması açısından incelendiğinde nasıl bir dağılım göstermektedir?
3. Türkiye ve Singapur'u temsil eden ortaokul son sınıf matematik ders kitaplarındaki örnek sorular model kullanımı açısından incelendiğinde nasıl bir dağılım göstermektedir?
4. Türkiye'yi ve Singapur'u temsil eden ortaokul son sınıf matematik ders kitaplarındaki sayfa sayıları dikkate alındığında öğrencilerin aktif katılımını gerektiren bölümler nasıl bir dağılım göstermektedir?

İlk soru ‘Aktiflik İlkesi’ çerçevesinde şekillendirilmiştir. GME’ nde öğrencilerin kendi üretimleri oldukça önemli bir yere sahiptir. Bu yaklaşımda öğrenci, etkinlik sonucunda kendine has araç ve düşüncelerle kendi matematiksel bilgisine ulaşmaktadır (Freudenthal, 1968). Bu yaklaşıma göre matematik en iyi ‘yaparak’ öğrenilmektedir. Dolayısıyla, ders işlenirken öğrencilerin denemeler yapacağı, tahminlerde bulunup bu tahminleri test edeceği ortamlar organize edilmezse ve hiç durmadan ve izole edilmiş bir biçimde olgu ve kavramlar sunulursa öğrenci açısından öğretici olmayan bir ortam söz konusu olacaktır (Ausubel, 1978). Ek olarak bu ilkeye göre öğrenciler önceki tecrübelerinden izler taşıyan ve onlar için anlamlı olan problem durumlarıyla karşı karşıya getirilmelidirler (Van den Heuvel-Panhuizen, 1998). Buradan yola çıkarak öğrencilerin aktiflik durumlarını etkilediği düşünülen soru türleri üç ayrı kategoride incelenmiştir. Bunlar; örnek soru, alıştırma ve problem. Bunlarla ilgili ayrıntılı açıklamalar tanımlar başlığı altında verilmiştir.

İkinci soru ‘Gerçeklik İlkesi’ çerçevesinde şekillendirilmiştir. Bu ilkeye göre matematik eğitiminin temel hedefi gerçek hayat problemlerini çözerek matematiği günlük hayatta karşılaşması muhtemel durumlara uygulama yeteneği kazandırmaktır (Freudenthal, 1991; Van den Heuvel-Panhuizen, 1998). Bu çerçevede Singapur ve Türkiye ortaokul son sınıf matematik ders kitaplarında yer alan sorular gerçekçi durumların kullanılması bakımından incelenmiştir.

Üçüncü soru ‘Seviye ilkesi’ ile ilgilidir. Öğrenciler matematik öğrenirken informal bağlamsal problemlerin çözümünden çeşitli soyut kavramların, tanımların, kısaltmaların, sembolik gösterimlerin yer aldığı formal matematiğe doğru çeşitli anlama seviyelerinden geçmektedirler. Bu seviye geçişlerinde modeller ve modelleme süreci önemli bir yere sahiptir (Van den Heuvel-Panhuizen, 2014). Modelleme süreci öğrencilerin matematiği daha iyi anlamalarına yardımcı olmakta ve onların keşfetme ve araştırma becerilerini geliştirmektedir (Niss ve Blum, 1991). Bu açıdan soruların modelleme sürecine ve bu sürecin ürünü olan modele sahip olup olmadıkları önemli görülmüştür. Modelleme sürecinin nasıl gerçekleştirildiğinin gözlemlenmesi amacıyla çözümlerin ve açıklamaların yer aldığı örnek sorular tercih edilmiştir.

Dördüncü soru ‘Etkileşim (İş Birliği) İlkesi’ ile ilgilidir. Etkileşim ilkesi matematik öğrenmenin sadece bireysel olarak gerçekleştirilmemesi gerektiğini aynı zamanda sosyal bir yönünün olduğunu da vurgulamaktadır. Sınıf ortamında gerçekleştirilen matematiksel kavramlara yönelik tartışmalar ve yürütülen grup çalışmaları sonucunda öğrenciler kendi

stratejilerini geliştirip bunları akranlarıyla paylaşırken aynı zamanda farklı bakış açılarını da görme imkanına sahip olmaktadır ve bu sayede öğrenciler daha üst düzey anlama seviyesine erişmektedirler (Van den Heuvel-Panhuizen, 2014). Bütün bu becerilerin kazanımı önemli olarak görüldüğünden son soru bu ilke çerçevesinde şekillendirilmiştir.

### 1.3.Araştırmanın Önemi

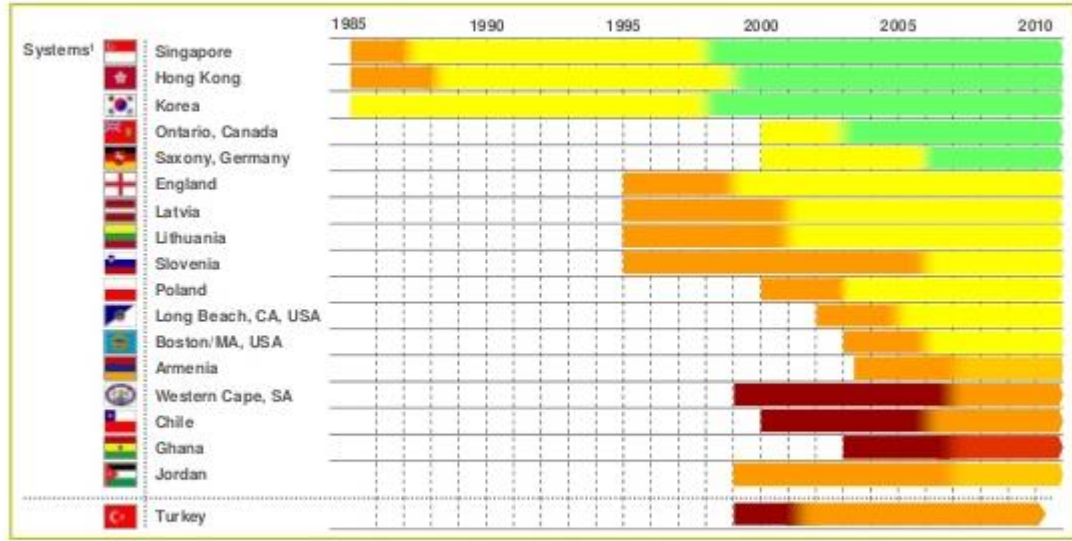
Matematik eğitiminde birçok ülke ders kitaplarını en önemli öğretim materyali olarak kullanmaktadır. Örneğin, Finlandiya’da %99 oranında ders kitabı kullanılırken bu oran ABD’de %86 civarındadır (EARGED, 2007). Ülkemiz açısından bakıldığında da yine ders kitabı kullanım oranının yüksek olduğu görülmektedir. Başta matematik üzere olmak birçok disiplinde ders kitaplarının kullanılmasının en önemli sebepleri arasında öğretmenlerin ders organizasyonunu sağlaması ve sınıf içi aktivite seçiminde yararlanılacak kaynakların başında gelmeleridir (Karancı, 2011).

TIMSS, PISA gibi uluslararası alanda yapılan ölçüm raporlarının sonuçlarına bakarak matematik eğitimi ve gösterilen performans hakkında önemli sayılabilecek bilgiler edinmekteyiz. Buradan elde edilen ölçüm raporlarına göre matematik öğretiminde ders kitapları ile gösterilen akademik başarının büyük ölçüde birbirine bağlı olduğu görülmüştür (Foxman, 1999; Yeap, 2005). Örneğin, Singapur ve ABD ders kitaplarının karşılaştırmalı analizinin yapıldığı bir çalışmada, Singapur ders kitaplarının derin ve kapsamlı matematiksel kavramlar içerdiği rapor edilmiştir (Ginsburg ve Leinwand, 2005). Bu ise öğrencilerin matematiğin temel kavramlarını daha iyi anlamasına yardımcı olmaktadır. Buna karşılık, ABD ders kitaplarında ise tanımların ve formüllerin yoğunlukta olduğu ve bunların da öğrencilerin matematiksel kavramları uygulamaları için hesap yeteneklerini geliştirdiği rapor edilmiştir. Sonuç olarak ülkelerin ders kitaplarının içerikleri, kullanım şekilleri ve bunlardan elde ettikleri performanslar farklılıklar göstermektedir. Buradan yola çıkarak çoğu araştırmaya göre, farklı ülkelerde kullanılan matematik ders kitaplarındaki farklılıkların öğrencilerin matematik öğrenme başarısını etkilediği bir gerçektir. Yani ders kitaplarında öğrencilere sunulan öğrenim fırsatları matematik başarılarını doğrudan etkilemektedir (Haggarty ve Pepin, 2002; Valverde vd., 2002). Bu çerçevede Singapur, eğitim araştırmaları yapanların dikkatini çekmektedir.

Singapur eğitim sistemi 80’li yıllarda vasat bir tablo çizerken, yapılan köklü reformlarla birlikte en başarılı eğitim sistemleri arasında ilk sıraya yerleşmeyi başarmıştır. Bunun en büyük kanıtlarından biri McKinsey araştırma kuruluşunun en iyi performansa sahip eğitim sistemlerini belirlediği araştırmadır. Bu araştırmanın sonucuna göre Singapur 2000 yılından sonra başarısız olduğu günleri geride bırakarak mükemmel bir sistem haline gelmiştir. (Bakioğlu ve Göçmen, 2013).

The overall quality of Turkey's school system has moved from poor to fair, and now aspires to move from 'fair to good'

Poor Fair Good Great



1 Systems were categorized across time as low, fair, good, or great based on their average performance across test instrument, subject, and age group in a particular year on the universal scale. See earlier page on the methodology of creating the universal scale.  
2 No directly comparable assessment data to link these systems to international assessments exists, so special assumptions were made in placing them on the scale (see following pages)

SOURCE: TIMSS, PISA, NAEP, national and provincial assessments; team analysis

### Şekil 1: McKinsey Raporuna Göre Ülkelerin Eğitim Sistemlerine Ait Performans Değişimleri

Şekilde görüldüğü üzere Singapur Eğitim Sistemi 80'li yıllarda eğitim sistemi performansı adına vasat bir tablo çizerken 90'larda performansı iyi olarak değerlendirilmiştir. 2000'lere gelindiğinde ise eğitim sistemini mükemmel hale getirmeyi başarmıştır. Türkiye ise McKinsey' nin eğitim sistemleri performansı araştırmasına 2000 yılında dahil edilmiştir. 2000'li yılların başlarında zayıf olarak değerlendirilen Türk Eğitim Sistemi 2000-2010 yılları arasında vasat bir tablo çizmiştir.

Bu çalışma 20 yıl gibi uzun olmayan bir süreçte eğitim sistemini mükemmel hale getiren Singapur'u, öğretimde yaygın kullanıma sahip olan ve en kalıcı öğrenmeyi sağlayan ders kitapları açısından incelemek ve bu süreçte GME' nin ilkeleri doğrultusunda benzerlik ve farklılıkları ortaya çıkararak bunların iki ülkenin ders kitaplarının başarıya katkısını değerlendirmek açısından önemli görülmüştür.

Singapur'u ve Türkiye'yi temsil eden ders kitaplarını 12-14 yaş grubunda bulunan öğrenciler kullanmaktadır. Bu evredeki bireyler bir problemle karşılaştıklarında, öncelikle bu problemle ilgili gerçek ya da olası durumları içeren hipotezler oluşturmaktadır. Bir anlamda bir problemin olası tüm açıklamalarını, özelliklerini değerlendirmekte ve gerçekte var olanın, o durum ya da gerçeklikle ilgili olası açıklamalardan sadece biri olduğunu bilmektedir (Ahioğlu-Lindberg, 2011). Ayrıca bu dönemde bireyler tartışmaları sevmekte ve düşüncelerini ifade etmek istemektedirler. Bu süreçte özellikle mantık üzerinde

yoğunlaşmaktadır. Bu nedenle bireyler mantıksal sonuçlar çıkarmaya başlamakta ve olaylara çok yönlü bakmaya başlamaktadırlar (Erden ve Akman, 2004). Yine bu yaş grubundaki bireyler zihinsel gelişim ile birlikte problemleri çözmek için plan yapmaya başlamakta, mümkün olan tüm alternatifleri düşünebilmekte ve bu alternatifleri deneyerek çözüme ulaşmaya çalışmaktadır. Görüş alışverişinin, tartışmanın ve iş birliği içinde çalışmanın bireyler için önemli olduğu bu dönemde bulunan bireylerin ders kitaplarının karşılaştırılması ülkeleri temsil eden kitapların bu yaş grubuna uygunluğunu görmek açısından önemli görülmüştür.

Literatür taramasından elde edilen sonuçlara göre daha önce GME ile ilgili olarak kitap analizine rastlanmamıştır. M.E.B. tarafından onaylı olan ve bütün devlet okullarında okutulan bir matematik ders kitabını GME' ye dayalı analiz etmek matematik eğitimi anlayışımız ve pedagojik yaklaşımımız açısından fikir vereceği için de bu çalışmayı yapmak önemlidir.

Özetle bu araştırma Singapur matematik eğitimi ve Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımı gibi matematik eğitimi açısından önem taşıyan faktörleri öğretimin kalitesini etkileyen ders kitapları açısından incelediğinden önemlidir.

Bu araştırma sonucunda elde edilen bulgular daha nitelikli ve kaliteli, daha kapsamlı ve öğrenci ve öğretmenlere daha iyi kılavuzluk edecek kitapların yazımı için ışık tutacak nitelikte olabilir.

#### **1.4.Araştırmanın Sınırlılıkları**

Bu çalışma Türkiye'yi temsilen; 'Milli Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından 31.07.2013 gün ve 102 sayılı karar ile kabul edilmiş 8. sınıf matematik ders kitabı' ve Singapur'u temsilen 'Primary Mathematics 6A Textbook (U.S. Edition)' ve 'Primary Mathematics 6B Textbook (U.S. Edition)' kitapları ile sınırlıdır.

#### **1.5.Tanımlar**

**Gerçekçi Durumlar:** Kaynağını gerçek veya hayal edilebilir yaşam durumlarından alan, öğrencinin zihninde kolaylıkla canlandırabileceği ve matematikleştirme yapmaya uygun durumlardır (Freudenthal, 1991; Van den Heuvel-Panhuizen, 1998).

**Model:** Gerçek veya hayal edilebilir yaşam durumlarından ortaya çıkan ve modelleme sürecinin ürünü olan fiziksel, sembolik veya soyut gösterimdir (Sriraman, 2005).

**Alıştırma:** Bir konunun öğretiminde yer alan bir özellik verildikten sonra bahsi geçen özelliği ve birtakım matematiksel işlemleri içeren uygulamalardır. Örneğin, köklü sayı öğretiminde  $\sqrt{a^2b} = a\sqrt{b}$  olarak yazılabileceği şeklindeki özellik verildikten sonra  $\sqrt{72}$ ,  $\sqrt{120}$  sayılarını veya  $\sqrt{a^4b^2c^8}$  gibi ifadeleri kök dışına çıkarmayı içeren uygulamalar alıştırmada değerlendirilmektedir (Yenilmez ve Çimen, 2014).

**Problem:** Nasıl çözülmesi gerektiği bilinmeyen ve ilk defa karşılaşılan durumlardır (Bloom ve Niss'ten akt. Altun, 2002). Bir durumun çözüm yolu biliniyorsa ya da önceden nasıl çözülmesi gerektiğine ilişkin bilgi sunulmuşsa bu durum problem kapsamında değerlendirilmez.

**Örnek Soru:** Konularla ilgili çözümlü ve açıklamalı uygulamaların yer aldığı soru türüdür (MEB, 2013).

**Öğrencilerin Aktif Katılımını Gerektiren Bölümler:** Bütün sınıfın ya da en az iki kişiden oluşan grupların katılımını gerektiren, öğrencilere sorular sorup, onların yüksek sesle düşüncelerinin istendiği, sınıf ortamında gerçekleştirilen, matematiksel kavramlara yönelik tartışmalara teşvik eden bölümlerdir (MOE, 2001).

## BÖLÜM 2

### KURAMSAL ÇERÇEVE

#### 2.1. Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) Tarihçesi ve Temel Felsefesi

1968 yılının başlarında Edu Wijdeveld ve Fred Goffree tarafından Hollanda'da başlatılan Wiskobas Projesi'nin amacı ilköğretim matematik öğretmenlerinin eğitiminde reform yapılarak ulusal matematik eğitiminde yenilikler oluşturma düşüncesini ön plana çıkarmaktır. Kısa süre sonra Adri Treffers'in da projeye katılımıyla, bu üç matematik eğitimcisi tarafından Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin temelleri atılmış oldu (Van den Heuvel-Panhuizen, 2014).

Wiskobas Projesi 1971 yılında yeni kurulan IOWO Enstitüsü tarafından o dönemin enstitü başkanı olan matematik eğitimcisi Hans Freudenthal liderliğinde yürütülmüştür. Hans Freudenthal 1946 yılında Utrecht Üniversitesi'nde pür ve uygulamalı matematik alanlarında profesörlük unvanını almıştır. Kariyerinin sonraki yıllarında matematik eğitimi ile ilgilenmiş ve öğrencilerin matematiği icat ederek nasıl öğrenebileceği konusunda araştırmalarda bulunmuştur. 1973 yılında ise IOWO Enstitüsü'nün ikinci kademe matematik eğitimi için yürüttüğü 'Wiskivon Projesi'nin de başlatılmasıyla matematik alanındaki reformlar ivme kazanmıştır (Van den Heuvel-Panhuizen ve Drijvers, 2014).

1960'ların Hollanda'sında formal bilgilerin detaylandırılarak verildiği ve öğrencilerin matematiksel süreçleri, öğretmenlerinin problemleri nasıl çözmeleri gerektiğini anlatmasıyla adım adım öğrendikleri geleneksel anlayış hakimdi. Bu mekanik yaklaşıma alternatif olarak 'New Math' yani yapısalcı yaklaşım konuşulmaya başlanmıştı. Freudenthal, matematik eğitiminin modernleştirilmesi yanlısı olmasına rağmen, ilköğretim matematik eğitimi 'New Math (yapısalcı yaklaşım)'dan etkilenmemiş aksine kendine özgü bir yol izleyerek daha ileriki zamanlarda Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME-Realistic Mathematics Education(RME)) yaklaşımı olarak adlandırılacak olan matematik eğitime has yaklaşımın temel prensipleri ortaya çıkmıştır (Van den Heuvel-Panhuizen ve Drijvers, 2014).

Gerçekçi Matematik Eğitimi, Hans Freudenthal'in matematik hakkındaki görüşleri çerçevesinde geliştirilmiştir. Freudenthal'e göre matematik bir insan aktivitesidir. Bu doğrultuda elde edilen bilgiler insan icatlarının ve bireysel ya da toplu haldeki etkinliklerinin ürünüdür. Matematik dinamik bir yapıya sahiptir ve bu özelliği sebebiyle gerçeklikten ortaya çıkıp bireysel ya da toplu öğrenme süreçleriyle daima gelişir (Freudenthal, 1968; Van den Heuvel-Panhuizen, 2003).

Freudenthal (1991), matematikçilerin çalışmalarının son ürünlerini, matematik eğitiminde bir başlangıç noktası olarak ele alan geleneksel yaklaşımı anti-didaktik bulmaktadır yani öğretici yönünün bulunmadığını ifade etmektedir. Ona göre matematik eğitimi hazır yapılmış sistemlerin sunumu şeklinde değil, öğrenim sürecinin başından sonuna kadar bir etkinlik olarak ele alınmasını gerektirmektedir. Yani öğrenciler hazır yapılmış matematiğin alıcısı olmaktan ziyade eğitim sürecinin aktif katılımcıları olmalıdırlar ve matematiksel araçlarını ve kavramalarını kendileri geliştirmelidirler.

Freudenthal'e göre matematik öğrenilmesi gerekli kapalı bir sistem olmamalı, bir etkinlik, bir insan aktivitesi olarak düşünülmelidir (Treffers, 1987; Gravemeijer, 1994).

Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımına göre matematik gerçek hayatın kendisidir ve kaynağını gerçek hayattan alır. Bu nedenle ancak yaparak ve tecrübe edilerek öğrenilebilir (Arseven ve Yağcı, 2010). Freudenthal matematik öğrenme sürecinin gerçek hayat problemleri ile başladığını matematiksel kavram ve formüllerin ise en son ulaşılması gereken nokta olduğunu belirtmektedir (Van den Heuvel-Panhuizen ve Drijvers, 2014). Freudenthal Enstitüsü'nün geliştirdiği alana özgü öğretim yaklaşımı olan GME ile Hollandalı öğrencilerin ulusal ve uluslararası sınavlarda matematik başarısının yükseldiği gözlemlenmiştir (Arseven ve Yağcı, 2010). Günümüzde çalışmaları Freudenthal Enstitüsü tarafından yürütülen GME, İngiltere, Almanya, Danimarka, İspanya, Portekiz, Güney Afrika, Brezilya, Amerika Birleşik Devletleri, Japonya, Malezya gibi birçok ülke tarafından benimsenmiştir (De Lange,1996;Akt: Akkaya, 2010).

## **2.2.Gerçekçi Matematik Eğitimi Nedir?**

Gerçekçi Matematik Eğitimi, Hollanda'da geliştirilmiş matematik alanına özgü bir eğitim teorisidir. GME'nin karakteristiğini öğrenme sürecinde yer alan zengin, gerçekçi durumlar oluşturur. Bu durumlar öğrencinin başlangıç seviyesinde matematiksel kavram ve araçları geliştirmelerine hizmet eder ve bu gerçekçi durumlar matematiğin informal yanını oluşturur. Öğrenciler daha sonraları adım adım daha az gerçekçi problemin yer aldığı daha formal ve genel bir matematiğe ulaşırlar (Van den Heuvel-Panhuizen, 2010; Dickinson ve Hough, 2012).

GME yaklaşımına göre, matematik çocukların tecrübelerine yakın ve gündelik hayatla ilişkili olmak zorundadır (Freudenthal, 1991). Aksi takdirde gerçek hayatta var olan fakat öğrencinin geçmişinde bulunmayan yani tecrübe etmediği ve zihninde canlandırması güç olan gerçek hayat problemlerini kullanmak faydasız olacaktır. Çünkü öğrenciler kendileri için yeni olan fikirleri yani öğrenmiş oldukları diğer şeylerle bağlantılı olmayan fikirleri anlamakta sıklıkla zorluk çekmektedirler (Willingham, 2011). Bu da öğrencilerin bilmedikleri şeyleri bildikleri şeylerle anladıklarının bir kanıtıdır.

O halde burada GME yaklaşımına adını veren 'gerçekçi (realistic)' kelimesinin ne manada kullanılmak istendiği doğru anlaşılmalıdır. Buradaki 'gerçekçi' kelimesi aslen gerçek dünya ile bağlantıyı işaret eden, mutlak gerçeklik anlamına gelmemektedir. 'Gerçekçi (realistic)' kelimesi Flemenkçe bir ifade olan 'zichREALISeren' yani 'hayal etmek'



kelimesinden gelmektedir (Van den Heuvel-Panhuizen, 2001). Buradan hareketle gerçekçiliği, sadece gerçek hayatta var olan durumlarla sınırlandırmak doğru olmaz; perimallerinin fantastik dünyasından matematiğin formal dünyasına kadar her şey öğrencinin zihninde gerçek olduğu kadarıyla gerçekçi kapsamında değerlendirilebilir (Van den Heuvel-Panhuizen, 2001).

Gerçekçi Matematik Eğitimi'nde matematik öğrenmek, matematik yapmak anlamına gelmektedir. Matematik yapmanın en önemli bölümü ise gerçekçi problemleri çözebilmektir. Freudenthal'e göre matematik, gerçeklikle ilişkilendirilmeli, çocukların zihinlerinde canlandırabilecekleri durumlardan seçilmeli ve insani değerler bakımından toplumun yapısına uygun olmalıdır (Van den Heuvel-Panhuizen, 1996). GME yaklaşımına göre matematik öğrenmenin diğer bölümlerini ise öğrenciye matematiksel kavramları yeniden icat etme fırsatı vermek ve öğrencilerin öğrenme sürecine etkileşimli bir şekilde katılımını sağlamaktır (Fauzan, Slettenhaar ve Plomp, 2002).

Freudenthal, gerçek hayat problemlerinden başlayıp matematiksel kavramlara ulaşma sürecini 'matematikleştirme' olarak tanımlamaktadır. Matematikleştirme süreci sonucunda tanımların, sembollerin, formüllerin yer aldığı formal matematiğe geçilir (Arseven ve Yağcı, 2010). Yani GME yaklaşımına göre öğretimin yönü geleneksel öğretimde uygulanan, matematiksel bilgileri verip ardından uygulamaya geçmek şeklinde değil aksine öğrencinin problemler üzerinde çalışarak kendi sezgisel metotlarını geliştirdiği informal bilgidan genel ve gelişmiş formal bilgiye doğru olmalıdır (Dickinson ve Hough, 2012). Matematikleştirme kelimesi ile aynı zamanda matematik içinde bir seviye yükselmesi anlatılmak istenmiştir. Matematikleştirme anlam olarak 'daha matematiksel' olmanın karşılığıdır.

Freudenthal' a göre matematik bir insan aktivitesidir; keşfedilmez icat edilir. Bu noktada Freudenthal' in önemle üzerinde durduğu keşfetmek ve icat etmek kavramlarının arasındaki farklılıklara dikkat edilmelidir. İcat; Türk Dil Kurumu'na göre ilk kez yeni bir şey yaratmaktır. Yani daha önceden olmayan bir şeyi üretmek, ortaya çıkartmak, bilinen şeylerden hiç bilinmeyen yeni şeyler üretmek anlamına gelmektedir. Keşif ise var olduğu bilinmeyen bir şeyin ortaya çıkarılmasıdır. Örnek verilirse; Dünya üzerinde bulunan bir kıta veya bölgenin bulunması bir keşiftir, ampulün gerekli nesnelere üretilmesi ise bir icattır. Buradan yola çıkarak Freudenthal'in neden matematiksel kavramların öğrenci tarafından icat edilmesi gerektiği şeklindeki düşüncesine bakılırsa; GME' ne göre birey kendisinde hali hazırda var olan bilgilerden yola çıkarak bilinmeyene doğru yönelir ve kendisinde daha önce

olmayan matematiksel kavramlara ulaşır. Buradaki sürece dikkat edilirse bireyin öğrenme aşamasında başlangıç noktası yaşadığı çevreden edindiği informal bilgilerdir. Matematiksel icadın sonucunda tanım, bağıntı, teorem, semboller gibi matematiksel yapılara en son ulaşılmaktadır. Ulaşılan bu son nokta matematik öğrenirken ya da öğretirken başlangıç noktası olarak ele alınmamalıdır. Öğrencinin çalışabileceği, denemeler yapılabileceği ortamlar hazırlanmalıdır. Öğrenme, öğrencinin belleğinde var olan informal bilgileri kullanarak bilmediği yeni şeyleri üretmek şeklinde olmalıdır. Matematikleştirme olarak adlandırılan bu süreçte, öğrenci matematiksel bilgiye kendisi ulaşmaktadır. Bu sürecin kazanımı öğrencilerin günlük hayattaki durumları matematiksel yaklaşımla ele almalarını sağlamaktadır (Altun, 2006). De Corte (2004)' un düşünceleri de Freudenthal' ı destekler niteliktedir. Ona göre; matematik günümüzde öğrenilmesi gerekli bir dizi soyut kavramın, tanımın ve notasyonun yer edindiği bir alan olmaktan çıkarak, gerçekliğin modellenmesini esas alan, problem çözme ve anlamlandırma süreci ile oluşan bilgi ve beceriler olarak algılanmaktadır. Bu anlayışa uygun olarak matematik öğrenmenin hedefi de matematiksel yatkınlık kazandırmak olmuştur.

Treffers (1987), matematikleştirmeyi yatay ve dikey matematikleştirme olmak üzere ikiye ayırmıştır. Yatay matematikleştirme yaşamın içinden alınmış bir olaydan sembollere geçişi, dikey matematikleştirme ise sembollerle çalışma ve kavramlar arasında ilişkiler kurarak -GME' ne göre varılması gereken son nokta olan- formüllere ulaşma şeklindeki formal matematiğe geçiş yapmaktır. Özetle yatay matematikleştirme, çevresel bir olaydan matematiğin sembolleri, kavramları, tanımları içeren formal yapısına geçişini ifade etmektedir (Van den Heuvel-Panhuizen, 1996). Yatay matematikleştirmeye öğretimin her aşamasında başvurulabilir. Burada daima uygulanabilir yaşam deneyimlerinin seçilmesi önemlidir. Bu süreç bireyin gerçek dünyadan sembollerin dünyasına geçiş yaptığı bir süreçtir. Buradan hareketle, GME yaklaşımına göre, matematik öğretim programının başlangıç noktası, öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılayan ve onlar için anlamı olan bir matematiksel etkinlik içinde yer almasını sağlayacak ve deneyimleyebilecekleri nitelikte ilk defa karşılaşacakları problem durumları olmalıdır (Freudenthal, 1991).

Dikey matematikleştirme ise daha genel ve formal matematik üzerinde çalışmak anlamına gelmektedir. Bir formül içindeki ilişkiyi tekrar gösterme, ispat yapabilme, modeller üzerinde yenilikler yaparak mevcut duruma uygun hale getirme, matematiksel modelleri sembollerle ve formüllerle ifade ederek daha genel sonuçlara ulaşma dikey matematikleştirmenin en bariz özellikleridir (Zulkardi, 2000).

Ferudenthal ise bu durumu, ‘yatay matematikleştirme yaşamdan sembollere geçişi sağlarken, dikey matematikleştirme ise matematiğin semboller dünyası içinde çalışmayı ifade eder’ şeklinde açıklamıştır. Bu süreçte matematiksel kavramlar arasında ilişkiler kurulur, uygulamalar yapılır ve kısa yollar üretilir. Yani yatay süreç realite üzerine odaklanırken dikey süreç matematiksel yapıların gelişimine odaklanmaktadır (Van den Heuvel-Panhuizen, 1996). Buradan yatay matematikleştirmenin algılama aşaması ile, dikey matematikleştirmenin ise işlem aşaması ile ilgili olduğu sonucuna varılabilir.

Yatay matematikleştirmeden dikey matematikleştirmeye doğru süreç şu şekilde işlemektedir: İlk aşamada, başlangıç noktası olarak gerçek dünya durumu ele alınır. Sonra bireyler, problem durumunu düzenler, görselleştirir, kavramlar arasındaki ilişkileri gözlemler ki bu aşama yatay matematikleştirme değildir. Daha sonra geçilen dikey matematikleştirme süreci ile soyut kavramların yer aldığı semboller dünyasına geçilerek öğrencilerin matematiksel kavramları geliştirmeleri sağlanmaktadır (Treffers, 1987).

Matematikleştirme süreci sayesinde öğrenciler neyi, nasıl, niçin yaptıklarının farkında olurlar ve bu bilginin kalıcılığı ve anlamlandırılması açısından yüksek önem arz etmektedir. Matematik dersini neden gördüklerini, matematiksel işlemleri neden yaptıklarını kavrayan ve bunlar arasında ilişki kurabilen birey derslerde daha başarılı olurken, derse ilişkin kaygı düzeyi de düşmektedir.

Freudenthal (1973)’ e göre okul matematiğinin yegane görevi öğrencileri matematiğin ne kadar önemli ve faydalı olduğu konusunda ikna etmek değildir. Bunlardan önce matematiğin birçok problemin üstesinden gelmemizi sağlayan uygulamalarla dolu, önemli bir sistem olduğu öğrenciye sezdirilmelidir. Freudenthal’ a göre matematik yapmak, hazır olarak sunulan ürüne bilgisel olarak hakim olmaktan çok daha önemlidir. Freudenthal, insan zihninin matematiksel bilgiyi nasıl elde ettiği ile ilgilenmiş ve bunun ilk basamağını gerçek hayattan problemlerle ilgilenmek oluştururken sonraki aşamada soyutlamanın gerçekleşmesi ve en son pratik problemlere tekrar dönülerek çözüm yöntemlerinin elde edilmesi şeklinde bir sıra izlemesi gerektiğini savunmuştur.

## 2.3. Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının Matematikleştirme İçin Önerdiği Üç

### Temel İlke

Önceki bölümde bahsedildiği üzere Treffers (1987)'in matematikleştirme için önerdiği yatay ve dikey matematikleştirme kavramlarından bahsedilmişti. Buna paralel olarak Freudenthal(1973) matematikleştirme için 3 temel ilkedden bahsetmektedir. Bunlar:

1. Yönlendirilmiş Yeniden İcat Etme
2. Didaktik Fenomenoloji
3. İnfomal Bilgi ile Formal Bilgi Arasında Köprü Görevi Görecek Modellere Yer Verilmesi

#### 2.3.1.Yönlendirilmiş Yeniden İcat Etme

Yönlendirilmiş yeniden icat etme ilkesi, öğrencilerin matematiği günlük hayattan seçilmiş, uygulanabilir ve zihinde canlandırmaya ve anlamlandırmaya uygun etkinliklerle deneyim kazanarak öğrenmelerini içeren bir süreçtir. Bu süreçte her birey kendi anlama becerisine özgü şekilde matematiksel bilgiye ulaşmaktadır.

Bu ilke çerçevesinde öğrencilere, matematiğin icat edilmesine benzer bir yöntem ya da çalışmayı denemeleri için ortamlar oluşturulmalıdır. Bu ortamların inşasında başta matematik tarihi olmak üzere bilim ve sanat tarihinden de yararlanılabilir.

Yönlendirilmiş icat etme ilkesinde öğrencilerin her şeyi kendilerinin icat etmesi beklenmemelidir. Bu ilkenin, öğrenme sürecinde öğrencilerin bilgiyi icat etmelerine olanak tanınmasından ziyade, öğrenme sürecindeki etkisi göz önünde bulundurulmalıdır (Freudenthal, 1991). Yani yönlendirilmiş icat etme ilkesinin asıl amacı kavramı icat ettirmek değil, icadı bir araç olarak kullanarak öğrenme sürecine odaklanmak ve informal bilgi ile formal bilgi arasındaki boşluğu doldurmaktır (Graveimeijer ve Doorman, 1999). Burada dikkat edilmesi gereken nokta; formal bilgiye süreç içerisinde bireyin kendisinin ulaşabilmesi için fırsat tanınmasıdır. Bu durumun mümkün olabilmesi için etkinlikler ve aktiviteler, uygulanabilir gerçekçi durumlardan seçilmeli ve formal matematiksel deneyimlerin kazanılması için öğrencilerin informal çözüm stratejileri bulmalarına yardım edilmelidir (Kwon, 2002).

### 2.3.2. Didaktik Fenomenoloji

Bu ilke, matematiksel bir konunun hangi durumlarda icat edildiğini ve hangi durumlara uygulanabildiğini görme imkanı sunmaktadır. Ayrıca bu ilke, matematiksel kavramı temsil eden olgu ile kavramın kendisi arasındaki ilişkiyi araştırmak olarak tanımlanmaktadır (Freudenthal, 1973). Yani bu ilke, genellemeye olanak tanıyan, kavramlar ve özellikleri arasında bağlantı kurmayı sağlayan problem durumları bulma ile ilgilidir. Bu problem durumları gerçek yaşama ilişkin olmalı ve öğrenciler tarafından anlaşılacak nitelikte olmalıdır (Van den Heuvel-Panhuizen, 2001).

Didaktik fenomenoloji ilkesinde, matematiksel kavramların ve yapıların birbirleriyle ilişkisinin, öğrenme ve öğretme sürecinde nasıl ele alınacağı incelenmektedir. Yani bu ilke, matematiksel yapıları analiz etmek suretiyle bunlar arasındaki ilişkilerin ve düzenin nasıl gerçekleştiğini açıklamaya çalışmaktadır.

Matematiğin tarihler boyu günlük hayatta insanların karşısına çıkan problemlerin pratik çözümlerinden elde edildiği düşünülürse, aynı şekilde benzer ortamlar inşa edilerek matematiksel bilginin üretilebileceği sonucuna ulaşılabilir. Bu ortamların inşasından çevresel problemler başlangıç noktası olarak alınmalıdır. Burada dikkat edilmesi gereken nokta, seçilecek çevresel konu ya da uygulamaların matematikleştirmeye uygun olması gerekliliğidir. Çünkü gerçek bir problem durumu üzerinde kurulan bağlam problemleri matematikleştirme sürecinde anahtar rol oynamaktadır. O halde kilit rol üstlenen ve öğrenme süreci için başlangıç noktası olarak kabul edilen bağlam problemlerinin hangi özellikleri taşıdığına bilinmesi gerekmektedir. Bağlam problemlerinin (context problem) taşınması gereken özellikler şu şekilde sıralanabilir (Van den Heuvel-Panhuizen, 1998):

- Problemden tüm bilgiler verilmemiş olabilir,
- Öğrencilerin müsvetde kağıt kullanması sağlanarak, problemlerin çözüm süreçleri öğretmen tarafından görülebilir,
- Bu tarz sorular öğrencilere soruyu çözerken kendi metot ve stratejilerini geliştirme ve kullanma imkanı verir,
- Öğrenciyi yönlendirecek anahtar kelimeler veya hazır kalıplar bulunmamalıdır,
- Sorular açık uçlu olmalı ve tek bir doğru cevap ya da çözüm yoluna sahip olmamalıdır.

Örneğin, ‘Ocak ayında bir gün, hava -2 derece iken gece 4 derece daha soğuyor. Gece sıcaklığın kaç derece olduğunu bulalım.’ tarzındaki bir problem bağlamsal problem olma özelliklerini taşımamaktadır. Bu problemde bireyleri toplama işlemi yapmaya yönlendirecek ‘daha’ kelimesi ipucudur. Ayrıca bu problemde bireyleri sonuca ulaştıracak tüm bilgiler mevcut olmakla birlikte öğrencilere kendi çözüm stratejilerini geliştirebilme fırsatı da sunmamaktadır. Blum (2002), bu tarz sözlü problemlerin pür matematiksel bir olguya dikkat çekmek amacıyla gerçek yaşamdan alınan bir durumun adeta sözcüklerle dikilen yapay bir elbise olarak giydirildiğini ve öğrencinin ise tek yapması gereken şeyin bu elbiseyi çıkarıp durumu sembollerle ifade ederek sonuca ulaşmak olduğunu ifade etmiştir.

Bu tarz problemler müfredat dahilinde yer alan kazanımların öğrenci tarafından edinilmesine yardımcı olmaktadır. Fakat öğrenci müfredattaki konuyu öğrenmiş olsa bile bu tarz problemler öğrencilerin öğrendiklerini pratiğe dökme ve gerçek yaşamda karşılaşacağı problemlere uygulayabilme becerilerine katkıda bulunmamaktadır (Pollak, 1969).

### **2.3.3.İnformal Bilgi ile Formal Bilgi Arasında Köprü Görevi Görecekt Modellere Yer Verilmesi**

Burada sözü edilen modeller, bir öğretmen ya da bir uzman tarafından hazırlanmış materyallerden ziyade öğrencinin kendi hayatından olan ve kendi informal aktivitelerinden yola çıkarak geliştirebileceği matematiksel modellerdir. Bu modeller öğrencinin kendi hayatından seçildiği ve öğrenci tarafından anlamlandırıldığı için kolay kavranır bir yapıya sahip olmaktadır.

Model ve modelleme arasındaki ilişki süreç ve ürün arasındaki ilişkiye benzetilebilir. Modelleme bir problem durumunun modeline hizmet eden süreci ifade etmek için kullanılırken, model ise modelleme sürecinin ürünü ve fiziksel, sembolik veya soyut gösterimi ifade etmektedir (Sriraman, 2005).

GME yaklaşımında modeller, tasarlanmış soyut matematikten üretilmezler. Modeller gerçek yaşam durumlarından ortaya çıkan etkinliklerden ve bunların üzerine yapılan düşüncelerden oluşmaktadır. GME’de modelleme etkinliklerinin amacı:

- Öğrencilere sahip oldukları bilgilerle çözümler ürettirmek,

- Çözüm sürecinde öğrencilerin zihninde informal modeller oluşmasını sağlamak,
- Problem içeriğine özel olan modelin genellenerek özel olmaktan çıkarılması,
- Elde edilen modeli problemle ilişkili olan ya da olmayan yeni bir problem durumuna uyarlayarak ortaya çıkan sonuçları matematiksel olarak muhakeme etmektir (Doruk ve Umay, 2011).

Modellerin öğrenme sürecine olumlu katkı sağlayabilmeleri için taşımaları gereken başlıca iki özellik bulunmaktadır. Bunlardan ilki, gerçek veya hayal edilebilir yaşam durumlarına dayandırılması, ikincisi ise, her zaman bir alt ya da üst seviyeye geçişe olanak sağlayacak şekilde iki yönlü olması gerekliliğidir (Van den Heuvel-Panhuizen, 2003).

Öğrenciler kendi oluşturdukları modelleri kullanarak anlamı yokmuş gibi duran ya da birbirleriyle alakasız gibi gözükken olguları hatırlamak zorunda kalmayacak, aynı zamanda bir dizi kuralı ezberlemekten de kurtulmuş olacaklardır (Gravemeijer ve Terwel, 2000).

#### **2.4. Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının Öğretim İlkeleri**

Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımının temelini matematikleştirme süreci oluşturmaktadır. Bu alana özgü yaklaşımın temellerini atan eğitimciler matematikleştirmeye farklı boyutlar kazandırmışlardır. Daha önce de bahsedildiği üzere Treffers matematikleştirmeyi yatay ve dikey matematikleştirme olarak iki kategoriye ayırırken Freudenthal matematikleştirme için yönlendirilmiş yeniden icat etme, didaktik fenomenoloji ve model kullanımı olmak üzere 3 temel ilke önermiştir. Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin öğretime bakış açısını temel alan Van den Heuvel-Panhuizen (1998) ise yatay ve dikey matematikleştirmeyi bağlayan 6 prensibi şu şekilde açıklamıştır:

1. Aktiflik İlkesi (Activity Principle)
2. Gerçeklik İlkesi (Reality Principle)
3. Seviye İlkesi (Level Principle)
4. Sarmal Yapı İlkesi (Intertwinement Principle)
5. Etkileşim (İş Birliği) İlkesi (Interactivity Principle)
6. Rehberlik İlkesi (Guidance Principle)

### 2.4.1. Aktiflik İlkesi

Aktiflik ilkesi, öğrencilerin kendilerine özgü bir öğrenme yolu geliştirebilmeleri için, önceki tecrübelerinden izler taşıyan ve onlar için anlamlı olan problem durumlarıyla karşı karşıya getirilmeleri şeklinde izah edilebilir.

Bu ilkeye göre öğrenciler öğrenme sürecinin aktif katılımcıdır. Aktiflik ilkesi matematiğin en iyi ‘yaparak’ öğrenilebileceğini savunmaktadır. Aynı zamanda Freudenthal’ın matematiği bir insan aktivitesi olarak kabul etmesi, bu ilkeyi destekler niteliktedir.

Bu ilke çerçevesinde, öğrenciler hazır matematik alıcısı olmaksızın eğitim sürecinde kullanılan çeşitli matematiksel materyal ve fikirleri geliştiren aktif bir üye olarak rol oynamaktadırlar. Freudenthal’e göre öğrencilerin aktif bir rol oynamadığı, bilimsel geçerliliği olmayan müfredatları kullanmak öğrenciler açısından daha az eğitici olmaktadır (Freudenthal, 1968). Gerçekçi Matematik Eğitiminde öğrencilerin ‘kendi üretimleri’ oldukça önemli bir yere sahiptir. Bu yaklaşımda öğrenci, etkinlik sonucunda kendine has araç ve düşüncelerle kendi matematiksel bilgisine ulaşmaktadır.

GME’ne göre hazırlanmış bir derste öğrencinin önceki tecrübeleri oldukça önemlidir. Burada ‘önceki tecrübeler’ ile anlatılmak isteneni doğru anlamalıyız. Öğrencinin günlük hayatında edindiği informal bilgiler ya da bir alt sınıf seviyesinde edindiği matematiksel bilgi ve kavramlar tecrübe kapsamında değerlendirilebilir. Peki bir öğrenci öğrenirken neden eski tecrübelerine ya da eski bilgilerine ihtiyaç duymaktadır?

Aslında bu durum sadece öğrenciler için geçerli değildir. Hangi yaş grubu olursa olsun herhangi bir konuda öğrenme gerçekleştirecek her birey eski bilgilerine ihtiyaç duymaktadır. Eski bilgilere tabi oluşumuzun nedeni somut örneklerle duyduğumuz ihtiyaçtır. Her yeni fikir öğrencinin halihazırda bildiği fikirler üzerine inşa edilmelidir (Willingham, 2011). Çünkü öğrenciler bilmedikleri şeyleri bildikleri şeylerle ilişkilendirerek anlamaktadırlar. Önemli olan öğrenci için tanıdık olmasıdır. Lakin öğrencilere tanıdık gelen çoğu şey somuttur ki buradan da matematiksel olarak somutlaştırılmayan soyut fikirlerin anlaşılmasının neden güç olduğunu görmek mümkündür.

Bilişsel psikologlara göre öğrenciler geçmişteki deneyimlerinden yararlanarak, eksik ya da tamamlanmamış bilgilerini tamamlamakta ve yeni veriler ışığında tahminler yapmaktadırlar. Eski yaşantılar ya da başka bir ifade ile önceki deneyimler, öğrenmede



önemli etkilere sahiptir. Yeni bilgi, beceri ve kazanımların edinilmesi büyük ölçüde ön yaşantıların edinilmesi ile ilişkilidir. Bu görüşü yalnızca GME'nin temellerini atan eğitim bilimcileri değil aynı zamanda psikolog ve eğitim kuramcıları da savunmaktadır. Psikolog David Ausubel (1978)'e göre öğrenmeyi etkileyen en önemli etmen bireyin halihazırda ne bildiğini araştırmak ve buna göre bireye öğretmektir. Piaget'nin düşünceleri de Psikolog Ausubel'in düşüncelerine paralellik göstermektedir. Piaget'e göre çocuklar çevreleri ile etkileşimleri sonucunda aktif bir şekilde kendi gelişimlerini yapılandırmaktadırlar. Bu çerçevede öğretmenin rolü, gelişme ve öğrenme için, öğrencilerin çevreleri ile etkileşimleri sonucu doğal kapasitesini geliştirmek üzere en elverişli deneyim ve çevreyi sağlamakla başlamaktadır(Merry, 1995). O halde buradan öğrencilerin geçmiş tecrübelerinin ortaya çıkarılmasında öğretmenlere büyük görevler düşmektedir. Wittrock (1974), '*öğrencinin geçmiş tecrübelerinden, tutumlarından, yeteneklerinden faydalanarak ürettiği anlamları ve kavramları bulabilir ve öğrenciye onun için yararlı olabilecek yeni kavramlar ve anlamları üretmesini mümkün kılacak yollar bulabilir*' şeklinde öğretmenin görevini içeren düşüncesini dile getirmiştir. Gagne ve White (1978) ise öğretmenin bu konudaki görevi hakkında öğrencinin sahip olduğu alt becerileri bulup ardından bu alt becerilerden başlayarak öğrenmelerini planlamaları gerektiğini ileri sürmüşlerdir.

Tüm bu ileri sürülen görüşler anlamlı öğrenmenin yapılabilmesi amacını taşımaktadır. Ausubel'e göre anlamlı öğrenme öğrencinin bilişsel yapısında değişiklikler oluşturmalıdır.

Öğrencinin bilişsel yapısında değişiklik meydana gelebilmesi için sürekli aktif durumda olması gerekmektedir. Öğretmen ders işlerken öğrencilerin denemeler yapacağı, tahminlerde bulunup bu tahminleri test edeceği ortamlar organize etmezse ve hiç durmadan ve izole edilmiş bir biçimde olgu ve kavramları sunarsa öğrenciler açısından yorucu ve öğretici olmayan bir ortam söz konusu olacaktır. Bütün bunlar öğrencinin fiziksel ve zihinsel anlamda hareket kabiliyetini sınırlandırmaktadır. Bu tarz ortamlar daha çok bilginin var olduğu fakat daha az öğrenmenin olduğu ortamlardır. Bu ortamlar öğrencinin öğrenmesinin önünde engel oluşturabilir ve matematiğe karşı önyargı geliştirerek sevmemesine neden olabilir. Holt (1991: Akt: Ataman (2003)) aktif öğrenme ile ilgili şunları ifade etmektedir:

*"Öğrenirken ne yaparız?...Gözlerimiz, bakarız, dinleriz. Dokunuruz, tadarız, koklarız, elleriz ve bazen ölçeriz ya da hesaplarız. Ve sonra merak ederiz.... Bu süreç öğrenmeyi ve tüm yaptıklarımızı yaratır... Ve bu tam olarak çocukların da yaptığıdır. Bu süreçte çocuklar sıkı çalışırlar... Çocuklar gözliyorlar, düşünüyorlar, tahmin ediyorlar, teori kuruyorlar, deniyorlar ve test ediyorlar... ve tüm bunlarda bizlerden daha iyiler..."*

Sonuç olarak öğrenci aktif olmadığı sürece, matematiksel kavramları icat ederek, deneyerek, gözlemleyerek ulaşmadığı sürece ve kendi ürününe sahip olmadığı sürece herhangi bir zihinsel faaliyete girmeyecektir. Bu da bilgilerin öğrenci tarafından anlamlandırılmayacağı anlamına gelmektedir.

#### 2.4.2. Gerçeklik İlkesi

Gerçeklik ilkesi iki noktaya vurgu yapmaktadır. Birincisi; matematik eğitiminin temel hedefi gerçek hayat problemlerini çözerek matematiği günlük hayatta karşılaşılabilecek durumlara uygulama yeteneği kazandırmak, ikincisi ise, matematik eğitimine, öğrenciler için anlamlı olan ve problem çözme stratejilerini geliştirecek nitelikte kaynağını günlük hayattan alan problem durumları ile başlamaktır.

Bu iki amaç çerçevesinde öğrencinin çalışabileceği, denemeler yapabileceği bir ortamın hazırlanması gerekir ve öğrenme süreci öğrencinin kavramı icadı şeklinde olmalıdır. Amaç öğrencinin matematiksel bilgiye kendisinin ulaşmasını sağlamaktır. Bu süreç neticesinde öğrenciler günlük hayattaki durumlara matematiksel olarak yaklaşma becerisi kazanmaktadır (Treffers, 1987).

Matematiği deneysel olarak gerçek yapmak ve öğrencilerin matematikleştirme yapmaları için izlemeleri gereken yol şu şekilde olmalıdır (Booker, Bond, Sparrow ve Swan, 2004):

1. **Keşfetmek (Exploring):** Çocuklar aktif olarak keşfeder ve birlikte bir durum üzerinde araştırma yapar.
2. **Açıklamak (Explaining):** Çocuklar kendi metotlarını ve bulgularını açıklar ve tanımlar.
3. **Düşünüp Taşınmak (Reflecting):** Çocuklar ve öğretmenler bu aşamadan sonra ne olacağı, neler keşfedecekleri ve bulguların bilgiyle bağlandığı yer üzerine düşünürler.
4. **Kayda Geçme (Recording):** Öğrenciler kendi bulgu ve deneyimlerini yazar, çizer, modeller v.s.

### 2.4.3. Seviye İlkesi

Bu ilkeye göre öğrenciler matematik öğrenirken informal bağlamsal problemlerin çözümünden çeşitli soyut kavramların, tanımların, kısaltmaların, sembolik gösterimlerin yer aldığı formal matematiğe doğru çeşitli anlama seviyelerinden geçmektedirler. Bu seviye geçişlerinde modeller ve modelleme süreci önemli bir yere sahiptir. Modellerin köprü görevini yerine getirebilmesi için spesifik bir durumun modeli olmaktan, daha genel durumları temsil edeceği bir yol izlemesi gerekmektedir (Van den Heuvel-Panhuizen, 2014).

Seviye ilkesi çerçevesinde sorulması gerekli ilk soru ‘model ve modelleme nedir?’ sorusu olmalıdır. Modeller gerçek dünya ile matematik dünyası arasındaki ilişkiyi açıklayan köprü görevi görürken modelleme süreci gerçekçi problem durumlarından sonuca götüren matematiksel analizlerle sonucun yeniden yorumlanması anlamına gelmektedir (Dindyal, 2010). Özetle modelleme gerçek yaşam durumundan matematiksel modele kadar geçen tüm süreçte yapılan matematikleştirme işlemidir. Model ise modelleme süreci sonucunda elde edilen üründür.

Modellemenin öğrenciler üzerinde birçok olumlu etkisi bulunmaktadır (Niss ve Blum, 1991):

- Öğrencilerin gerçek dünyayı daha iyi anlamalarını sağlar.
- Matematiksel öğrenmelerini destekler.
- Çeşitli matematiksel yeterliliklerin ve becerilerin gelişmesine katkı sağlar.
- Matematiği doğru anlamalarına yardımcı olur.
- Gerçek yaşam problemini bir matematik problemine dönüştürmeyi öğrenmesini sağlar.
- Fikirlerin nasıl planlı bir şekilde geliştirildiğini öğretir.
- Fikirlerin revizyona veya daha kapsamlısına ihtiyacı olup olmadığını öğretir.
- Fikirlerin problemde verilen şartları, varsayımları karşılayıp karşılamadığını görmesini sağlar.
- Öğrencilerin araştırma ve keşfetme becerileri geliştirir.

#### 2.4.4.Sarmal Yapı İlkesi

GME yaklaşımına göre; sayılardan geometriye, ölçümden istatistiğe kadar birçok matematiksel kavram birbiri ile ilişkilidir (Van den Heuvel-Panhuizen, 2014). Dolayısıyla matematiğin farklı farklı bölümlere ayrılmaması, konuların birbirleriyle bağlantısını ortaya koyacak şekilde sunulması GME yaklaşımının en temel özelliklerindedir. Freudenthal (1973)'in matematik konularının neden parçalanmaması gerektiği üzerine görüşleri şu şekildedir:

*‘Prensipte, birbirinden ayrı ve bağımsız parçaları öğretmemek hayati bir fikirdir ve materyalle uyumludur. İlişkili olan konu ya da konular çok daha çabuk öğrenilir ve uzun süre unutulmaz.’*

Freudenthal'in düşüncelerinde yer verdiği ‘birbirinden ayrı ve bağımsız parçaları öğretmemek hayati bir fikirdir’ sözleri dikkat çekicidir. Bu sözden yola çıkarak öğretmenlerin, müfredat programı hazırlayan uzmanların kısacası eğitimde aktif rol oynayan herkesin sorması gereken ilk soru ‘öğrenciler ne öğrenmelidir?’ olmalıdır.

Öğrencilerin neyi ya da neleri bilmeleri gerektiği konusunda ince eleyip sık dokunması gerekmektedir. Bilişsel bilim, öğrencilerin tekrar tekrar karşlarına çıkan kavramları, yani her disiplinin birleştirici fikirlerini öğrenmeleri gerektiği yönünde oldukça bariz bir sonuca varmaktadır. Kimi eğitimci düşünürler, sınırlı sayıda ve derinlemesine öğretilmesi gerektiğini savunmuşlar ve bu eğitimin okulun ilk yıllarından başlayarak ilerleyen yılların müfredatındaki yerini koruması ve farklı konuların söz konusu bakış açılarıyla ele alınıp değerlendirilmesi gerektiğini iddia etmişlerdir. Bilişsel bir perspektiften bakıldığında bu öneri anlamlıdır (Willingham, 2011). Yani amacımız yalnızca öğrencilerin bir sürü şey bilmelerini sağlamak olmamalıdır. Eğer ki eğitim; bireylere tüm yaşamları boyunca lazım olacak bilgi ve becerileri kazandırmak şeklinde tanımlanıyorsa o halde altı yaşında eğitim hayatına başlayan çocuğa yetmiş yaşına kadar yetecek bilgi ve becerileri kazandırmak eğitimin asıl hedefi olmalıdır. Tasarlayacağımız eğitim modelleri de bu amaca hizmet edecek nitelikte olmalıdır.

Özetle bu ilke çerçevesinde, matematik dersi eğitim programları daha tutarlı hale getirilmeli, kavramlar birbirinden kopuk olarak değil aksine birbirleri ile ilişkilendirilerek sunulmalıdır.

#### **2.4.5.Etkileşim (İş Birliği) İlkesi**

Etkileşim ilkesi, matematik öğrenmenin sadece bireysel olarak gerçekleştirilmemesi gerektiğini aynı zamanda sosyal bir yönünün olduğunu da vurgulamaktadır.

Sınıf ortamında gerçekleştirilen matematiksel kavramlara yönelik tartışmalar ve yürütülen grup çalışmaları sonucunda öğrenciler kendi stratejilerini geliştirip bunları akranlarıyla paylaşırken aynı zamanda farklı bakış açılarını da görme imkanına sahip olmaktadır. Bu sayede öğrenciler daha üst düzey anlama seviyesine erişmektedirler (Van den Heuvel-Panhuizen, 2014).

Etkileşim ilkesi çerçevesinde yürütülen grup çalışmalarında sınıfın topluca ilerlediği, her bir öğrencinin aynı yolu takip ederek aynı sonuca ulaştığı ve aynı gelişim seviyesine eriştiği gibi bir anlam çıkarılmamalıdır. Tersine, GME’de her bireyin kendine has öğrenme yoluna sahip olduğu kabul edilir ve sınıf ortamındaki bu çeşitlilik farklı bakış açılarını ve stratejileri öğrenmek ve geliştirmek adına fırsat olarak görülür. Bunun yanı sıra grup çalışmaları birçok açıdan öğrencinin zihinsel gelişimi için önem arz etmektedir.

Grup çalışması yapmak öğrencilerin bilişsel anlamda gelişimi, akıl yürütme, problem çözme gibi becerilerinin gelişmesini sağlarken duyuşsal olarak motivasyonları, tutumları ve inançları üzerine de olumlu katkıları bulunmaktadır. Tüm bu olumlu etkiler öğretmenden ziyade öğrencilerin kendi gayret ve uygulamaları sonucunda gelişmektedir.

#### **2.4.6.Rehberlik İlkesi**

Treffers’in ortaya koyduğu bu ilke Freudenthal’in ‘yönlendirilmiş yeniden icat etme’ ilkesine karşılık gelmektedir. Bu prensibe göre öğretmenler, öğrencinin anlama sürecinde proaktif bir rol oynamalıdır. Yani öğretmen edilgen davranış sergilemeli ve olaylar olmadan önce olasılıkları düşünüp planlı bir şekilde harekete geçerek sonuca öğrenciye kavramı icat ettirecek şekilde ulaştırmalıdır (Van den Heuvel-Panhuizen, 2014).

Freudenthal’in matematik eğitiminde önemle üzerinde durduğu hususlardan biri; öğretmenin, öğrencinin matematiği tekrar icat edebilmesi için rehberlik etmesi gerektiğidir. Bu ise, öğretmenin, öğrencinin bilgiyi nasıl alması konusunda önemli bir rolü olduğu anlamına gelmektedir.

## 2.5. Gerçekçi Matematik Eğitimi Konu Edinen Çalışmalar

Gerçekçi Matematik Eğitimi ile ilgili olarak uluslararası alanda 1970'lerden bu yana birçok çalışma yapılmıştır. Bu alana özgü yaklaşımın literatürümüze girmesi ise on yıl öncesine dayanmaktadır. Ülkemizde 2007 yılından bu yana 8 doktora, 24 yüksek lisans tezi hazırlanmış ve birçok makale yayımlanmıştır. Bu bölümde, GME' ni konu edinmiş bütün ulusal çaptaki araştırmalara yer vermeye çalışılmıştır. Amaç, konu ile ilgili tüm çalışmalarını bir araya toplayarak, araştırmacıların kullandıkları yöntemleri, çalışma gruplarını ve elde ettikleri bulguları sunup GME ile ilgili literatürümüzdeki eksiklikleri giderecek önümüzdeki yıllarda yapılması muhtemel çalışmalara rehberlik etmektir. Ulusal çalışmaların yanı sıra dünya çapında öne çıkmış diğer ülkelerin çalışmalarına da yer verilmiştir. İlk olarak ülkemizde yapılmış doktora çalışmalarına bakılacak olursa;

Özkaya (2016), 5. sınıf 'Sayılar ve İşlemler' ünitesinde, GME destekli öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına, matematiğe yönelik tutumlarına ve öz bildirimlerine etkisini incelemiştir. Bu amaç çerçevesinde rastgele iki sınıf belirlenmiştir. Bu iki grubun denk olduğu Grup Denkliği Başarı Testi (GDBT) ile belirlenmiştir. Daha sonra Öğrenme Alanı Başarı Testi (ÖABT), Matematik Tutum Ölçeği (MTÖ) ve Matematik Öz Bildirim Envanteri (MÖBE) uygulanmış ve ilgili ünite öncesinde öğrenme alanı ile ilgili olarak grupların düzeyleri ölçülmüştür. Tüm bu hazırlıkların ardından 7 haftalık uygulama aşamasına geçilerek deney grubu GME yaklaşımına göre hazırlanmış etkinliklerle, kontrol grubu ise Milli Eğitim Bakanlığı programına uygun etkinliklerle üniteyi işlemiştir.

7 hafta sonunda her iki gruba Öğrenme Alanı Başarı Testi (ÖABT), Matematik Tutum Ölçeği (MTÖ) ve Matematik Öz Bildirim Envanteri (MÖBE) uygulanmış ve gruplardan elde edilen önceki verilerle karşılaştırılmıştır.

Karşılaştırma sonucunda, Sayılar ve İşlemler konusunu GME ile öğrenen öğrencilerin akademik başarılarının, matematik tutum ve öz bildirimlerinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Cansız (2015), Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımının ortaöğretim 12. sınıf öğrencilerinin matematik başarısına ve yaratıcı düşünme becerisine olan etkisini araştırmıştır. Bu araştırmanın örneklemini, 2012-2013 eğitim-öğretim yılında Erzurum ili Aşkale ilçesinde bir lisede 12. sınıfta öğrenim gören toplam 40 öğrenci olarak belirlenmiştir. Bu öğrencilerle 16 hafta boyunca matematik dersleri GME yaklaşımıyla işlenmiş ve bu yaklaşımın yaratıcı

düşünme becerisine etkisi incelenmiştir. Buna ilaveten, bu yaklaşımın ‘Türev ve Türevin Uygulamaları’ konusundaki matematik başarısına etkisi de araştırılmıştır. Öğrenciler Torrance Yaratıcı Düşünme Testi (TYDT)’ inden aldıkları yaratıcılık puanlarına göre alt grup ve üst grup olmak üzere ikiye ayrılmışlardır. Araştırma da nitel ve nicel yöntemin birlikte kullanıldığı karma yöntem kullanılmıştır. Araştırma, tam deneysel araştırma deseninden oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak ise, Torrance Yaratıcı Düşünme Testi (TYDT) Sözel Şekilsel Form-B, Türev Başarı Testi (TBT), araştırmacılar tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış mülakat formu, gözlem formu ve video kayıtları kullanılmıştır.

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre; GME yaklaşımının öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini olumlu yönde etkilediği, TYDT Sözel Form-B için yapılan analizlere göre ise, GME yaklaşımının Alt grupta bulunan öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini daha fazla artırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca TYDT Sözel-Şekilsel B formunun alt boyutları için elde edilen bulgular incelendiğinde; GME yaklaşımı sözel yaratıcılığın alt boyutlarından esneklik kategorisine ait öğrenci becerilerini artırmada özellikle üst grupta yer alan öğrenciler üzerinde daha etkili olduğu görülmüştür. Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel Form-B için her bir alt boyuta ait sonuçlara bakıldığında; Şekilsel yaratıcılığın alt boyutlarından; erken kapanmaya direnç, duygusal ifadeler, hikaye anlatma, hareket ya da faaliyet, başlıkların açık olması, alışılmadık görselleştirme, iç görselleştirme, mizah kategorilerine ait becerilerini artırmada özellikle üst grupta yer alan öğrenciler için daha etkili olduğu gözlemlenmiştir.... Türev Başarı Testi analizi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu sebeple GME yaklaşımının hangi grubun puanlarını artırmada daha etkili olduğu konusunda bir sonuç elde edilememiştir. 16 haftalık uygulama neticesinde öğrencilerle yapılan mülakatlar, öğrencilerin büyük çoğunluğunun GME yaklaşımının matematik dersinde kullanılmasının kendilerine fayda gösterdiğini dile getirmişlerdir. Ayrıca araştırmacı tarafından, uygulama süreci içerisinde, öğrencilerin tartışma becerilerinin ve birbirleriyle olan iletişimlerinin geliştiği ve başarıya olan inançlarının olumlu yönde ilerlediği gözlemlenmiştir.

Uça (2014) çalışmasında, ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin ondalık sayılara ilişkin anlamlandırma süreçlerini Gerçekçi Matematik Eğitimi ilkeleri ve matematik öğretim programında yer alan etkinlikler aracılığı ile nasıl bir yol izlediğini araştırmıştır.

Çalışma grubu Aydın ilindeki bir devlet okulunda öğrenim gören 17 dördüncü sınıf öğrencisidir. Araştırma tasarımı çalışması ile desenlenmiştir. Veri toplama aracı olarak ise

öğrenci ve araştırmacı notları, video kayıtları ve klinik görüşmeler kullanılmıştır. Elde edilen verilen analizinde içerik yöntemi analizi kullanılmıştır.

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin öğrencilerin konuyu anlamlandırma sürecine katkısı olumlu olmuştur.

Çelebioğlu (2014), 'Kesirler' konusuna ilişkin kavramların öğrenilmesi sürecinde bilgi oluşumunu yani soyutlamanın niteliğinin değerlendirilmesini amaçlamıştır. Bu amaçla, uygulama kesirler konusuna ait kavramların Yapılandırmacı Öğrenme ve GME kuramlarına göre tasarlanan öğretim ortamlarında gerçekleştirilmiştir. Yapılan araştırma nitel durum araştırmasıdır ve 4. sınıf seviyesine göre dizayn edilmiştir. Araştırma farklı matematik başarı düzeylerine sahip ikişer kişilik öğrenci gruplarından oluşmaktadır. Araştırmada, veri toplama aracı görüşme, katılımcı gözlem ve doküman analizi kullanılmıştır. Verilerin analizi ve yorumlanması ise betimsel analiz ile gerçekleştirilmiştir. Analizlerde soyutlama sürecinin gözlenmesinde RBC+C modeli referans alınmıştır. Araştırmada, öncelikle öğrenci gruplarında gerçekleştirilen görüşmelerdeki bilgi oluşturma sürecine ilişkin veri grubu sistematik ve açık bir şekilde düzenlenmiştir. Bu veriler RBC+C soyutlama modelinin belirlediği bilişsel eylemler üzerinden analiz edilmiştir

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre Yapılandırmacı Öğretim ve Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne göre hazırlanmış etkinliklerin öğrencilerin kesirleri anlamlandırmasında olumlu katkıları olmuştur.

Memnun (2011), Analitik Geometri'ye ilişkin kavramların öğrenilmesi esnasındaki bilgi oluşumunun niteliğini değerlendirmek amacıyla 'Koordinat Sistemi ve Doğru Denklemi' kavramını Yapılandırmacı ve GME yaklaşımlarına göre öğrenme ortamlarını karşılaştırmıştır. Araştırma nitel bir durum çalışmasıdır. Uygulama öncesinde bir pilot uygulama gerçekleştirilmiş ve araştırmacının görüşme esnasındaki rolü ve etkinliklerin uygulamadaki yeterliliği incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda elde edilen bulgular neticesinde öğrenme ortamı ve etkinlikler, öğrencilerin bilgi oluşturma süreçlerini daha iyi ortaya koyabilecek şekilde yeniden düzenlenmiştir.

Uygulama, farklı matematik başarı düzeylerine sahip ikişer kişilik öğrenci grupları üzerinde, araştırmada yer alan iki öğrenme kuramına uygun olarak hazırlanan ve Analitik Geometri'ye ilişkin temel kavramların öğrenimini içeren farklı etkinliklerin uygulanmasıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, veri toplama yöntemlerinden nitel araştırmalarda kullanılan



görüşme, katılımcı gözlem ve doküman analizi kullanılmıştır. Uygulamanın ardından yapılan araştırma verilerinin analizinde, öğrencilere yöneltilen etkinlik kağıtları ve görüşmelerden elde edilen video kayıtları incelenmiştir.

Verilerin analizi ve yorumlanması, nitel veri analizi türlerinden betimsel analiz ile gerçekleştirilmiştir. Analizlerde soyutlama sürecinin gözlenmesinde RBC+C modeli referans alınmıştır. Bunun için önce, öğrenci gruplarıyla gerçekleştirilen görüşmelerdeki bilgi oluşturma sürecine (soyutlama) ilişkin öğrenci ifadeleri sistematik ve açık bir şekilde düzenlenmiştir. Daha sonra bu veriler, RBC+C soyutlama modelinin belirlediği bilişsel eylemler çerçevesinde analiz edilmiştir.

Araştırmanın sonucunda, GME' ne göre hazırlanmış olan etkinliklerin uygulandığı öğrencilerin büyük bir bölümünün 'koordinat sistemi' kavramını oluşturduğu düşünülürken, 'doğru denklemi' kavramının oluşturulması sürecinin incelenmesi amacıyla Yapılandırmacı yaklaşıma göre gerçekleştirilen etkinliklere katılan öğrencilerin tamamının doğru denklemi kavramını oluşturdukları ve ardından da sağlaştırdıkları anlaşılmıştır.

Akkaya (2010), öğrencilerin anlamlı matematiksel bilgi oluşturabilmeleri için matematik eğitimini etkileyen Yapılandırmacılık ve GME' ye uygun öğrenme ortamlarının tasarlanması ve uygulanmasını ve sonrasında elde ettiği sonuçları rapor ederek bu süreçteki bilgi oluşumunun niteliğini incelemeyi amaçlamıştır. Bu amacı gerçekleştirmek üzere çalışmanın problem cümlesini, 'Olasılık ve İstatistik öğrenme alanındaki temel kavramların GME' ye ve Yapılandırmacı yaklaşıma göre tasarlanmış bir öğrenme ortamında bilgi oluşturma süreçleri nasıldır?' olarak belirlenmiştir.

Araştırma Bursa ili Nilüfer ilçesine bağlı ilköğretim okullarından biri olan Koç İlköğretim Okulu' nun yedinci sınıfında öğrenim gören 118 öğrenci arasından seçilmiş olan 10 öğrenci ile sınırlıdır. Bu 10 öğrenciye 3 adet etkinlik uygulanmıştır. Çalışmaya katılacak öğrencileri belirlemek için amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Öğrenci seçiminde iki ölçüt göz önüne alınmıştır; birincisi, istenilen kavramlar öğrencide daha önce herhangi bir şekilde oluşmamış olmalı, ikincisi ise, istenen kavramları oluşturabilmek için öğrenciler gerekli ön bilgiye sahip olmalıdırlar.

Örnek olay çalışmasının kullanıldığı araştırmada, görüşme tekniği araştırmanın temel veri kaynağını oluştururken, doküman analizi ve gözlem yöntemlerine de yer verilmiştir. Araştırmaya katılacak 118 yedinci sınıf öğrencisinin gerekli ön bilgiye sahip olup

olmadıklarını tespit etmek amacıyla ‘Olasılık Bilgi Testi 1 ve 2’ kullanılmıştır. 118 yedinci sınıf öğrencisinden öğretmen görüşleri, öğrencilerin araştırmaya katılmaya istekli oluşu ve yukarıda bahsi geçen testler dikkate alınarak 10 öğrenci seçilmiştir ve bu öğrenciler ile çalışma yürütülmüştür.

Çalışma sonucunda, öğretimde öğrenci keşiflerinin ve gerçek problem ya da oyun tarzındaki etkinliklerin kullanılması sayesinde bilginin daha nitelikli olduğu sonucu ortaya konmuştur.

Üzel (2007) yaptığı çalışmanın amacını, ilköğretim yedinci sınıf matematik dersi kapsamında ‘Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler ve Eşitsizlikler’ ünitesinin GME destekli öğretim yapılarak öğrenci başarısını etkisini araştırmak olarak belirlemiştir. Bu amaç çerçevesinde çalışma, 2005-2006 eğitim-öğretim yılında 73 yedinci sınıf öğrencisi arasından deney ve kontrol grubu üzerinde ön-son test, ön-son kontrol gruplu desen uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Deney grubuna GME destekli matematik eğitimi uygulanırken, kontrol grubuna geleneksel yöntem uygulanmıştır. Uygulama sonucunda her iki gruba da son test-tutum uygulanmıştır.

Araştırma sonuçları incelenecek olursa, öğrencilerin ön bilgilerinin test edildiği ön-test sonuçları arasında deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır fakat son test sonuçlarına bakıldığında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Yani GME destekli öğretim kullanılarak gerçekleştirilen öğretim, geleneksel yöntemle göre, öğrenci başarısı üzerinde daha etkilidir. Ayrıca GME destekli öğretim kullanılarak gerçekleştirilen öğretim sonucunda deney grubundaki öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarının geleneksel yöntemle öğretim yapılan kontrol grubundaki öğrencilere göre daha olumlu olduğu ve öğrenci görüşlerinin de olumlu olduğu gözlenmiştir.

Gerçekçi Matematik Eğitimi İle ilgili olarak yüksek lisans tez çalışmaları ise şu şekildedir;

Çelik (2016) yaptığı çalışmada, liselerde öğretilmekte olan ‘konikler’ konusu için GME’ nin kuramlarına uygun öğretim ortamının hazırlanması, uygulanması ve öğretimdeki matematiksel anlamlandırma süreçlerinin niteliğini incelemiştir. Bu kapsamda GME temelli hazırlanmış konikler konusunun nasıl öğretildiği, ders hazırlığının nasıl yapıldığı, ne tarz etkinliklere yer verildiği, öğrenme sürecini olumlu ya da olumsuz yönde etkileyen faktörlerin neler olduğu araştırılmıştır.

Araştırmanın yöntemini nitel bir araştırma yöntemi olan durum çalışması oluşturmaktadır. Araştırmanın örnekleme ise, seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden tipik durum örneklemesidir. Pilot uygulama Bursa ili Mudanya ilçesi Turhan Tayan Anadolu Lisesi 11. sınıf öğrencilerine 2013-2014 öğretim yılında, esas uygulama ise 2014-2015 öğretim yılı mayıs ayında gerçekleştirilmiştir. Uygulamada araştırmacı, katılımcı gözlemci konumunda bulunmaktadır.

Araştırmada, veri toplama yöntemi olarak nitel araştırmalarda kullanılan görüşme, katılımcı gözlem ve doküman analizi kullanılmıştır. Uygulamanın ardından elde edilen verilerin analizi için öğrencilerin etkinlik kağıtları, gözlemci notları, gözlem ve görüşme sırasında kaydedilen video kayıtları incelenmiştir. Verilerin analizi ve yorumlanması, nitel veri analizi türlerinden betimsel analiz ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada kullanılmak üzere daha önce literatürde bulunmayan GME tabanlı bağlam problemleri üretilmiş ve bu problemlerin öğretmenin özgüvenini artırdığı, öğrencilerin matematikle ilgili endişelerini ortadan kaldırdığı ve kavramsal yanılgılara düşmelerini engellediği görülmüştür. Uygulama süresince matematiksel modeller hazır olarak değil öğrencilerin kendi aktiviteleri sonucunda ortaya çıktığından daha nitelikli bir matematikleştirme sürecinin yaşandığı gözlemlenmiştir.

Çilingir (2015) araştırmasında, ilkokulda GME yaklaşımı ile gerçekleştirilen öğretimin, öğrencilerin matematik başarılarına, görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algılarına ve matematik problemi çözmeye yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir.

Çalışma ön-son test kontrol grubu yarı deneysel olarak yürütülmüş ve nicel verileri desteklemek amacıyla öğrenci görüşlerinden elde edilen nitel veriler kullanılmıştır. Araştırma, Adana ilindeki bir devlet okulunda 4. sınıfa devam eden 147 öğrenci (66 kız, 81 erkek) ile yürütülmüştür. Araştırmanın nicel verileri gerekli literatür incelenerek elde edilen matematik başarı testi, Görsel Matematik Okuryazarlığı Özyeterlik Algı Ölçeği ve Problem Çözmeye Yönelik Tutum Ölçeği kullanılarak elde edilmiştir. Deney grubuna 'Geometrik Şekiller' ünitesi GME yaklaşımı ile, kontrol grubuna ise mevcut öğretim yöntemi kullanılarak 8 hafta uygulanmıştır. Bu sürecin akabinde deney grubundaki öğrencilere araştırmacı tarafından geliştirilen 7 adet açık uçlu sorunun bulunduğu yapılandırılmış görüşme formları dağıtılmıştır. İki ay sonra ise tüm gruplara kalıcılık testleri uygulanmıştır. En son aşamada ise nitel verilerin analizinde içerik analizi kullanılırken, nicel verilerin analizinde karışık ölçümler için ANOVA ve t-Testi metotları kullanılmıştır.

Bu araştırmadan elde edilen bulgulara göre, deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre matematik başarı testinde daha başarılı oldukları, görsel matematik okuryazarlığı zyeterlik algılarında ve matematik problemlerini zmeye yönelik tutumlarında daha çok gelişim gösterdikleri tespit edilmiştir.

zelik (2015), 7. sınıf ‘yzdele ve faiz’ konusunun GME’ ne dayalı olarak öğretiminin öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi ile GME destekli öğretime ilişkin ğrenci görüşlerini incelemiştir. Çalışma 2014-2015 eğitim-ğretim yılında Elazığ ili Baskil ilçesindeki bir ortaokulda 7-A (deney grubu; GME destekli eğitim) ve 7-B (kontrol grubu; mevcut programda belirlenen ğretim yöntemi) sınıflarında toplam 43 ğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma, n-son test kontrol gruplu desenin kullanıldığı yarı deneysel bir çalışmadır.

Araştırmada ğrenci başarısını ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından yüzde ve faiz konusu ile ilgili uzman görüşleri alınarak 30 soruluk başarı testi hazırlanmıştır. Bu test Elazığ ili genelindeki 150 öğrenciye uygulanmış ve elde edilen veriler incelenerek bağımsız gruplar t-testi ile alt ve üst %27’ lik gruplar arasında anlamlı fark olup olmadığı test edilmiştir. Testin 20 sorudan oluşan son hali için yapılan güvenirlik analizi sonucunda Kuder Richardson-20 (KR-20) değeri 762 olarak bulunmuştur. Hazırlanan 20 soruluk başarı testi deney ve kontrol gruplarına uygulama öncesinde ön-test, uygulama sonrasında son-test, uygulamadan 3 ay sonra da kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Bunlara ek olarak her iki gruba da tutum testi n-son test olarak uygulanmıştır. Deney grubuna ilaveten görüşme formu da uygulanmıştır.

Araştırma sonucunda deney grubuna uygulanan GME destekli ğretim yönteminin, kontrol grubuna uygulanan mevcut programdaki ğretim yöntemine göre öğrencilerin matematik başarısını daha fazla artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. GME destekli öğretimin öğrenmenin kalıcılığına da pozitif etki ettiği tespit edilmiştir. Son olarak ğrencilerin GME yöntemine ilişkin görüşlerinin önemli olduğu ve matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmelerine yardımcı olduğu tespit edilmiştir.

Gzkaya (2015) alışmasında, GME destekli ğretim yöntemi kullanımının matematik dersine yönelik ğrenci tutumu, başarısı ve bilgi kalıcılığına etkisini araştırmıştır. Çalışma, 2014-2015 eğitim-ğretim yılında, Nevşehir ilinde bulunan Damat İbrahim Paşa Ortaokulu’nda öğrenim gören toplam 58 (31’i deney grubu; 27’si kontrol grubu) ğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada başarı yönünden birbirine denk olan iki sınıf belirlenmiştir. Bunlardan deney grubu olarak belirlenen gruba GME destekli ğretim yöntemi, kontrol

grubuna ise geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Araştırmada nicel araştırma yöntemi benimsenerek ön-son test araştırma modeli kullanılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak; Oran-Orantı Başarı Testi, Matematik Tutum Ölçeği, Kalıcılık Testi kullanılmıştır. Kalıcılık Testi soruları, Oran-Orantı Başarı Testi sorularına paralel olarak hazırlanmıştır. Başarı ve tutum testi deney öncesinde ve sonrasında iki kez uygulanmıştır. Uygulamadan 8 hafta sonra Kalıcılık Testi uygulanmıştır. Elde edilen veriler SPSS 21.0 istatistik programı ile analiz edilmiştir.

Araştırma sonucunda; Oran-Orantı konularının öğretiminde deney grubunda uygulanan GME destekli öğretim yönteminin öğrencilerin başarılarını anlamlı seviyede artırdığı ve yöntemin kalıcılığa da etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte, GME'nin matematik dersine karşı öğrencilerin olumlu tutum geliştirmelerine yardımcı olduğu sonucuna da ulaşılmıştır.

Özdemir (2015) çalışmasının amacını, 'GME ve geleneksel yaklaşıma göre verilen eğitimin '9.sınıf kümeler konusu öğretimi' üzerinde öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı bir fark gerçekleştirir mi?' sorusuna cevap bulmak olarak belirlemiştir. Araştırmanın çalışma grubunu Erzurum ilindeki 59 dokuzuncu sınıf öğrencisi (30 deney, 29 kontrol grubu) oluşturmaktadır. öncelikle genel matematik başarıları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla deney ve kontrol grubuna denklik testi uygulanmıştır. Daha sonra deney grubuna 20 soruluk kümeler konusu bilgilerini ölçen ön-test uygulanmıştır. Ön testlerden elde edilen veriler bağımlı ve bağımsız t-testi ile analiz edilmiştir. Buna ilaveten bazı deney grubu öğrencilerinin Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımına yönelik görüşlerini almak için yarı yapılandırılmış görüşme uygulanmıştır. Buradan elde edilen yanıtlar içerik analizi ile çözümlenmiştir.

Sonuç olarak Gerçekçi Matematik Eğitimi etkinliklerinin geleneksel etkinliklere göre öğrencilerin akademik başarısında daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Kurt (2015) tezinde, ilkokul dördüncü sınıflarda 'uzunlukları ölçme' konusunun öğretiminde GME destekli öğretim yönteminin öğrenci başarısı üzerine etkisine, öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ve bu yaklaşıma ilişkin öğrenci görüşlerine yer vermiştir. Araştırmada deneme modellerinden ön-son test eşitlenmemiş kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini, Samsun ilinde bulunan bir ilköğretim okulunun 2013-2014 öğretim yılı ikinci döneminde eğitim görmekte olan 46 (23'ü deney, 23'ü kontrol grubu) dördüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Deney ve kontrol grupları, öğrencilerin 3.

sınıf matematik dersi karne notları göz önüne alınarak belirlenmiştir. Uygulama deney gruplarında GME yaklaşımı ile yürütülürken, kontrol gruplarına MEB ilköğretim matematik dersi öğretim programında yer alan etkinlikler doğrultusunda sürdürülmüştür.

Araştırmada, öğrenci başarılarını ölçmek için deney ve kontrol gruplarında işlenen ‘uzunlukları ölçme’ konusunda matematik başarı testi uygulanmıştır. Her iki gruba da uygulama öncesi ön test, uygulama sonrası son test ve son testten 4 ay sonra kalıcılık testi uygulanmıştır. Bunun yanı sıra deney grubuna yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Uygulanan başarı testinden elde edilen veriler SPSS istatistik programında yer alan Bağımlı Gruplar t-testi ve Bağımsız Gruplar t-testi teknikleri kullanılarak analiz edilmiştir. Görüşme formundan elde edilen nitel veriler ise, betimsel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir.

Araştırma sonucunda, ‘Uzunlukları Ölçme’ konusunun öğretiminde GME destekli öğretim yönteminin öğrencilerin başarılarını artırdığı ve kalıcılığı olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Ayrıca, öğrencilerin GME yaklaşımına yönelik görüşlerinin de olumlu olduğu tespit edilmiştir.

Kol (2014) çalışmasının amacını, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının bir matematiksel modelleme etkinliği içinde yer alan matematikleştirme süreçlerini incelemek olarak belirlemiştir. Bu süreç, GME’ye matematikleştirmenin iki boyutu olan yatay ve dikey matematikleştirme temel alınarak yapılmıştır. Araştırma deseni olarak, örnek durum deseni kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini, ‘Öğretmenler için Matematiksel Modelleme’ dersini alan altı ilköğretim matematik öğretmeni adaydır. Katılımcılar üçerli gruplar halinde çalışmışlardır. Çalışmanın verileri öğrencilerin etkinlik sonrası yazdıkları düşünce raporlarını, grupların sonunun çözümü sırasındaki tartışmalarını ve sınıfta çözümlerinin sunulmasını içeren video kayıtlarının yazıya dökümü ve çalışma kâğıtlarını içermektedir. Araştırmanın sonuçları, öğretmen adaylarının yatay ve dikey matematikselleştirme sürecinde, problemi anlamada, istenilen fonksiyonun değişkenini belirlemede ve fonksiyonu yazmada zorluklara ve kavram yanlışlarına sahip olduklarını göstermiştir.

Yılmaz (2014) çalışmasında, problem çözmeyi, eşit dağılım ve paylaşma durumlarını, grup ve sınıf tartışmalarını baz alan bir deneysel öğrenme ortamının 6. sınıf öğrencilerinin kesir ve kesirlerde işlem kazanımları üzerindeki etkisini incelemiştir. Uygulama bir ortaokulda 16 ders saati boyunca yapılmış ve sonuçlar kontrol grubu ile karşılaştırılmıştır. Öğretimin planlanmasında ve yürütülmesinde GME ve Yapılandırmacı

yaklaşımları temel alınmıştır. Grupların denklığı için, öğrencilerin bir önceki yılın matematik not ortalamaları kullanılmış ve öğretimin etkisini ölçmek amacıyla ön-son test uygulanmıştır.

Çalışmadan elde edilen nicel verilere göre deney grubu kontrol grubuna kıyasla daha ilişkisel ve daha güçlü bir kavrayışa sahip olmuştur. Nitel veriler ise kontrol grubu lehinde sonuçlar vermiş ve deney grubuna kıyasla daha ileri seviyeye ulaştıklarını göstermiştir. Aynı çalışmayı Yazgan(2007), 10-11 yaş grubu öğrencilerine uygulamıştır ve sonuçlar Yılmaz'ın çalışmasıyla paralellik göstermektedir.

Deniz (2014) yaptığı çalışmada, günlük yaşamlarında eğitim ile etkileşime girerek yoğun bir şekilde informal bilgi edindikleri düşünülen ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin GME'ne dayalı olarak gerçekleştirilen eğitim kavramının matematikleştirme ve bilgi oluşturma süreçlerini APOS teorik çerçevesinde incelemiştir.

Öğretim deneyi yöntemine göre desenlenen bu nitel araştırmanın verileri, araştırma öncesinde uygulanan açık uçlu test, araştırmacı günlükleri, çalışma kağıtları ve öğretim süreci boyunca gerçekleştirilen klinik görüşmelerden elde edilmiştir. Açık Uçlu testten elde edilen veriler temelinde GME yaklaşımına dayalı olarak desenlenen öğretim sürecinde heterojen gruplar oluşturulmuş ve her katılımcının farklı bir grupta yer alması sağlanmıştır. Seçilen bu katılımcılarla öğretim süreci boyunca üçer klinik görüşme gerçekleştirilerek eğitim kavramını matematikleştirme ve oluşturma süreçleri incelenmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre; APOS öğrenme teorisine göre eğitim kavramının genetik ayrışması ortaya konmuş ve eylem düzeyinde olduğu düşünülen katılımcıların, eğimi, yüksekliğin yatay mesafeye bölüneceği bir algoritma şeklinde ezberledikleri ve eğitim hesabında bu algoritmayı kullandıkları görülmüştür. Süreç düzeyine geçmiş olduğu düşünülen katılımcıların ise eğimi bir oran olarak yapılandırabilmiş ve eğimin aynı doğru ya da doğrusal bir görsel üzerinde alınan farklı noktalara göre değişmeyeceğini anlamlandırabilmiştir. Kavramın süreç düzeyinde oluşumunu tamamladığı ya da nesne düzeyine geçme aşamasında olabileceği düşünülen öğrencinin ise eğimi, onunla doğrudan ilişkili olmayan bir problem durumunda yansıtılabildiği görülürken, başka kavramlarla da ilişkilendirebildiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca matematikleştirme sürecine ilişkin elde edilen sonuçlarda, kendiliğinden gelişen dik üçgensel modelin önce duruma özgü olarak ortaya çıktığı ardından durumdan bağımsızlaşarak fiziksel olarak ortaya konulma ihtiyacı hissedilen bir bilişsel araç olduğu ve en son olarak fiziksel olarak ortaya konulma gereği duyulmayan bilişsel bir araç, bir varlık olarak zihinde yer aldığı görülmüştür. Bunun yanı

sıra, aynı doğrusal görsel üzerinde eğimin değişmediği informal bilgisi ile matematikleştirme etkinliklerinde keşfedilmesi beklenen yükseklik ile yatay mesafe arasındaki oranın sabit kalışı arasında ilişki kurularak eğimin bir oran olarak yapılandırılmasının, en az süreç düzeyinde kavram oluşturulması açısından kritik olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Aydın (2014) araştırmasında, ilkokul 3. sınıf öğrencilerine kesir konusunun öğretiminde GME' nin kalıcılığa ve tutuma etkisini incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 2012-2013 öğretim yılında Bolu ili merkez ilçeye bağlı Çimento Çaydurt İlkokulu ve Karaköy TOKİ İlkokulunda öğrenim gören toplam 85 öğrenci oluşturmuştur. Öğrencilerin kesirler konusuna ilişkin akademik başarılarına ait veriler 'Kesirler Başarı Testi', matematik dersine yönelik tutumlarına ait veriler 'Matematik Tutum Ölçeği' ve matematik dersindeki başarının kalıcılığına ilişkin veriler 'İzleme Testi' aracılığıyla elde edilmiştir.

Araştırma sonucunda GME' nin uygulandığı deney grubunda bulunan öğrencilerin başarı son-test puan ortalamasının mevcut programın uygulandığı kontrol grubunda bulunan öğrencilerin başarı son-test puan ortalamalarından anlamlı düzeyde daha büyük olduğu belirlenmiştir. Benzer biçimde deney grubunda yer alan öğrencilerin tutum son-test puan ortalamasının, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin tutum son-test puan ortalamasından anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu saptanmıştır. Buna ilaveten, deney grubundaki öğrencilerin başarı son-test ve izleme testi puan ortalamaları arasındaki farklılığın anlamlı olmadığı, kontrol grubundaki öğrencilerin ise başarı son-test ve izleme testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın bulunduğu da saptanmıştır. Diğer taraftan, hem deney grubundaki öğrencilerin tutum son-test puan ortalamasıyla izleme testi puan ortalaması arasında, hem de kontrol grubundaki öğrencilerin tutum son-test puan ortalamasıyla izleme testi puan ortalaması arasında anlamlı farklılıkların bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kaylak (2014), ilköğretim 7. sınıf dörtgenlerin alanlarını bulma konusunda, GME yaklaşımına dayalı ders etkinliklerinin, öğrenci başarısı ve matematik tutumu üzerindeki etkisini incelemiştir.

Araştırma deneme modelinde bir çalışma olup, araştırmada ön-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen uygulanmıştır. Araştırma 2012-2013 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde Konya ilindeki bir ortaokulda 28' i deney ve 27' si kontrol grubu olmak üzere toplam 55 öğrenci ile yapılmıştır. Uygulama dahilindeki öğrencilerin 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 10 ders saati ders yapılmıştır. Daha sonra her iki gruba da son test ve matematik tutum ölçeği uygulanmıştır.

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

Sezer (2013), öğrencilerin matematiği anlamlandırabilmeleri ve yeniden yapılandırmalarında etkili rol oynayan GME etkinliklerini içeren Probleme Dayalı Öğrenme yaklaşımına uygun öğrenme ortamlarının tasarlanması, tasarlanan öğretimin uygulanması ve bulguların raporlaştırılıp süreç içerisindeki öğrenmede meydana gelen değişikliklerin incelenmesi amacıyla çalışmasını gerçekleştirmiştir. Araştırmanın modeli, ön-son test kontrol gruplu deneme modelidir.

Araştırma 2012-2013 eğitim öğretim yılında Bursa ili Yıldırım ilçesi Vali Mehmet Orhan Taşanlar Ortaokulu'nda beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıfta eğitim gören toplam 177 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada her sınıf düzeyindeki kontrol ve deney grupları yansız atama yoluyla seçilmiştir. Deney gruplarına GME etkinliklerini içeren Probleme Dayalı Öğretim ile, kontrol gruplarına ise MEB ders kitaplarındaki etkinlikler ile eğitim verilmiştir. Veri toplama aracı olarak öğrenci başarısını ölçmek amacıyla her kavram için özel olarak hazırlanan matematik başarı testi ön-son test ve kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Veriler SPSS 13.0 programı ile analiz edilmiştir.

Araştırmanın sonuçlarına göre, beşinci sınıflarda, aritmetik ortalama kavramı öğretiminde deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık ortaya çıkmazken, altıncı sınıflarda açıklık (ranj) kavramında, yedinci sınıflarda mod (tepe değer) ve medyan (ortanca değer) kavramının kalıcılığında, sekizinci sınıflarda standart sapma kavramının öğretiminde deney grupları lehine anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır.

Ersoy (2013) çalışmasında, 7. sınıf matematik dersi 'istatistik ve olasılık' kazanımlarının öğretiminde GME destekli öğretim yönteminin öğrenci başarısına etkisi ve bu yaklaşıma ilişkin öğrenci görüşlerini incelemeyi hedeflemiştir. Çalışma 2012-2013 eğitim-öğretim yılında, Gaziantep Şahinbey Ortaokulu 7. sınıf öğrencilerinden 7-C ve 7-D sınıflarında eğitim gören 83 öğrenci ile yapılmıştır. Deney grubuna GME destekli matematik

eğitimi verilirken, kontrol grubuna mevcut programda belirlenen öğretim yöntemi ile eğitim verilmiştir. Araştırmada, öğrenci başarılarını ölçmek amacıyla her iki gruba da ‘faktöriyel, permütasyon, olası durumları belirleme, olay ve olasılık çeşitleri’ konularında başarı testi uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubuna uygulama öncesinde ön test, uygulama sonrasında son test ve son testten 6 hafta sonra da kalıcılık testi uygulanmıştır. Buna ek olarak, deney grubu öğrencilerine GME Görüşme Formu uygulanmıştır.

Elde edilen verilerin analizinde, Kolmogorov-Smirnov, bağımsız grup t-testi, aritmetik ortalama ve tekrarlı ölçümler için tek faktörlü varyans analizi yapılmıştır. Görüşme formundan elde edilen veriler betimsel analiz yöntemi ile kategoriler çerçevesinde ifade edilmiştir.

Araştırma sonucunda, ‘olasılık ve istatistik’ kazanımlarının öğretiminde deney grubunda uygulanan GME destekli öğretim yönteminin öğrencilerin başarılarını artırdığı ve yöntemin kalıcılığa da etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, öğrencilerin, GME yöntemine yönelik görüşlerinin olumlu olduğu ve matematik dersine karşı olumlu tutumlar geliştirmelerine yardımcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çakır (2013) çalışmasında, ilköğretim 4.sınıflarda ölçme öğrenme alanındaki ‘uzunluk ölçme, sıvıları ölçme, zamanı ölçme ve ağırlık’ alt öğrenme alanlarının öğretiminde, GME yaklaşımının öğrenci başarısı ve motivasyonu üzerine etkilerini incelemiştir. 2012-2013 öğretim yılı ikinci döneminde 29 kişi deney, 29 kişi kontrol grubunda olmak üzere toplam 58 dördüncü sınıf öğrencisi üzerinde yürütölen bu araştırmada ön-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Dersler deney grubunda GME, kontrol grubunda ise 2005 M.E.B İlköğretim matematik dersi öğretim programında yer alan etkinlikler doğrultusunda sürdürölmüştür.

Araştırma sonucunda GME yaklaşımı kullanılarak gerçekleştirilen matematik öğretimi, 2005 M.E.B. ilköğretim matematik dersi öğretim programında yer alan etkinlikler doğrultusunda yapılan öğretimden daha etkili olduğu ve öğrenci motivasyonlarını olumlu yönde geliştirdiği sonucuna varılmıştır.

Ayvalı (2013) çalışmasının amacını; ‘kesirlerle yapılan işlemleri strateji kullanarak tahmin etme’ kazanımının GME’ ne dayalı olarak geliştirilip uygulanan öğretim sonucunda, 6.sınıf öğrencilerinin sözel tahmin problemlerindeki ve pür sayısal tahmin başarısındaki ve strateji kullanımındaki değişimin araştırılması olarak belirlemiştir. Çalışmada, yarı deneysel

araştırma modellerinden ön-son test kontrol gruplu model kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 32'si deney, 31'i kontrol olmak üzere 63 öğrenci oluşturmuştur. Kontrol Grubunda geleneksel yöntemle ders yapılırken, deney grubuna GME ilkeleri doğrultusunda geliştirilen etkinlikler kullanılarak ders yapılmıştır. Elde edilen nicel veriler; Sözel Problemler Tahmin Testi ve Pür Sayı Problemleri Tahmin Testi ile toplanmıştır. Bu testlere verilen yanıtlar SPSS 15.0 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Mann Whitney-U Testi, ANCOVA ve Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi uygulanmıştır. Nitel veriler ise, açık uçlu sorular içermeleri nedeniyle yukarıda bahsi geçen testler ile elde edilmiştir. Testler ve Öğrenci Görüş Formu betimsel olarak analiz edilmiştir.

Sonuç olarak; kesirlerle yapılan işlemlerde hesapsal tahmin stratejileri kullanma konusunda GME yaklaşımıyla yapılan öğretimin, öğrencilerin tahmin başarılarını kullandıkları strateji çeşitlerini geliştirmede geleneksel öğretimden daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Altaylı (2012) çalışmasında 'GME ve geleneksel yaklaşıma göre verilen eğitimin 7. sınıf 'oran orantı öğretimi ve orantısal akıl yürütmenin geliştirilmesi' konuları üzerinde öğrencilerin akademik başarısı üzerinde anlamlı bir fark yaratır mı?' sorusunun cevabını bulmaya çalışmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, Sivas ili merkezinde Kadı Burhanettin İlköğretim Okulu'nda okumakta olan 49 yedinci sınıf öğrencisinden (25'i deney, 24'ü kontrol) oluşmaktadır. İlk olarak deney ve kontrol grupların 6. sınıf konularının yer aldığı denklik testi uygulanmıştır. Daha sonra her iki gruba 15 sorudan oluşan orantının öğretimi ve orantısal akıl yürütme becerisinin gelişimine yönelik ön-test uygulanmıştır. İlgili çalışmalar yürütüldükten sonra aynı test son test olarak uygulanmıştır. Ek olarak, bazı deney grubu öğrencilerinin Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımı ile ilgili fikirlerini almak amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme uygulanmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre Gerçekçi Matematik Eğitimi etkinlikleri geleneksel etkinliklere göre öğrencinin akademik başarısı üzerinde daha etkili sonuçlar göstermektedir.

Uygur (2012) yarı deneysel olarak gerçekleştirdiği çalışmasında 'kesirlerle çarpma ve bölme işlemlerinin' GME yaklaşımı ile işlenmesinin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin başarıları üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırma 2010-2011 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Erzurum ili Aziziye ilçesi Eskipolat Köyü'nde 59 altıncı sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada iki şubeden oluşan 6. sınıflardan biri deney, diğeri kontrol grubu olarak tayin edilmiştir. Dersler kontrol grubunda ilköğretim matematik dersi öğretim

programında benimsenen öğretim yaklaşımı, deney grubunda ise GME ile yürütülmüştür. Uygulamadan sonra yapılan başarı testi sonucu elde edilen veriler SPSS 13.0 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Elde edilen bulgular doğrultusunda GME yaklaşımına göre işlenen dersin programda benimsenen yaklaşıma göre işlenen dersten daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Can (2012) çalışmasında, GME destekli öğretim ile Yapılandırmacı öğretim yaklaşımlarının ilköğretim 3. sınıf ‘Sıvıları ve Uzunlukları Ölçme’ konularının kavratılmasında öğrenci başarısına ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığına etkisini araştırmıştır. Araştırma yarı deneysel modellerden, eşitlenmemiş son-test grup model olarak planlanmıştır. Araştırmanın katılımcıları 2011-2012 eğitim öğretim yılında Bolu ili merkez ilçesinde iki farklı ilköğretim okulunda okuyan 18’i deney, 21’i kontrol grubunda bulunmak üzere toplam 39 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırma öncesi deney ve kontrol grubundaki öğrencilere 2. sınıf kazanımları ile ilgili 20 sorudan oluşan hazır bulunuşluk testi uygulanmış Mann Whitney-U test istatistiksel tekniği ile veriler analiz edilmiş ve test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Araştırma süresinde deney grubu öğrencilerine GME tabanlı etkinlikler, kontrol grubundaki öğrencilere ise Yapılandırmacı yaklaşım ile hazırlanan 3.sınıf matematik ders kitabındaki etkinlikler uygulanmıştır...Yapılan analizlerden elde edilen bulgulara göre deney ve kontrol gruplarının son test başarı puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Ayrıca son test uygulandıktan 5 hafta sonra ise öğrenilen bilgilerin kalıcılığını kontrol etmek için konu başarı testi bir daha uygulanmış ve Mann Whitney-U test istatistiksel tekniği ile veriler analiz edilmiştir. Yapılan analizlerden elde edilen bulgulara göre deney ve kontrol gruplarının kalıcılık puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. GME destekli öğretimin bilgilerin kalıcılığını sağladığı sonucuna varılmıştır.

Bıldırcın (2012) araştırmasında, ilköğretim 5.sınıflarda ‘uzunluk, alan ve hacim’ kavramlarının öğretiminde, GME yaklaşımının öğrenci başarısı üzerine etkilerini incelemiştir. Araştırma 2009-2010 eğitim-öğretim yılı 2. döneminde Yozgat ilinden kolay ulaşılabilir durum örneklemesi ile belirlenen iki öğretim okulunda 5.sınıfa devam eden 19 deney grubu öğrencisi ve 18 kontrol grubu öğrencisi ile yürütülmüştür. Gruplardan deney grubundaki öğrencilere GME yaklaşımı, kontrol grubuna ise ders öğretmenleri ile birlikte, M.E.B. ders kitabı etkinlikleri doğrultusunda yani etkinlik temelli eğitim yaklaşımı kullanılarak konu işlenmiştir. Veri toplama araçları olarak, öğrenci başarısını ölçmek için

matematik başarı testi (ön-son test), tutumlarını ölçmek için bir tutum ölçeği ve öğrencilerin GME yaklaşımına ilişkin görüşlerini belirleyebilmek için de bir görüşme formu uygulanmıştır.

Deneysel olarak 16 ders saati yürütülen bu çalışmada elde edilen veriler 0,05 anlamlılık düzeyinde eş örneklem ve bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. İlköğretim 5.sınıflarda uzunluk, alan ve hacim kavramlarının öğretiminde, GME yaklaşımına göre düzenlenen öğrenme etkinliklerinde yer alan öğrencilerin, ilköğretim matematik programında yer alan yöntem kullanılarak yapılan öğretim etkinliklerinde yer alan öğrencilerden daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Çakır (2011) çalışmasında, ilköğretim 6.sınıf matematik dersi kapsamındaki ‘Cebir ve Alan’ konularını GME destekli eğitim ile yaparak bu alana özgü yaklaşımın öğrenci başarısına ve öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubunu Zonguldak ilinde bir ilköğretim okulunda öğrencim göre 43 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma öncesinde gruplara başarı ve matematiğe yönelik tutum testleri uygulanarak denklemlerine bakılmış ve anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. 14 saat süren uygulama sürecinde deney grubuna Gerçekçi Matematik Eğitimi, kontrol grubuna ise geleneksel yöntem uygulanmıştır. Uygulama süresince araştırmacı gözlemlerini not tutarak kayıt altına almıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre Gerçekçi Matematik Eğitimi’nin öğrencilerin akademik başarıları ve matematiğe yönelik tutumları üzerinde büyük etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Akyüz (2010), GME yöntemi ile geleneksel öğretim yönteminin ortaöğretim 12.sınıf ‘integral’ konusuna uygulanması sonucunda hangi yöntemin öğrenci başarısı üzerinde daha etkili olduğunu incelemiştir. Araştırma deneme modelinde bir çalışma olup, çalışmada ön-son test kontrol gruplu desen modeli uygulanmıştır. Araştırma 2009-2010 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde Batman ilindeki ortaöğretim okullarından Ziya Gökalp Anadolu Lisesi’nin matematik dersini aynı öğretmenden alan 24’ü deney, 23’ü kontrol grubu olmak üzere toplam 47 öğrenci ile yapılmıştır. Deneklerin 2010-YGS matematik testi sonuçlarına ve güz dönemi matematik karne notlarına göre denklemleri araştırılmış ve anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. 20 saat süresince deney grubuna GME yöntemi ile, kontrol grubuna ise geleneksel yöntem ile ‘integral’ konusu işlenmiştir ve ardından uygulamadan önce

öğrencilere uygulanan ön test başarı testi, son test başarı testi olarak tekrar uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen bulgular SPSS 15.0 paket programı kullanılarak analiz edilmiş ve öğrenci davranışlarını olumlu yönde etkilemede GME yönteminin geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Tunalı (2010), çalışmasında soyutlama kavramını tanımlamış ve soyutlamanın analizi üzerinde durmuştur. Bu süreçte, GME ve Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımıyla matematiksel bir kavramın elde edilme sürecine odaklanılmış ve soyutlamanın nasıl oluştuğu incelenmiştir. Çalışmanın örneklemini oluşturan öğrenciler 9-10 yaş grubunu içeren 3. sınıf öğrencileridir.

Çalışmanın sonunda, öğrencilerin bilgi oluşturma süreçleri arasında farklılıklar olabileceği, bilgi oluşumuna, GME ve Yapılandırmacı yaklaşımlarının farklı katkılarına olduğu gözlemlenmiştir. Bireysel ve grup çalışmalarında GME yaklaşımının bilgi oluşturma sürecinde bağlamsal yapısından dolayı oldukça etkili olduğu sonucu ortaya çıkarken, Yapılandırmacı yaklaşımda ise grup çalışmasının önemi ortaya çıkmıştır.

Gelibolu (2008) araştırmasında, ‘geliştirilen mantık öğrenme materyallerinin 9.sınıf matematik dersinde uygulanmasının aynı sınıf düzeyinde geleneksel öğretim ile karşılaştırıldığında anlamlı bir fark yaratmakta mıdır?’ sorusuna yanıt aramıştır. Bu amaçla mantık konusu seçilmiştir ve çalışmada matematiği gerçek yaşam örnekleri yoluyla öğretmeyi amaçlayan GME yaklaşımı ile öğrenciye kendi kendine keşfederek kalıcı ve yapılandırmacı öğretim sağlayan buluş yolu stratejisi kullanılmıştır. Uygulama öğrencilerin dikkatini çekmek ve ilgilerini canlı tutarak kendi hızlarında öğrenmelerine olanak sağlamak amacıyla bilgisayar destekli olarak yürütülmüştür.

Araştırmanın örneklemini, İzmir ili Bornova ilçesi Bornova Anadolu Lisesi 9. sınıflardan genel matematik durumlarını ölçen ‘sayısal yeterlik başarı testine’ göre seçilen deney ve kontrol gruplarından oluşmaktadır. Deney ve kontrol gruplarının denkliği ön başarı testi, bilgisayara ve matematiğe yönelik tutum puanları ile belirlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarına ait ‘mantık konu başarı testinden’ elde edilen veriler bağımsız gruplar için t-testi ile incelenmiştir.

Çalışma sonucunda elde edilen veriler ile öğretmen ve öğrencilerden elde edilen görüşler çerçevesinde; GME yaklaşımı ve buluş yoluyla geliştirilen bilgisayar destekli

materyallerle uygulanan eğitimin, geleneksel öğretime göre öğrenci başarısında daha etkili olduğu gözlemlenmiştir.

Ünal (2008)'in yaptığı çalışmanın amacı, GME yaklaşımının ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinin tam sayılarla çarpma ve bölme ile ilgili başarılarına ve matematiğe karşı tutumlarına ilişkin etkisini araştırmaktır. Erzurum ili merkezinde, Saltukbey İlköğretim Okulu 7. sınıfta yaş ortalaması 13 olan, gönüllü 20 öğrencinin deney, 19 öğrencinin kontrol grubunda yer aldığı çalışma, 2007-2008 eğitim-öğretim yılının ilk döneminde yürütülmüştür.

Konunun öğretimi kontrol grubunda geleneksel olarak, deney grubunda ise GME yaklaşımına uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Gruplar arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını gözlemek amacıyla 6. sınıf konularının yer aldığı 20 soruluk denklik testi yapılmıştır. Uygulama ve etkinliklerden önce tam sayılarla çarpma ve bölme bilgisini ölçen, 15 soruluk bir test uygulanmıştır. Çalışma sonucunda doğabilecek duyuşsal farkları ortaya koyabilmek için de 'Matematik Öğretimi Hakkında Öğrenci Anketi' kullanılmıştır.

DeneySEL olarak yürütölen bu araştırmada elde edilen veriler, 0.05 anlamlılık düzeyinde eş örneklemler ve bağımsız örneklemler t-testi ile analiz edilmiştir. Çalışmada tam sayılarla çarpmanın öğretiminde, GME yaklaşımına göre düzenlenen öğrenme etkinliklerinde yer alan öğrencilerin, geleneksel öğretime etkinliklerinde yer alan öğrencilerden daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin tam sayılarla bölme başarısında ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerinde gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Gerçekçi Matematik Eğitimi ile ilgili olarak ulusal alanda yayımlanmış başlıca makalelere göz atılacak olursa;

Kaplan ve arkadaşları (2015), GME' nin, matematik başarısı üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Bu amaçla GME' ni konu edinen yüksek lisans ve doktora tezleri arasından 12 ulusal tez seçilmiş ve meta-analiz yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın problem cümlesi 'GME' ne dayalı öğretim matematik başarısını hangi düzeyde etkilemektedir?' şeklinde belirlenmiştir. Nitel araştırmalar çalışmaya dahil edilmemiştir. Araştırmaya dahil edilen 12 tezin toplam örneklem sayısı 711 (357 deney, 354 kontrol)'dir. Araştırmaya dahil edilen çalışmaların 10 tanesi yüksek lisans, 2 tanesi doktora tezi olup bunların 10'u ilköğretim düzeyinde 2'si ise lise düzeyinde uygulanmıştır.

Sonuç olarak; GME' ne dayalı öğretimin matematik başarısı, GME' ne dayalı olmayan geleneksel yöntemlerden daha başarılı bulunmuştur.

Özdemir ve Üzel (2013) çalışmalarında, GME' ne dayalı geometri öğretiminin öğrenci başarısına etkisi ve öğretimin temel ilkelere göre gerçekleştirilip gerçekleştirilmediğini incelemişlerdir. Araştırmanın çalışma grubunu, Balıkesir ili merkezinde yer alan ve yansız atama yoluyla biri pilot diğeri asıl uygulama için seçilen birbirine denk iki ilköğretim okulu oluşturmaktadır. Asıl uygulamaya seçilen ilköğretim okulunda bulunan 8.sınıf 4 şube arasından grup eşleştirmesi ile iki grup belirlenmiştir ve karne notlarına ve denklik testi sonuçlarına göre bu iki grubun denk olduğu tespit edilmiştir.. Uygulama okulunda bu iki denk şubeden biri yansız atama yoluyla çalışma grubu olarak belirlenmiştir.

Gerçekleştirilen uygulama sonucunda Gerçekçi Matematik Eğitime dayalı öğretimin öğrencilerin Matematik Başarı Testi puanlarının yükselmesinde önemli bir katkısı bulunurken, yaklaşımla ilgili olarak öğrenci görüşlerinin de yüksek oranda olumlu olduğu tespit edilmiştir.

Kurt ve Özel (2013), çalışmalarında, 'Geometri Bahçesi'nin öğrencilerin matematik dersi ile ilgili kaygılarını gidermek ve başarılarını arttırmadaki etkisini araştırmışlardır. Geometri Bahçesi, GME' ye dayalı eğitimin ve öğrencilerin geometri dersinde öğrendiklerini kendi yaşantılarına adapte etmenin bir uygulaması olarak önerilmiş bir kavramdır. Çalışma Mersin'in Silifke ilçesi Keben Köyü İlköğretim Okulu öğrencileri ve öğretmenleri ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular sonucunda Geometri Bahçesi'nin matematik eğitimine yaptığı (olumlu) katkılar GME çerçevesinde değerlendirilmiş ve geleneksel yöntemle yapılan öğretimden ne ölçüde daha etkin olabildiği değerlendirilmiştir.

Geometri Bahçesi, adı geçen okulun bahçesine üstü ve yanları kapalı bir mekan olarak, okulun ana binasının hemen dışında, bu dersin işleneceği bağımsız bir sınıf ortamı gibi düşünülerek yaşama geçirilmiştir. Bahçede, geometri dersinde öğretilen temel cisimlerin açık ve kapalı şekilleri, öğrencilerin kendi çevrelerinde gördükleri benzer örnekler (binalar, alışveriş merkezleri, cami, minare, kubbe, dağlar v.s.) çerçevesinde, küçültülmüş boyutlarda, dayanıklı malzemeler ile imal edilmişlerdir.

Bahçenin olmadığı ve bu nedenle kullanılmadığı 1. dönem notları ile bahçenin kurularak derslerde kullanıma açıldığı 2. dönem notları arasında, her sınıf kademesinde gözlenebilen bir not artışı söz konusu olmuştur. Artış oranları yıldan yıla değişiklik göstermekle birlikte ortalama %10 mertebesinde bir not artışı söz konusudur. Makalenin son kısmında araştırmacı çalışma ile ilgili olarak; 'Bahçenin gerçek etkisini görmek için



önümüzdeki yıllardaki not artışları ile karşılaştırmak gerekebilir. Dönemler arasında karşılaştırma yapılarak öğrencilerde yıl boyunca okula alışma ve uyum sağlamalarındaki gelişmelerin etkisini ortadan kaldırma imkanı verecektir. Bahçe'nin gerçek katkısını ölçebilmek için bu türdeki karşılaştırmaları yapmayı sürdürmek gerekir' şeklinde bir not düşmüştür.

Ülkemizde yapılan GME ile ilgili çalışmaların yanı sıra uluslararası arenada da konu ile ilgili azımsanmayacak sayıda çalışma yürütülmüştür. Bu çalışmaların tamamına yer vermek mümkün olamayacağından öne çıkan başlıca çalışmalara yer verilmiştir. Bunlar aşağıdaki gibidir:

Papadakis ve diğerleri (2017), Gerçekçi Matematiğin anaokulunda eğitim gören öğrencilerin matematiksel yeterliliği üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Çalışma 2013-2014 eğitim-öğretim yılında 231 (116 erkek, 155 kız) Yunan anaokulu öğrencisi ile yürütülmüştür. Öğrenciler devlet ve özel anaokullarından karışık olarak seçilmiştir. Araştırma kontrol ve deney gruplarından oluşmaktadır. Deney grubunda GME'nin ilkelerine göre düzenlenen öğretim gerçekleştirilirken, kontrol grubunda hali hazırda kullanılmakta olan müfredatın pedagojik ilkeleri doğrultusunda eğitim gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin matematiksel performanslarını değerlendirmek amacıyla Erken Matematik Yeteneği Testi (Test of Early Mathematics Ability) kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgular doğrultusunda GME tekniğini kullanmanın küçük çocukların matematik yetkinliği gelişimini büyük ölçüde etkilediği gözlenmiştir. Ayrıca cinsiyet, yaş, sözsüz bilişsel yetenek gibi faktörler çocukların matematiksel yetkinliğinin gelişiminde farklılıklar oluşturmamıştır.

Sonuç olarak, GME anaokulundaki öğrencilerin matematiksel yetkinliklerinin gelişimine pozitif etki göstermiştir. Okulda yapılan matematiksel aktiviteler öğrenciler için anlamlı olursa ve çeşitli uyarıcılarla matematiksel kavramlar keşfettirilirse çocuklar etkili bir şekilde matematiksel becerilerini geliştirebilmektedirler.

Arsaythamby ve Zubainur (2014), Endonezya'daki matematik eğitiminin öğretmen merkezli olarak yapılması ve öğrencilerin pasif alıcı durumunda bulunmalarının matematik öğrenme sürecindeki temel problemlerden biri olduğunu ileri sürerek Endonezya Gerçekçi Matematik Eğitimi (IRME) yaklaşımının öğrencileri nasıl aktifleştirebileceği üzerine bir çalışma yapmışlardır. Çalışma 25'i deney, 25'i kontrol grubu olmak üzere toplam 50 öğrenci ile 5 hafta boyunca 3 kez araştırmacı tarafından öğrencilerin gözlemlenmesi şeklinde yürütülmüştür. Deney grubuna IRME ile, kontrol grubuna ise geleneksel yöntem ile eğitim

verilmiştir. Her iki grup, araştırmacının GME doğrultusunda hazırladığı 10 maddelik liste çerçevesinde değerlendirilmiştir. Bu liste şu şekildedir;1.Öğretmenin ve sınıf arkadaşlarının açıklamalarına dikkat etmek, 2.Bağlamsal problemleri okumak ve anlamak, 3.Bağlamsal problemlere yönelik tepki vermek, 4.Bağlamsal problemler için çözüm önerileri sunmak, 5.Grup arkadaşları ile çözüme yönelik tartışmak, 6.Grup çalışmalarını tamamlamak, 7.Grupların çözümler ve gerekçeler sunması, 8.Bazı kavramlar ve prosedürler hakkında sonuç çıkarmak, 9.Bireysel görevleri yerine getirmek, 10.Dersle alakalı olmayan etkinliklerde bulunmak.

Bu liste çerçevesinde elde edilen bulgulara göre; 1.Bitirilmesi beklenen bazı öğrenci aktiviteleri bitirilememiştir, 2.Öğrenciler çok fazla oranda öğretmenlerinden komut alarak görevi yerine getirme eğilimindedirler. Bu durum öğrencilerin neden pasif oldukları ve bir görevin başında neden çok fazla zaman harcadıklarını açıklamaktadır. GME' ye göre öğrencinin, öğretmen komutları doğrultusunda etkinliği yerine getirmesi gibi bir durum söz konusu olamaz, 3.Öğrenciler eskiye nazaran grup çalışmalarını tamamlamak ve çözüm üretmek üzerine tartışmalarda daha yüksek performans göstermişlerdir, 4.Bağlamsal problemleri okumak ve anlamak konusunda sıkıntılar yaşanmıştır. Çünkü öğretmen önceden soruları sesli bir şekilde okuyordu ve çözüme ondan sonra geçiliyordu. Yani öğretmen motivasyonu arttırıcı bir unsurdu. 10 maddelik listenin tamamından pozitif dönüt alınamamasının nedeni öğretmenlerin etkinlikleri hazırlama ve uygulama konusunda eksikliklerinin olmasından kaynaklanmaktadır.

Sonuç olarak, IRME öğrencilere kendi matematiksel anlamalarını inşa etme fırsatı sunmuştur. Öğretmenler ise öğrenciler için anlamlı olan ve onları informal bilgilerden formal bilgilere taşıyacak etkinlikleri tanımış oldu. IRME ile öğrenim gören öğrencilerin anlamaları geleneksel yöntemle olan anlamalardan daha yüksek olarak gözlenmiştir.

Zulkardi ve arkadaşları (2014) çalışmalarını öğrencilerin sezgisel becerilerinin gelişimini gözlemlemek amacıyla yapmışlardır. Çalışmada GME ve geleneksel matematik eğitime tabi olmuş öğrenciler arasındaki sezgisel beceri gelişimi karşılaştırılmak istenmiştir. Bu amaçla araştırma sorusu, 'matematiği GME yaklaşımı ile öğrenen öğrencilerin sezgisel beceri gelişimi matematiği geleneksel yaklaşımla öğrenen öğrencilerden daha iyi midir?' olarak belirlenmiştir. Çalışma 164 ilköğretim 5. sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. 5. sınıfların tercih edilmesinin nedeni yaş aralıklarının 11-12 arasında değişmesinden kaynaklı olup, bu yaş aralığında çocukların en iyi sezgisel gelişim safhasına sahip olmalarından

kaynaklanmaktadır. Bu öğrencilerden yarısı GME yaklaşımı ile eğitim görürken diğer yarısı geleneksel yöntemlerle eğitim görmüştür. Ön-son test kontrol gruplu deney yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, GME tabanlı eğitim gören öğrencilerin sezgisel yetenekleri geleneksel eğitim gören öğrencilere göre daha iyi gelişim göstermiştir. Bu araştırmanın bulguları öğrencilerinin sezgisel becerilerini GME yaklaşımı ile geliştirmek isteyen öğretmenler için bir yol gösterici olabilir.

Makonye (2014), makalesinde, lise öğrencileri için farklı düşüncelerin ve modellerin kullanılması yoluyla sözlü, görsel, grafiksel ve sembolik olarak fonksiyon kavramının nasıl geliştirilebileceğini tartışmıştır. Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımı, tartışmaya rehberlik edecek bir çerçeve sağlamaktadır. Bu çalışmada, informal olan ve günlük yaşamdan alınan ve aşamalı olarak somutluktan soyutluğa geçen ve öğrencilerin fonksiyonlar hakkında fikir sahibi olmalarını sağlayan çoklu temsillerin olduğu savunulmaktadır. Bu sebepten dolayı, bu makale, matematik eğitimcilerine, Gerçekçi Matematik Eğitimi ile dizayn edilmiş fonksiyonlar konusunu sunmakla birlikte, bu yaklaşımın diğer konulara da uyarlanabilmesi adına bir platform oluşturmaktadır.

Hongki ve Dwi (2013) çalışmalarında, ‘İki kesrin çarpımını kavramsal olarak tanıtmak ve çarpım işleminin sonucunu buldurmak amacıyla kullanılması gerekli bağlamlar nelerdir?’ sorusunun yanıtını aramışlardır. Kesirlere ilişkin öğretim materyallerini geliştirmek üzere kullanılan öğretim yaklaşımı GME’ dir. Ders planları 5.sınıf öğrencilerine göre dizayn edilmiştir. Bu bir geliştirme çalışmasıdır. Graveimeijer ve Cobb’ a göre geliştirme çalışmasının 3 evresi vardır. Bunlar; deneme tasarımının hazırlanması, deneme tasarımı ve retrospektif analiz evreleridir. Çalışmanın çıkış noktası 5.sınıfların kesirleri anlamada yaşadıkları zorluklardır. Özellikle de iki kesrin çarpılması konusundaki kavramsal anlamada yaşanan problemler çalışmanın yapılmasında etkili olmuştur. Araştırma sorusunun yanıtı için Yogyagarta’da bulunan özel bir ilköğretim okulunda 4 adet 5.sınıf öğrencisi ile çalışılmıştır. Öğrenme-öğretme süreci ve bu süreçte kullanılan materyaller GME yaklaşımının ilkelerine göre dizayn edilmiştir. Bu süreçte öğrencilere GME’ye göre dizayn edilmiş çeşitli etkinlikler uygulanmıştır. Bu etkinliklerde yer alan problemlerden birisi şu şekildedir; ‘Öğretmen, ögle arasında ekmeklerini paylaşan iki grup öğrenci görüyor. Gruplardan birinde 2 adet öğrenci bulunmaktadır. Bu öğrenciler 1 adet ekmeği paylaşacaklar. İkinci grupta ise 4 adet öğrenci 2 adet ekmeği paylaşacaklardır. Sizce birinci ve ikinci gruptaki öğrencilerin payına düşen

miktarlar eşit midir?'. Verilerin analizi öğrenme-öğretme sürecinde elde edilen video kayıtlarından ve öğrencilerin çalışma kağıtlarından elde edilen veriler neticesinde yapılmıştır.

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin iki kesrin çarpımını kavramsal olarak anlayabildiği ve iki kesrin çarpılması konusundaki sıkıntılarının büyük oranda ortadan kalktığı gözlenmiştir.

Webb, Kooij ve Geist (2011), GME yaklaşımına göre dizayn ettikleri ve etkilerini gözlemek istedikleri araştırmalarını 'Logaritma' konusu üzerinden yürütmüşlerdir. GME yaklaşımına göre dizayn edilen etkinlikler 2 hafta uygulanmıştır.

Çoğu ders kitabında, logaritma üstellerin tersi olarak tanımlanmaktadır ( $y=b^x \Leftrightarrow x=\log_b y$ ). Bu tanım matematiksel olarak doğru olmakla birlikte, öğrencilerin anlamlı ve kalıcı bir temel oluşturabilmeleri için yeterli olamayabilir. Logaritmayı kavramsallaştırabilmek için, öğrencilerin üstel büyümeyi anlamaları gerekmektedir. Bunu gerçekleştirebilmek için 2 haftalık uygulama süreci 3 aşama şeklinde gerçekleştiriliyor. Birinci aşamada, üstel büyüme ile ilgili olarak gerçek hayattan örnekler verilmiştir (örneğin bakterilerin üremesi); ikinci aşamada, üstel fonksiyonlara ve üstellerin kurallarına odaklanılmıştır ve üçüncü aşamada ise, 'zaman' ve 'büyüme' bağlamları kullanılarak logaritma tanımlanmıştır. Uygulama sürecinde sonlara gelindikçe informal bilgilerin yoğunluğu azaltılırken, soyut ve formal bilgilere daha çok yer verilmiştir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; gerçekçi örneklere çok fazla vurgu yapmak ve görsel sunumlara daha fazla yer vermek öğrencinin yeni bilgiyi alması aşamasında oldukça etkili olmaktadır. GME tabanlı logaritma dersi yapılmadan önce logaritma, öğrenciler için rastgele kuralları olan ve bu kuralların ezberlenmesi sayesinde sınavı geçilebilecek bir konu olarak görülürken, 2 haftalık pilot uygulamalardan sonra öğrencilerin daha karmaşık problemleri çözümlendiği, genelleştirilebilir modeller oluşturduğu, konu ile ilgili matematiksel yapıların oluşturulduğu bir konu haline gelmiştir. Ayrıca bu uygulamalardan sonra öğrenciler üstel fonksiyonlarla logaritma arasındaki ilişkiyi sağlam bir şekilde kavramışlar ve derin anlama gerçekleştirmişlerdir. Son olarak, 2 haftalık uygulama sonucunda yorumları alınan hiçbir öğrenci aldığı yüksek nottan bahsetmezken, daha çok matematiği anlayabildiği için mutlu ve tatmin olduğuna yönelik duygu ve düşüncelere vurgu yapmaktadırlar. Bu da çalışmanın en dikkat çekici bulgusunu oluşturmaktadır.

Dickinson ve arkadaşlarının (2010) çalışmaları ortaöğretim okullarında matematik eğitiminde yeni bir yaklaşımın denenmesi ile ilgili iki projeyi konu edinmektedir. Bu projeler Amerika’da kullanılmakta olan Mathematics in Context (MiC) ve İngiltere’de kullanılmakta olan The Making Sense of Mathematics (MSM)’tir. Denenmekte olan yöntem, Hollanda’da geliştirilen GME temel alınarak hazırlanmıştır. Dickinson ve arkadaşlarının hazırladığı makalede, GME ile ilgili projeler ve bu projelerden ortaya çıkan sorunlardan bahsedilmektedir. Sonuç olarak, çalışma, GME temelli bir yaklaşım kullanılarak hem içerik bilgisini hem de problem çözme becerilerini geliştirmenin mümkün olduğunu vurgulamaktadır.

Van den Heuvel-Panhuizen(2010) bildirisinde, Hollanda’daki matematik eğitimi reformunu ve bu reforma karşı yapılan saldırıları ele almaktadır. Reforma karşı çıkanlar matematiğin bağlamsal olarak öğretilmemesi ve informal stratejilerden kaçınılması gerektiğini çünkü bunların çocuklar için kafa karıştırıcı olduğunu ve çok fazla vakit kaybına neden olduğunu öne sürmüşlerdir. Saldırıları, ilköğretime yoğunlaşmakta ve özellikle de uzun bölünme ile hesaplama becerileri eleştirilmektedir. Bildiride aynı zamanda Gerçekçi Matematik Eğitimi’nin ne anlama geldiğini ve reform saldırılarından akıllarında nasıl bir matematik eğitimi yer aldığı yer almaktadır.

Van den Heuvel-Panhuizen (2003)’in çalışmasının amacı, öğrencilerin matematiği anlamalarını geliştirmek için modellerin nasıl kullanıldığını tanımlamak üzerinedir. Bunun için ilk aşamada GME yaklaşımının karakteristiği ile model kullanımı arasındaki ilişkiden bahsedilmektedir. Daha sonra Mathematics in Context (A.B.D. matematik müfredatı)’na göre dizayn edilmiş ‘yüzdeler’ konusunun ‘çubuk modeli’ kullanılarak öğrencilere aktarılmasına odaklanılıyor. Bu modellerin kullanımının güçlü yanı; yüzdeyle ilgili bir bağlamı temsil eden bir çizimden, tahmin ve akıl yürütmeye, yüzde operatörünün kullanımını destekleyen soyut bir araca kadar geniş bir yelpazede hizmet etmesidir.

Çalışmada ilk olarak GME ve modellerin rolü ile ilgili olarak bilgiler sunulmaktadır. İkinci aşamada ise yüzde konusunun somut örneklerine odaklanılarak ilgili konu ile alakalı bilgiler sunulmaktadır. Çalışmada kullanılan ‘çubuk modellerinin’ didaktik kullanımı, temelini ABD’ de ilköğretim ikinci kademe yürütülen bir proje olan Mathematics in Context’ten almaktadır. Bu projenin felsefesini ‘tıpkı diğer bilgilerin elde edilmesi gibi matematikte insan icatlarının ve sosyal aktivitelerinin bir ürünüdür’ inancı oluşturmaktadır ki bu felsefe GME ile en temel ortak noktasını oluşturmaktadır.

Araştırmanın sonuçlarına göre, matematik eğitiminde en önemli hedef model oluşturmak değildir, matematiği anlamlandırabilmek ve sağlam temeller atabilmek için modellerin gücünü bir araç olarak kullanmaktır. Öğrencilerin matematiksel gelişimini model kullanımı sağlamaz, bu gelişimi modelleme sürecinde öğrencinin geçirdiği anlama seviyeleri gerçekleştirmektedir. Bu yüzdendir ki öğretmenin hazır olarak sunduğu bir model öğrenciye etki etmezken, öğrencinin kendi hazırladığı model, sürece dahil olduğundan çok daha etkilidir. Öğretme ile ilgili bağlamsal sorunlar 2010 yılından önce de Hollanda eğitim sisteminin gündemindeydi. O zamanlar da bir bağlamın, bir problemi öğrenciler için daha kolaylaştırıcı ya da zorlaştırıcı olduğuna dair tartışmalar mevcuttu. Van den Heuvel-Panhuizen (2005), öğrencilerin matematiksel anlayışını değerlendirmeye yönelik problemlerde bağlamların oynayabileceği üç ana rolü tartışarak bu tartışmaya katkıda bulunmuştur. Bunlar; problemlere erişebilirliğin artırılması, problemlerin şeffaflığına ve elastikiyetine katkıda bulunmak ve öğrencilere çözüm stratejileri önerilmesidir. Ayrıca çalışmasında, öğretmenlere ve öğrencilere bağlamların nasıl yardımcı olabileceği bağlamsal problemler sunularak gösterilmektedir. Bunun için Hollanda ve diğer ülkelerdeki bazı ilköğretim okullarından örnekler verilmektedir.

Widjaja ve Heck (2003), araştırmalarında ‘hız, zaman ve uzaklık grafikleri’ konularını GME ve bilgisayar destekli matematik yaklaşımıyla işlemişlerdir. Ayrıca mikrobilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin grafikleri anlama ve çizme hatalı kavramalarını düzeltmeye yardımcı olup olmadığı sorusuna da yanıt bulmaya çalışmışlardır. Bu süreçte araştırmacılar özellikle öğrencilerin ve öğretmenlerin süreç içerisindeki davranışlarına ve GME ile ilgili görüşlerine odaklanmışlardır. Araştırmanın örneklemini, Endonezya Surabaya’da bulunan bir ortaokulda eğitim gören 13’ü erkek, 10’u kız olmak üzere toplam 23 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışma 2002 yılı Ocak ve Mart aylarında uygulanmıştır. Öğrencilere araştırmacılar tarafından tasarlanan sınıf etkinlikleri uygulanmış ve bu süreç sonunda 8 maddeden oluşan bir test uygulanmıştır. Öğrenciler test boyunca hem doğru buldukları yanıtı işaretlemişler hem de ilgili maddenin yanına neden işaretlediklerini belirtmişlerdir. Öğrenci görüşlerini belirlemek amacıyla ön-son anket uygulanmıştır. Aynı zamanda kullanılan yöntemin uygulanabilirliğini ölçmek amacıyla öğretmenle görüşme yapılmıştır.

Araştırma sonunda ön test ve son testten elde edilen bulgular doğrultusunda, öğrencilerin hız-zaman grafiğini çizme ve yorumlamada öncekine göre daha başarılı oldukları tespit edilmiştir. Öğretmen ve öğrencilerle yapılan görüşmeler neticesinde de öğrenme ve öğretme etkinlikleri ile ilgili fikirlerin olumlu olduğu gözlenmiştir.

Kwon (2002) çalışmasında, diferansiyel denklemlerin öğretimini GME yaklaşımını kullanarak gerçekleştirmeyi amaçlamıştır. Bunun için 2001 yılında Güney Kore Ewha Kadınlar Üniversitesi'nde 43 öğrenci ile çalışılmıştır. Çalışmanın verileri, grup çalışmalarından elde edilen video kayıtları ve öğrencilerin derste ve evde yaptıkları ödevlerin toplanmasıyla elde edilmiştir. GME tabanlı olarak işlenen dersten bahsedecek olursak; ilk aşamada öğretmen ortaya bir konu atarak ya da sınıfa bir soru yönelterek derse başlamaktadır. Bu arada sınıf 2 ila 4 kişi arasında değişen gruplara ayrılmış ve gruplar ilk fikirlerini oluşturduktan sonra 10-15 dakikalık sınıf tartışmalarıyla derse devam etmişlerdir.

Araştırma sonucunda elde edilen veriler incelendiğinde, diferansiyel denklemlerin öğretiminde GME yaklaşımını kullanmak öğrencilerin bakış açılarını genişletmiş ve onları ezberden kurtarmıştır. GME yaklaşımı sayesinde öğrencilerin sembol kullanımı konusunda özgüvenleri artmıştır.

Fauzan ve arkadaşları (2002) çalışmalarında, 'alan ve çevre' konusunu GME yaklaşımını kullanarak gerçekleştirmişlerdir. İlköğretimin ilk kademesinde gerçekleştirilen çalışmada deney grubuna GME yaklaşımı, kontrol grubuna ise geleneksel yaklaşım kullanılarak eğitim verilmiştir. 10 ders saati süren uygulama, deney-kontrol gruplu desen kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak, öğrencilerin GME dersindeki aktiviteleri ve bunlara verdikleri tepkiler, araştırmacının gözlem şeması, günlük olarak tutulan notlar ve rastgele seçilen öğrencilerle yapılan görüşme notları kullanılmıştır.

Uygulama boyunca elde edilen sonuçlara göre GME' nin öğrenme ve öğretme sürecinde kullanılabilecek etkili bir yaklaşım olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda da bu yaklaşımın öğrenciler tarafından sevildiği tespit edilmiştir.

Zulkardi ve arkadaşları (2002) çalışmalarında, Hindistan'daki matematik öğretmen adaylarına GME' nin tanıtılmasını amaçlayan 4 yıllık bir projeyi özetlemektedirler. Bu proje kapsamında GME' nin özellikleri, GME materyalleri ve bu materyallerin düzenlenmesi, sınıf ortamında GME yaklaşımını kullanarak öğretimin nasıl gerçekleştirileceği ve değerlendirmenin nasıl olacağı gibi konulara değinilmiştir. 20 saat süren araştırmaya 27 öğretmen adayı katılmıştır.

Proje sonucunda, GME 'nin öğretmen adaylarının davranışlarını olumlu yönde etkilediği ve öğretmen adaylarının teorik bilgi ve uygulama arasında bağlantı kurabilmelerini sağlamada yardımcı olduğu sonucuna varılmıştır.

Van den Heuvel-Panhuizen(2001) yaptığı bir diğer araştırmada, GME yaklaşımına göre matematik eğitimi süreçlerine ve bu yaklaşımın öğrencilerin anlamalarını kolaylaştırma sürecine odaklanmaktadır. Araştırmada öğrencilerin matematiği anlamlandırma süreçlerinde mikro-didaktik ve makro-didaktik bakış açılarına dikkat çekilmektedir. Bu bakış açıları ilköğretim matematik eğitimi çerçevesinde değerlendirilmektedir.

Gravemeijer ve Doorman (1999), Hollanda'nın eğitim sisteminde kullandığı GME' nin temelinde var olan bağlam problemlerinin etkinliğini araştırma konusu olarak seçmişlerdir. Bağlam problemleri GME yaklaşımında öğrencinin kavramı anlamlandırmasında kilit rol oynamaktadır. Buradan yola çıkan çalışmanın problem sorusu 'öğrencilerin formal matematiğe ulaşmalarına nasıl yardımcı olabiliriz?' olarak belirlenmiştir.

Bağlamsal problemlerle ve modelleme yoluyla yeniden icat etme yaklaşımını kullanmak üzere 'Analiz' dersi tercih edilmiştir. Amaç; daha önceleri birçok araştırmacı tarafından ilköğretimin çeşitli kademelerinde uygulanan ve başarılı sonuçlar elde edilen GME' nin, daha ileri düzey matematiği temsil eden 'Analiz' konularının öğretiminde nasıl bir etkisi olacağını incelemektir. Uygulama aşamasında matematik tarihinin avantajlarından yararlanılmıştır. Konu olarak 'Ayrık fonksiyonlar ve grafikleri' seçilmiş olup, çözülmesi gerekli bağlam problemleri ile formal Analiz arasında bağ kurarak kilit rol üstlenmiştir. Çalışma boyunca şekil ve grafiklerin öneminden bahsedilip, ilköğretimin ilk kademelerinden itibaren kullanılan sayı doğrusundan fonksiyonlar, seriler gibi ileri düzey matematik konularına kadar geniş bir yelpazede örnekler sunulmuş ve gerekli yerlerde matematik tarihinden yararlanılmıştır.

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre; bağlam problemlerinin öğrencilerin gerçeklikle ilişkilerini arttırdığı ve öğrencilerin ufku genişlettiği kanaatine varılmıştır. Bu yüzden, araştırmacılar, öğretimin başlangıç noktası öğrencilerin günlük hayat tecrübeleri olmalıdır şeklinde bir öneride bulunmuşlardır.

Wubbels, Korthagen ve Broekman (1997), araştırmalarında GME' nin kullanımına yönelik bir ön hizmet programının özelliklerini anlatmakta ve öğrencilerin sınıf içi davranışlarının yanı sıra, matematik eğitimi hakkında görüşlerini de geliştirmelerinin bir



analizini sunmaktadırlar. Bu analiz, iki araştırma çalışmasına dayanmaktadır. Birincisi, stajyer öğretmenlerin 4,5 yıl boyunca anket ve mülakatlarla takip edildiği uzun dönem çalışmasıdır. İkincisi ise, bu çalışmanın yapıldığı programdan mezun olanlara ve geleneksel hazırlık programından mezun olanlara uygulanan öğretim davranışlarına ilişkin algılarını ölçen bir anket vasıtasıyla karşılaştırmanın yapıldığı çalışmadır.

Araştırma sonucunda, öğretmen yetiştirme programı, stajyer öğretmenlerin matematik eğitimine ilişkin görüşlerini, özellikle de soruşturmaya yönelik bir yaklaşım doğrultusunda değiştirmekte ve etkili öğretmen davranışlarını sınıf ortamında teşvik etme konusunda başarılı görülmüştür. Öğretmenlerin anlamayı kolaylaştırıcı rolleri söz konusu olduğunda ise, stajyer öğretmenler iki aşamalı bir öğrenme sürecinden geçmişlerdir. İlk aşama öğrencilerin öğrenme için farklı tercihlere sahip oldukları, ikinci aşama ise öğrencilerin öğrenmeyi kendi yapımlarına dayanma ilkesini tanımlarınıdır. Stajyer öğretmenlerin çoğu ilk aşamaya ulaşmışlardır ve problemlere yönelik çeşitli muhtemel açıklamaların sunulmasını önermişlerdir. Bununla birlikte sadece az sayıda stajyer öğretmen, GME' nin önemli bir özelliği olan ikinci aşamaya ulaşabilmiştir.

## **2. 6. Singapur Eğitim Sistemi**

Singapur eğitim sisteminin anahtar noktası bütünsel ve geniş tabanlı öğrenmeye, öğretmen kalitesine, Bilgi ve İletişim Teknolojisine (BİT) odaklanmasıdır. Eğitim sistemleri 6+4/5+1/6 şeklindedir. Ortaokullar okul türüne göre 4 veya 5 yıl sürmektedir. Ortaokul sonrası eğitim de 1 veya 6 yıl arasında değişmektedir. Öğrenciler İlkokul 1'e 7 yaşında başlamaktadır. İlkokul eğitimi 7-12 yaş arasını kapsamakta ve 6 yıl sürmektedir (MOE, 2012a).

İngilizce, Matematik ve Ana dil ilkokul müfredatının önemli kısmını oluşturmaktadır. Bu konular öğrencilerin okuma yazma ve problem çözme becerilerini geliştirmektedir. Öğrenciler ayrıca Sanat, Yurttaşlık, Ahlak Eğitimi, Müzik, Sosyal Bilgiler ve Beden Eğitimi derslerini de almaktadır. Fen Bilimleri ile öğrenciler ilkokul 3'ten itibaren tanışmaktadır. Temel başlangıç aşamasından (İlkokul 1- İlkokul 4) sonra İngilizce, Matematik, Ana Dil, Fen Bilimleri İlkokul 5 ve İlkokul 6. sınıflarda temel ve standart seviyelerde sunulmaktadır.

İlkokul 6.sınıfın bitiminde öğrenciler İlkokul Bitirme Sınavına (Primary School Leaving Examination - PSLE) girmektedir. Öğrenciler akademik yetenek, yeterlilik ve

öğrenme hızlarına göre uygun ortaokula yerleşirler. PSLE sonucunu kullanmadan öğrenciler yeteneklerine göre resim ve spor alanlarına Doğrudan Okula Kayıt (Direct School Admission) ile yetenek sınavlarıyla girmektedirler (MOE, 2012a).

Ortaokul eğitiminde öğrenciler PSLE sonuçlarına göre Hızlı (Express), Normal-Akademik (Normal-Academic) veya Normal-Teknik (Normal Technical) okulları tercih edebilirler. Ortaokul 1'e başlama yaşı 13'tür. Ortaokul 13-16 yaş arasını kapsamakta okul türüne göre 4-5 yıl sürmektedir. Hızlı ve Normal-Akademik okullar dört yıl ve Normal-Teknik okullar beş yıldır. Hızlı Ortaokul-4'ten (Express Secondary-4) sonra bağımsız öğrenen ve akademik açıdan başarılı öğrenciler Entegre Programa (Integrated Programme-IP) geçerek 6 yıl okuyabilmektedir. Entegre Program da 17-22 yaş arasını kapsamaktadır. Ortaokul 5'ten sonra öğrenciler 1 veya 3 yıllık dönemi kapsayan ortaokul sonrası eğitime devam ederek çeşitli dallarda eğitim veren enstitülere kayıt yaptırabilmektedir. (MOE, 2012).

### **2.6.1. Singapur Matematik Öğretim Programı**

Singapur İlköğretim 5-6 Matematik Programı iki tanedir. Bu programlar; 5-6 Standart Matematik Programı ve 5-6 Temel Matematik Programıdır. *5-6 Standart Matematik Programı* 1-4 Matematik Programının devamı niteliğindedir, *5-6 Temel Matematik 1-4 Matematik Programının* bazı önemli konu ve becerilerinin tekrarından oluşmaktadır. Standart Matematik Programını öğrenmek için daha fazla zamana ihtiyaç duyan öğrenciler İlköğretim 5-6 Temel Matematik Programını seçmektedir. Hangi programın seçileceği öğrenciye bağlıdır. Bu çalışmada 5-6 Standart Matematik Programı kullanılmıştır (MOE, 2012b).

Singapur Matematik Programının 7 ve 8 Matematik Programları beş tane olup bunların da seçimi öğrenciye bağlıdır. *O-Level Mathematics* (Normal Matematik) Standart Matematiğin devamıdır. *N(A)-Level Mathematics* (Akademik Matematik) Standart Matematiğin alt kümesidir. Standart Matematik konularının bazıları bu programda bulunmamaktadır. *N(T)-Level Mathematics* (Teknik Matematik), Temel Matematik Programının devamıdır. *O-Level Additional Mathematics*, O-Level Mathematics Programının önemli konularını daha derinlemesine ele almaktadır. *N(A)-Level Additional Mathematics*, O-Level Additional Mathematics Programının alt kümesidir. Bu çalışmada O-Level Mathematics Programı kullanılmıştır (MOE, 2012c).

Singapur Matematik Öğretim Programı, Singapur okullarında kullanılmak üzere Singapur Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanmıştır. Singapur Matematik Öğretim Programı öğrencilerin matematiksel akıl yürütme, mantıksal düşünme ve problem çözme için teşvik etmektedir. Aktivite tabanlı öğrenme üzerine kurulmuştur. Etkinlikler problem çözme ve beceri birleşimiyle sağlanmaktadır.

İlköğretim seviyesinde öğrenciler bu becerileri problem çözerek geliştirmektedir. Öğrenciler çalışmalarını mantıklı düzenlemeyi, düşüncelerini açık ve sözlü ifade etmeyi, örüntüleri, benzerlikleri ve farklılıkları gözlemlemeyi öğrenmektedir. Matematiksel fikirler arasında ve matematikle günlük hayat arasında iletişim kurulmaktadır. Problem çözme yöntem ve stratejilerini formüle etme, sonuçların uygunluğunu kontrol etme alışkanlığı önemli bulunmaktadır. En önemlisi programda yaşam boyu öğrenme için gerekli olan problem çözme ve muhakeme becerileri geliştirilmektedir (MOE, 2006a).

İşlem becerilerinin öğretimi, kavram ve beceri öğrenme ile bütünleşmiş ve planlı olmaktadır. Öğrenciler *Polya Modeli* gibi problem çözme yaklaşımlarıyla karşı karşıya bırakılmaktadır. Öğretmenler yüksek sesle düşünmekte, öğrenciler daha bağımsız öğrenenler olmaktadır.

2007 yılından itibaren uygulanmakta olan Matematik Öğretim Programında 2010 yılından itibaren güncelleştirme yoluna gidilmiştir. Tüm önceki değerlendirmelerde olduğu gibi, 2010 müfredatındaki güncelleştirmenin amacı öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılamak, güçlü matematik temeli oluşturmak ve okul matematik eğitimini geliştirmektir. Güncelleştirmeler yapılırken TIMSS, PISA gibi uluslararası sınavlardaki öğrencilerin performansları göz önünde bulundurulmuştur. İçerik ve beceriler arasında dengeyi sağlamak, 21. yüzyıl yeterliliklerini geliştirmek için fırsatlar sağlamak, teknoloji tabanlı derslerle kendi kendine ve işbirlikçi öğrenen bireyler yetiştirmek ve öğrenmeyi değerlendirmek için değerlendirmeyi geliştirmek bu gözden geçirme çalışmalarına getirilen önerilerdir.

Öğrencilerin öğrendiklerini sürekli gözden geçirmek bir ihtiyaç olsa da, içerikte değişiklikler yapmak programda anahtar rol oynamamaktadır. Dikkat edilmesi gerekenler sadece içeriğe odaklanmaktan daha fazladır. Yeni programın içeriği çok az değiştirilmiştir. Beceri ve yeterliliklere daha çok önem verilmektedir. Matematik programı öğretmenlere sadece ne öğretmeleri konusunda bilgi vermemekte ayrıca öğretmenlerin öğretme ve öğrencilerin öğrenme yollarını etkilemektedir. Programın anahtar özelliği öğrenme çıktılarının yanı sıra öğrenme deneyimlerini de açıklamaktır. Böylece matematik öğretim

programı, öğrencilere öğrenmenin bir parçası olarak verilmesi gereken fırsatlar konusunda, öğretmenlere rehberlik etmektedir.

Matematik yapısı gereği aşamalıdır. İleri kavram ve beceriler temel üzerine inşa edilir ve bu kavram ve becerilerden sırasıyla öğrenilmesi gerekenler vardır. Düzeyler arasındaki içerik sarmal yaklaşıma göre oluşturulmuştur. Matematik programı öğrencilerin farklı yetenek ve ihtiyaçlarına göre bir dizi programdan oluşmaktadır.

Programda öğrencilerin soyut matematik kavramlarını basit ve kolay bir şekilde anlamaları için görsel materyallere yer verilmektedir. Modeller, resimler, diyagramlar ile öğrencilerin resimsel formatta çözüm sunmaları ve çalışmalarını sağlanmaktadır. Model çizme (Model-drawing), Singapur Matematik Öğretim Programı tarafından tanımlanan problem çözme stratejisidir. Öğrenciler yazılı problemleri daha iyi anlayabilmek için problemi görselleştirmektedir. Bu yöntem öğrencilerin hızlı bir şekilde problemi anlamasını ve verimli bir şekilde problemi çözmelerini sağlamaktadır. Model çizme cebirle de bağlantılı olarak çalışabilmektedir. Problemleri sembolik olarak temsil eden cebir, model çizme yönteminin bir uzantısı olarak düşünülebilmektedir (MOE, 2001).

Programda her konu ayrıntılı ve ustalıkla öğretilmektedir. Yeni kavramlar öğretildikten hemen sonra öğrenciler matematiksel açıdan zengin problemlerle meşgul edilmektedir. Bu öğrencilerin konular üzerinde derin bir anlayışa sahip olmalarını sağlamaktadır. Singapur Matematik Öğretim Programı matematiksel düşünceleri yaratmak için planlanmıştır.

Sınıf düzeyleri ilerledikçe matematik konularının zorluk düzeyleri de artmaktadır. Yeni matematik kavramları öğrencilerin önceki matematik bilgileri üzerine inşa edilmektedir. Sarmal yaklaşım, yeni konular öğrenilirken önemli kavramların da tekrar gözden geçirilmesini sağlamaktadır.

Programda metabiliş kavramı önemlidir. Metabiliş, öğrencinin kendi düşünme süreçlerini izleme yeteneğidir. Öğrenenlerin, bir görevi gerçekleştirmek için kullanacağı stratejilerin bilincinde olması gerekmektedir. Metabiliş, öğrencileri alternatif araçları düşünme, problem çözme ve mantıksal düşünmeye teşvik etmektedir.

Matematik Çerçevesi (İskeleti) 1990'dan beri matematik programının özelliği olmuştur ve hala devam etmektedir. Çerçevenin ana odak noktası matematiksel problem çözümdür. Çerçeve ilköğretimden üniversite öncesine kadar öğretme, öğrenme ve

değerlendirmede rehberlik sağlar. Ayrıca 21. yüzyıl yeterliliklerini de yansıtır. Çerçeve kavramsal anlayışı, becerileri, yeterlilikleri ve matematiksel işlemleri vurgular ve metabilş ve tutumlara önem vermektedir. Bu beş bileşen birbiri ile ilişkilidir (MOE, 2012e).

### ***Matematik Öğretim Programı Çerçevesi Bileşenleri:***

- **Kavramlar**

Matematiksel kavramlar sayısal, cebirsel, geometrik, istatistiksel, olasılık ve analitik kavramlar olarak sınıflandırılabilir. Bu kavram kategorileri birbirlerine bağı ve bağımlıdır. Öğrenmenin farklı aşamalarında ve farklı programlarda içeriğin genişliği ve derinliği değişmektedir.

Matematiksel kavram anlayışını geliştirmek, çeşitli matematiksel fikirler arasında bağlantı kurmak, uygulama yapmak için öğrenciler uygulamalı aktiviteler içeren çeşitli öğrenme deneyimlerine maruz bırakılmakta ve teknolojik yardım ile soyut matematiksel kavramlar ve somut deneyimler arasında bağlantı kurulmaktadır.

- **Beceriler**

Beceriler matematiksel araçları ve tahmini kullanma, sayısal hesaplama, cebirsel işlem, uzamsal görselleştirme, veri analizi ve ölçmeye karşılık gelmektedir. Beceriler matematiği öğrenme ve uygulamada önemlidir ve matematiğe özgüdür. Bugünün sınıflarında bu becerilere ek olarak elektronik tabloları kullanma ve yazılımları öğrenme becerileri de bulunmaktadır. Matematik beceri yeterliliklerini geliştirmek için öğrencilere bu becerileri kullanma ve uygulama fırsatları verilmektedir.

- **İşlemler**

Matematiksel işlemler, işlem becerilerine karşılık gelir matematiksel bilgiyi uygulama ve elde etme süreçlerini içermektedir. Muhakeme, iletişim, bağlantı kurma, uygulama ve modelleme, düşünme becerileri ve sezgiler matematik için önemli süreçlerdir.

Matematikte muhakeme, iletişim ve bağlantı kurmanın özel anlamları bulunmaktadır. Bu beceriler programda şu şekilde açıklanmaktadır:

- Matematiksel muhakeme, matematiksel durumları analiz etme ve matematiksel argümanları oluşturma yeteneğini kast etmektedir. Farklı alanlarda matematiksel uygulamaları geliştirmek için aklın alışkanlığıdır.
- İletişim, matematiksel fikir ve argümanları eksiksiz, kısaca ve mantıklı ifade etmek için matematiksel dili kullanma yeteneğidir. İletişim, matematiksel anlayışları geliştirmek ve matematiksel düşünceleri kuvvetlendirmek için öğrencilere yardım etmektedir.
- Bağlantı kurma, matematiksel fikirler içinde, matematik ve diğer alanlar arasında ve matematikle gerçek hayat arasındaki bağları görme ve bağ kurma yeteneğidir. Bu, öğrencilere matematikte ne öğrendiklerini anlamlandırmaya yardım etmektedir.

Uygulama ve modelleme, öğrencilere gerçek hayatta öğrendikleri ile matematik arasında bağlantı kurmalarına ve öğrencilerin matematiksel kavram ve yöntemleri geliştirmelerine izin vermektedir. Öğrenciler matematiksel problem çözmeyi uygulayarak, akıl yürütme becerileri ile açık uçlu ve gerçek hayat durumlarını içeren çeşitli problemlerin üstesinden gelebilmektedir. Matematiksel modelleme, gerçek hayat problemlerini çözmeye ve bu problemleri sunmayı sağlamak için matematiksel model geliştirme ve formüleştirme sürecidir. Matematiksel modelleme sayesinde öğrenciler belirsizliklerle uğraşmakta, uygun matematiksel kavram ve becerileri seçmekte bu kavram ve becerileri uygulamakta, kavram ve becerilerle bağlantı kurmakta, varsayımları belirlemekte, gerçek hayat problemlerinin sonuçlarını yansıtmakta, toplanan veya verilen verilere dayalı bilinçli kararlar almaktadır.

Matematiksel düşünme ve sezgiler, matematiksel problem çözmeye için olmazsa olmazdır. Matematiksel düşünme, düşünme süreçlerinin kullanıldığı beceridir. Örneğin sınıflandırma, karşılaştırma, bütünü parçalarını analiz etme, örüntüleri tanımlama ve ilişkilendirme, tümevarım, tümdengelim, genelleme ve uzamsal görselleştirme bu becerilerdendir. Sezgiler, problemin çözümü açık olmadığında öğrencilerin problemin üstesinden gelmelerini sağlayan genel kurallardır. Bunlar gösterimleri kullanma (örneğin diyagramlar, çizimler, tablolama), tahmin etme (örneğin deneme ve yanılma/ tahmin ve kontrol/ varsayımda bulunma), problemi değiştirme (örneğin problemi basitleştirme, özel durumları göz önüne alma) olarak sınıflandırılabilir.

- Metabilif

Metabilif veya dufunme hakkında dufunme, ozellikle problem cozme stratejilerini kullanma ve secmede insanin dufunme sureclerini kontrol etme yetenegidir. Kisinin kendi dufuncelerini duzenlemesini ve ogrenmede oz-duzenlemeyi icermektedir.

Metabilifsel farkindaligi gelistirmek icin ogrencilere stratejilerin ne zaman ve nasil kullanildigini bilme, acik uclu ve rutin olmayan problemleri cozme, cozumlerini tartisma, yuksek sesle dufunme ve yaptiklarini yansitma firsatları verilmektedir.

- Tutumlar

Tutumlar matematik ogrenmenin duygusal yonleridir. Bu duygusal yonler:

- Matematik ve onun kullaniflilikgi konusundaki inanclar,
- Matematik ogrenmeye ilgi ve matematik ogrenmeden hoslanma,
- Matematiğin gücü ve güzelliğini takdir,
- Matematiği kullanmaya güven,
- Problem cozmeye azim olusturmaktır.

Ogrencilerin matematiğe karfi tutumları ogrenme deneyimleri ile sekillenmektedir. Matematiği eglenceli bir sekilde ogretmek, anlamlandirmak, konulara karfi pozitif tutum asilamak uzun bir yoldur. Ogrenme aktiviteleri tasariminda ilgi ve dikkat güven olusturmakta ve konuları takdir gelismektedir. Her seyden once ogrencilerin inançları ogrenme tutumlarını etkilemektedir. Örneğin, ozellikle ogrencilerin ogrenmelerinden sorumlu oldukları ve tesvik edildikleri ogrenci merkezli ogrenme gibi.

Bu beş bilefen matematik ogrenme ve problem cozmenin ayrilmaz parçalarıdır. Program çerçevesinin amaci ogretmenlerin ogretme aliftirmalarında bu bilefenlere odaklanilmasini saglayarak ogrenci merkezli, teknolojinin etkin kullanildigi ogrenme ortamı ve ogrenmede daha fazla cesitlilik saglama ve yaratıcılığı tesvik etmektir.

## 2.7. Türk Eğitim Sistemi

1997 yılında ilköğretimin zorunlu hale getirilmesinin ardından 2012/20 genelge ile birlikte zorunlu eğitim 8 yıldan 12 yıla çıkarılmıştır. 12 yıllık zorunlu eğitim sistemi (4+4+4) 2012-2013 eğitim-öğretim yılından bu yana uygulanmaktadır. Yeni eğitim sisteminin amaçları arasında toplumun ortalama eğitim süresini yükselterek eğitim sistemini bireylerin ilgi, ihtiyaç ve yeteneklerinin gerektirdiği yönlendirmeyi mümkün kılacak şekilde yeniden düzenlemek yer almaktadır. Birinci dört (ilkokul), ikinci dört (ortaokul) ilköğretim veya ilköğretim kurumları, son dörtte bulunan liselere ise ortaöğretim veya ortaöğretim kurumları olarak adlandırılmaktadır. Özetle 1-4. sınıflar ilkokul, 5-8. sınıflar ortaokul ve 9-12. sınıflar lise olarak adlandırılmıştır.

30 Eylül 2012 tarihi itibarıyla 66 ayını tamamlayanlar ile 60-66 aylık çocukların velisinin yazılı isteği ile gelişim yönünden hazır olduğu anlaşılan bireylerin ilkokula devamı, henüz hazır olmayanların ise okul öncesine yönlendirileceği genelgede belirtilmiştir. Yeni sisteme göre ilkokul öğrencilerin okula alıştırdığı ve temel becerileri kazandığı dönemdir. Ortaokul, öğrencilerin kendi yeteneklerini değerlendirdiği ve geliştirdiği dönemi kapsarken lise ise öğrencilerin yetenek, gelişim ve tercihleri doğrultusunda genel eğitim veya mesleki eğitim aldığı kademedir.

5+3 eğitim sisteminde 37-72 ay arasındaki çocuklar okul öncesi eğitim kapsamına girerken, 4+4+4 eğitim sistemiyle birlikte 36 ayını tamamlamış olan çocuklar okul öncesi eğitime başlamaktadırlar. 30 Eylül 2012 itibarı ile 37-66 aylık çocuklar anaokulu veya uygulama sınıflarında, 48-66 aylık çocuklar ana sınıflarında eğitim görmektedirler. Yeni eğitim sistemi ile birlikte ilköğretim çağı 6-13 olarak değiştirilerek Eylül ayı sonu itibarıyla 5 yaşını doldurmuş olanlar ilköğretime, 13 yaşından itibaren ise lise eğitimine başlamaktadırlar.

İlkokul kademesinde öğrenciler yabancı dil ile 2.sınıf; fen bilimleri ile 3.sınıftan itibaren karşılaşmaktadırlar. Serbest etkinliklerle birlikte bir ders 40 dakika ve 1-4.sınıflar haftada 30 saat ders; ortaokulda 5, 6, 7 ve 8.sınıflar 35 saat ders almaktadırlar. 5, 6, 7 ve 8.sınıflara çeşitli seçmeli dersler getirilmekle birlikte seçebilecekleri seçmeli ders süresi 8 saattir. Kur'an'ı Kerim, Hz. Muhammed'in Hayatı, Temel Dini Bilgiler, Okuma Becerileri, Yazarlık ve Yazma Becerileri, Yaşayan Diller ve Lehçeler, İletişim ve Sunum Becerileri, Yabancı Dil, Bilim Uygulamaları, Matematik Uygulamaları, Çevre ve Bilim, Bilişim Teknolojileri ve Yazılım, Görsel Sanatlar, Müzik, Spor ve Fiziki Etkinlikler, Drama, Zeka



Oyunları, Halk Kültürü, Medya Okuryazarlığı, Hukuk ve Adalet, Düşünce Eğitimi seçmeli dersler arasında yer almaktadır.

### **2.7.1. Türkiye Matematik Öğretim Programı**

Talim Terbiye Kurulu'nun 12.07.2004 tarih ve 114 sayılı kararı ile kabul edilen İlköğretim Matematik (1-5.sınıflar) Öğretim Programı 2004-2005 öğretim yılından itibaren 1-5.sınıflarda tüm okullarda uygulanmaktadır. İkinci kademe (6-8) programı 2005-2006 yılında 6. sınıftan başlanarak kademeli olarak yürürlüğe konmuştur. Program hazırlanırken yapılandırmacı yaklaşım ile programlarını hazırlayan ülkelerin matematik öğretim programları ve PISA, TIMSS sonuçları göz önünde bulundurulmuştur.

Matematik Öğretim Programı 5+3 eğitim sistemi göz önüne alınarak düzenlenmiştir. 2012-2013 eğitim öğretim yılında yenilenen 4+4+4 eğitim sistemi için programda herhangi bir değişiklik yapılmamıştır. 01.02.2013 tarihli kararla Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programını güncellemiştir. Program 2013-2014 yılında 5.sınıflardan başlamak üzere kademeli olarak uygulanacaktır. İlköğretim Matematik Dersi (6, 7, 8. sınıflar) Öğretim Programı ise 2014-2015 Öğretim yılından itibaren 6.sınıflardan başlanarak kademeli olarak uygulamadan kaldırılacaktır.

*'Her çocuk matematiği öğrenebilir'* ilkesi ile oluşturulan matematik programında kazanımlar öğrencilerin gerçekleştirdiği etkinlikler ile kazandırılmaya çalışılmaktadır. Öğrencilerin matematiğin eğlenceli ve estetik yönlerini keşfetmelerini ve etkinlik yaparken matematikle uğraştıklarının farkında olmalarını sağlamak önem taşımaktadır (MEB, 2005).

Programın yapısı kavramlar ve beceriler üzerine oturtulup, içerik öğrenme alanları üzerine kurulmuştur. Matematik öğrenme veya matematik yapma kavram bilgisi ile işlemsel bilginin arasındaki ilişkiye bağlıdır (Baykul, 2009). Programın temelini yapılandırmacı yaklaşım oluşturmakla birlikte disiplinler arası ve tematik yaklaşım ve sarmallık ilkesinden yararlanılmıştır. Önceki programlarda, 'hedef davranış' yerine 'kazanım' ifadesi kullanılmıştır. Matematik dersinin kazanımları ile diğer derslerin kazanımları arasında ilişki kurulmuştur.

1-5.sınıflar Matematik Öğretim Programı sayılar, geometri, ölçme ve veri olmak üzere dört öğrenme alanına ayrılmaktadır. 6-8 Matematik Öğretim Programı ise sayılar, geometri,

ölçme, olasılık ve istatistik ve cebir olmak üzere beş öğrenme alanına sahiptir. Her bir öğrenme alanı da kendi içinde alt öğrenme alanlarına ayrılmakta, alt öğrenme alanlarını da kazanımlar meydana getirmektedir.

İlköğretim Matematik Öğretim Programında öğrencilerin kazanmaları beklenen beceriler: eleştirel düşünme, iletişim, araştırma-sorgulama, problem çözme, bilgi teknolojilerini kullanma, girişimcilik ve Türkçeyi doğru, etkili ve güzel kullanmadır. Bu beceriler Türkçe, Fen Bilimleri ve Sosyal Bilgiler dersleri gibi temel derslerde de yer alan ortak becerileridir. Matematiğe özgü beceriler ise problem çözme, iletişim, ilişkilendirme ve akıl yürütmedir (MEB, 2005).

İlköğretim Matematik Öğretim Programı kavramsal öğrenme ve işlem becerilerinin yanı sıra öğrencilerin duyuşsal özellik, öz düzenleme becerileri ve psikomotor becerilerinin geliştirilmesini önemsemektedir. Matematikle uğraşmaktan zevk alan, matematikte özgüven duyan, matematiğin önemini farkında olan bireylerin yetiştirilmesi kazandırılması hedeflenen duyuşsal özelliklerden bazılarıdır. Matematikle ilgili konularda öğrencilerin kendilerini motive etmeleri, yönlendirmeleri, zamanı verimli kullanmaları öz düzenleme becerileri arasındadır. Psikomotor beceriler arasında hesap makinesi ve bilgisayar yazılımlarını etkin kullanma, kağıtları katlayarak ve keserek geometrik şekiller, matematiksel ilişkiler, desenler ve süslemeler oluşturma, grafikleri uygun bir şekilde çizme sayılabilir (MEB, 2006).

Matematik öğretimi somut deneyimlerle (araç-gereç, resim vb.) başlamakta ve anlamlı öğrenme amaçlanmaktadır. Öğrencilerin öğrendiği eski bilgilerle yeni bilgiler arasında iletişim kurmaları sağlanarak ilişkilendirme yapımları önemsenmektedir. Teknolojinin hızla ilerlemesiyle birlikte özellikle matematik derslerinde çeşitli yazılımların kullanılarak görselleştirme yapılmasına önem verilmesi istenmektedir.

Öğrencilerin aktif katılımcı olması matematik öğretim programının asıl hedeflerinden biridir. Öğrencilerin araştırma yapabilecekleri, keşfedebilecekleri, problem çözebilecekleri, çözüm ve yaklaşımlarını paylaşıp tartışabilecekleri ortamların sağlanması önemlidir (Ersoy, 2006). İlköğretim Matematik Programı, sekiz yıllık ilköğretim bütünlüğü ve matematiğin evrensel bir dil olduğu göz önüne alınarak hazırlanmıştır. 1-5 Matematik Öğretim Programına örüntüler, süslemeler, dönüşüm geometrisi, olasılık, tahmin ve nesne grafiği konuları eklenmiş; varlıklar arası ilişkiler, ayrı birer ünite olmaktan çıkarılarak ilgili öğrenme

alanlarında gerekli kazanımlar yazılmış; kümeler ünitesi amaç olmaktan çıkıp araç olmuştur (Bulut, 2004).

Ölçme ve değerlendirilmede çeşitlilik artırılmıştır. Değerlendirmede sonuçtan ziyade süreç önemlidir. Ölçme ve değerlendirilmede dereceli puanlama anahtarı, öğrenci ürün dosyaları, akran ve grup değerlendirme, öz değerlendirme, performans görevi ve projeler gibi yeni yaklaşımlar belirlenmiştir.

Matematik dersinin Sağlık Kültürü, İnsan Hakları ve Vatandaşlık, Girişimcilik, Kariyer Bilinci Geliştirme, Rehberlik ve Psikolojik Danışma, Spor Kültürü ve Olimpik Eğitim, Afetten Korunma ve Güvenli Yaşam, Özel Eğitim ara disiplinleri ile etkinliklerle ilişki kurulması sağlanmaktadır. Böylece öğrencilerin günlük hayat ve matematik arasında bağlantı kurmaları sağlanmakta ayrıca matematiğin diğer derslerle de ilişkisi önemsenmektedir (MEB, 2006).

Matematik Öğretim Programı ile öğretmen ve öğrenci rollerinde de değişiklik meydana gelmiştir. Öğrenciler aktif katılan, problem çözen ve kuran, araştıran, tartışan, soru soran roller üstlenirken öğretmenler yönlendiren, güdüleyen, etkinlikler geliştiren kişidir.

## **BÖLÜM 3**

### **YÖNTEM**

#### **3.1. Araştırmanın Modeli ve Deseni**

Türkiye ve Singapur ortaokul son sınıf matematik ders kitaplarını GME yaklaşımının ilkeleri doğrultusunda karşılaştırmalı analize tabi tutma amacı taşıyan bu araştırma bir nitel çalışmadır.

Nitel araştırmanın herkes tarafından kabul görmüş bir tanımının olmaması ile birlikte genel olarak gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algı ve olayların gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konması hedefini taşıyan bir sürecin izlendiği ve araştırma problemini olgu ve olaylar bağlamında ele alarak, insanların onlara yükledikleri anlamlar açısından yorumlayıcı bir yaklaşımla incelemeyi benimseyen bir araştırma olarak tanımlamak mümkündür. (Şimşek ve Yıldırım, 2011; Altunışık v.d., 2010).

Araştırmanın yöntemine karar verildikten sonra araştırmanın desenine karar verme aşamasına geçilmiştir. Nitel araştırma deseni, araştırmanın yaklaşımını belirleyen ve çeşitli aşamalarının bu yaklaşım çerçevesinde tutarlı olmasına rehberlik eden bir strateji olarak tanımlanabilir. (Şimşek ve Yıldırım, 2011). Bu araştırmanın deseni durum (örnek olay) çalışması olarak belirlenmiştir.

Durum çalışması McMillan (2000) tarafından bir ya da daha fazla olay, ortam, sosyal grup, program ya da birbirine bağlı sistemlerin detaylı olarak incelendiği bir yöntem olarak tanımlanmıştır (Büyüköztürk, 2016).

Yin (1984) ise, durum çalışmalarını güncel bir olguyu kendi geçerliği içinde çalışan ve birden fazla veri kaynağının olduğu durumlarda kullanılan bir araştırma yöntemi olarak açıklamaktadır (Şimşek ve Yıldırım, 2011). Ayrıca bir olayı meydana getiren ayrıntıları tanımlamak ve görmek, bir olaya ilişkin olası açıklamaları geliştirmek ve bir olayı değerlendirmek amacıyla da kullanılmaktadır (Gall, Borg ve Gall, 1996; Akt: Büyüköztürk v.d., 2016). Durum çalışmalarının ‘nasıl’ ve ‘niçin’ sorularını esas alan, araştırmacının kontrol edemediği bir olgu ya da olayı detaylandırarak incelemesine olanak tanıyan bir araştırma yöntemi olduğunu da söylemek mümkündür.

### **3.2. Araştırmada Kullanılan Kitaplar**

Araştırmanın örneklemini Türkiye’yi temsil etmek üzere ‘Milli Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulunun 31.05.2013 gün ve 28 sayılı kararı ile ders kitabı olarak kabul edilen ilköğretim 8. sınıf matematik ders kitabı’ ile Singapur’u temsil etmek üzere ‘Primary Mathematics Textbook 6A & 6B (U.S. Edition)’ tercih edilmiştir. Bahsi geçen ders kitaplarının tercih edilme sebebi her iki ülke açısından yaygın kullanıma sahip olmaları ve kolay ulaşılabilir olmalarından kaynaklanmaktadır. Türkiye’yi temsilen kullanılan ders kitabının dağıtımını devlet eliyle yapılmaktadır. Kitap Ankara ilindeki bir devlet okulundan temin edilmiştir. Singapur’u temsilen kullanılan matematik ders kitabı ise internet üzerinden sipariş edilmiştir.

### 3.3. Araştırmanın Veri Toplama Yöntemi

Analizi yapılacak verilerin toplanması amacıyla veri toplama yöntemlerinden doküman incelemesinden yararlanılmıştır. Tek başına veri toplama yöntemi olabileceği gibi diğer veri toplama yöntemleri ile birlikte de kullanılabilen doküman incelemesi, araştırılması hedeflenen olgu ya da olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsar. (Şimşek ve Yıldırım, 2011). Bu çalışmada tek veri toplama yöntemi doküman incelemesi olarak tercih edilmiştir.

İlk araştırma sorusu Türkiye’yi ve Singapur’u temsil eden ortaokul son sınıf matematik ders kitaplarındaki soru türleri örnek soru, alıştırmaya sorusu ve problem olarak üç ayrı kategoride incelendiğinde nasıl bir dağılım gösterdiği şeklindedir. Bu soruyu yanıtlamak için her iki ülkeyi temsil eden kitaplardaki, öğrencilere yöneltilen soru türleri tespit edilmiştir. Bu sorular kimi zaman ‘nedir, kaçtır’ tarzında soru kelimeleriyle yöneltilirken kimi zaman ‘sonucunu bulunuz, hesaplayınız, ifade ediniz’ tarzında da öğrencilere yöneltilmiştir. Bu soruya ait veriler toplanırken konularla ilgili çözümlü ve açıklamalı ifadelerin yer aldığı sorular örnek soru; konunun öğretiminde yer alan bir özellik verildikten sonra o özelliği kavratmaya yönelik egzersizler alıştırmaya ve nasıl çözülmesi gerektiği bilinmeyen ve öğrencinin ilk defa karşılaştığı durumlar problem olmak üzere üç ayrı kategoriye ayrılmıştır. Her iki kitapta da mevcut olan ünite sonu değerlendirme bölümünde yer alan sorulardan birisi eğer örnek soru olarak daha öncesinde verilmişse o soru problem olarak değerlendirilmemiştir. Çünkü öğrencinin o soruya ait çözüm yolunu bildiği varsayıldığından o soruya ait durum problem olmaktan çıkmıştır. Her iki ülke kitabındaki soru türleri yukarıda bahsi geçen tanımlar çerçevesinde kodlanarak gruplara ayrılmıştır. Son aşamada elde edilen veriler sayısal göstergelere dönüştürülmüştür.

İkinci araştırma sorusu olan Türkiye’yi ve Singapur’u temsil eden ortaokul son sınıf matematik ders kitaplarındaki sorular gerçekçi durumların kullanılması açısından incelendiğinde nasıl bir dağılım göstermektedir şeklinde belirlenmiştir. GME yaklaşımı doğrultusunda gerçekçi durumlardan kasıt; kaynağını gerçek veya hayal edilebilir yaşam durumlarından alan, öğrencinin zihninde kolaylıkla canlandırabileceği matematikleştirme yapmaya uygun durumlardır. Bu tanım doğrultusunda gerçekçi durumlar kaynağını gerçek veya hayal edilebilir durumlardan alması ve matematikleştirmeye uygun olması açısından iki ayrı şekilde kodlanmıştır. Daha sonra ilk soruda tespit edilen örnek sorular, alıştırmalar ve problemler tek tek incelenmiş ve her iki koda sahip olanlar gerçekçi durum içerir olarak kabul

edilmiştir. Özetle sadece gerçek yaşam ibaresi içeren fakat matematikleştirme yapmanın mümkün olmadığı durumlar gerçekçi durum içermez olarak kabul edilmiştir. Buradan elde edilen veriler sayısal göstergelere dönüştürülmüştür.

Üçüncü araştırma sorusu olan Türkiye’yi ve Singapur’u temsil eden ortaokul son sınıf matematik ders kitaplarındaki örnek sorular model kullanımı açısından incelendiğinde nasıl bir dağılım göstermektedir şeklinde belirlenmiştir. GME’ne göre modeller gerçek veya hayal edilebilir yaşam durumlarından ortaya çıkan ve modelleme sürecinin ürünü olan fiziksel, sembolik veya soyut gösterimlerdir. Aslen GME yaklaşımı bir uzman ya da öğretmen tarafından üretilmiş modelleri reddeder. Fakat çalışmanın temelini oluşturan kitap analizinde öğrencilerin model üretme süreci gözlemlenemeyeceğinden dolayı bunun yerine öğrencilere konuyu öğretme sürecinde rehberlik eden, problem çözümlerine yönelik belli algoritmaların, modelleme sürecinin ve işlemsel sürecin anlatıldığı örnek sorular tercih edilmiştir. Bunun için ilk etapta gerçekçi durum içeren örnek sorular tespit edilmiştir. Ardından gerçekçi durum içeren örnek sorular arasından da modelleme sürecinin takip edildiği örnek sorular dikkate alınmıştır. Buradan elde edilen veriler sayısal göstergelere dönüştürülmüştür.

Dördüncü araştırma sorusu olan Türkiye’yi ve Singapur’u temsil eden ortaokul son sınıf matematik ders kitaplarındaki sayfa sayıları dikkate alındığında öğrencilerin aktif katılımını gerektiren bölümler nasıl bir dağılım göstermektedir şeklinde belirlenmiştir. Öğrencilerin aktif katılımını gerektiren bölümler, bütün sınıfın ya da en az iki kişiden oluşan grupların katılımını gerektiren, öğrencilere sorular sorup, onların yüksek sesle düşünmelerinin istendiği, sınıf ortamında gerçekleştirilen, matematiksel kavramlara yönelik tartışmalara teşvik eden bölümler olarak belirlenmiştir. Bu tanıma uygun bölümler Türkiye’yi temsil eden kitapta ‘etkinlik’ başlığı altında sunulurken Singapur’u temsil eden kitapta öğrencilerin aktif katılımının istendiği yerlere kutucuklar konularak belirtilmiştir (bkz Ek2). Her iki kitapta da bahsi geçen bölümlerin sayımı yapıldıktan sonra elde edilen sayısal veriler kitapların sayfa sayısına bölünerek sayfa başına düşen öğrencileri aktivite eden bölüm sayısı yaklaşık olarak hesaplanmıştır. Elde edilen veriler sayısal göstergelere dönüştürülmüştür.

### **3.4.Verilerin Analizi**

Elde edilen verilerin analizi içerik analizi ile yapılmıştır. İçerik analizi, belirli kurallara dayalı kodlamalarla bir metnin bazı sözcüklerinin daha küçük içerik kategorileri ile

özetlendiği sistematik, yinelenebilir bir teknik olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk, 2016). Tanımda bahsi geçen kodlar ise, ‘örüntüleri bulmak, karşılaştırmalar yapmak, açıklamalar üretmek ve modeller oluşturmak’ için devam eden bir sürecin başlangıç noktası olarak tanımlanabilir (Ersoy ve Yalçınoğlu, 2013).

Strauss ve Corbin (1990), üç tür kodlama biçiminden söz etmektedirler: daha önceden belirlenmiş kavramlara göre yapılan kodlama, verilerden çıkarılan kavramlara göre yapılan kodlama, genel bir çerçeve içinde yapılan kodlama (Akt: Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu çalışmanın temelini oluşturan bir kuramsal çerçeve var olduğundan dolayı çalışmada daha önceden belirlenmiş kavramlara göre yapılan kodlama tekniği kullanılmıştır. Bu türde veriler toplanmadan önce bir kod listesi çıkarmak mümkündür. Bu kod listesi hem temalar hem de temalar altında yer alabilecek kavramlar düzeyinde olabilir. Böyle durumlarda toplanan verilerin kodlanması daha kolay olmaktadır. Çünkü verilerin analizi için halihazırda bir yapı oluşmuş demektir (Şimşek ve Yıldırım, 2011).

İçerik analizinde temelde yapılan işlem, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirmek ve bunları okuyucunun anlayabileceği bir biçimde düzenleyerek yorumlamaktır (Şimşek ve Yıldırım, 2011).

Bu çalışmada yukarıda bahsi geçen temel amacı gerçekleştirmek üzere Gerçekçi Matematik Eğitimi ile ilgili kuramsal çerçeve birkaç kez araştırmacı tarafından dikkatle taranarak ve incelenerek yaklaşımın karakteristiğini oluşturan ilkeler ortaya çıkarılmıştır. Kendi içinde anlamlı bir bütün oluşturan bu ilkelere kodlama işlemi uygulanmıştır. Son aşamada ise bu kodlar ile elde edilen veriler frekans ve yüzde ile çözümlenmiştir. Bu tarz uygulamalara eğitim ile ilgili çalışmalarda rastlamak mümkündür. Özer (2012), kodlama tekniğini 8. sınıf matematik programında olan konuları temel alarak ABD’yi, Singapur’u ve Türkiye’yi temsil eden ders ve çalışma kitaplarındaki soruları Li’nin problem inceleme boyutlarına göre karşılaştırma yaptığı çalışmasında kullanmıştır. Buna benzer bir yaklaşım bu çalışmada kullanılmıştır.

Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımı ile ilgili kuramsal çerçeve incelendikten sonra yaklaşımın özünü oluşturan ilkeler gerçekçi durumlar, model kullanma, öğrencinin aktif katılımı ve ilk kez karşılaşılan problem durumları olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin ilk kez karşılaştığı problem durumlarının tespit edilmesi aşamasında örnek soru ve alıştırmaların kullanımının oranı da önemli görüldüğünden araştırma sorusuna ve dolayısıyla kodlama

listesine örnek soru ve alıştırmalar da dahil edilmiştir. Bu çerçevede kod listesi aşağıdaki gibi oluşturulmuştur:

- Örnek soru (Ö)
- Alıştırma (A)
- Problem (P)
- Gerçekçi Durum İçeren Örnek Soru (GDÖ)
- Gerçekçi Durum İçeren Alıştırma (GDA)
- Gerçekçi Durum İçeren Problem (GDP)
- Model kullanılan Örnek Soru (MKÖ)
- Aktif Katılım Gerektiren Bölümler (AKB)

Kodlar Van den Heuvel-Panhuizen (1998)' in matematikleştirme için önerdiği 6 öğretim ilkesi çerçevesinde oluşturulmuştur. Bölüm 2'de detaylı olarak açıklanan bu altı ilkedен Sarmal Yapı İlkesi ve Rehberlik ilkesini bu çalışmada gözlemlemek mümkün olmayacağından çalışmanın dışında bırakılmıştır.

Çalışmanın ilk sorusu Aktiflik İlkesi ile ilgilidir. Örnek soru, alıştırma ve problem çözenin öğrencinin aktifliği üzerine farklı katkılarının olduğu düşünüldüğünden kitaplarda yer alan soru türleri üç ayrı kategoride incelenmiştir. Burada aktiflik ile anlatılmak istenen bilişsel anlamda olan ve öğrenciyi düşünmeye sevk etme anlamında bir aktifliktir. Gerekli açıklamaların ve çözümlerin verildiği örnek sorular ile öğrencilerin fikir yürüterek, kendi çözüm stratejilerini oluşturarak modelleme sürecinden geçtiği problemleri çözmesinin aktifliğe etkileri farklıdır. Bu açıdan soru türlerinin üç ayrı kategorideki dağılımını incelemek üzere örnek soru (Ö), alıştırma (A) ve problem (P) kodları kullanılmıştır.

İkinci soru Gerçeklik İlkesi çerçevesinde şekillendirilmiştir. İlk soruda kategorilere ayrılarak incelenen soru türleri gerçekçi durumları içermesi açısından incelenmiştir. Bu açıdan örnek sorularda gerçekçi durumların dağılımını incelemek üzere Gerçekçi Durum İçeren Örnek Soru (GDÖ), alıştırmalarda gerçekçi durumların dağılımını incelemek üzere Gerçekçi Durum İçeren Alıştırma (GDA) ve problemlerde gerçekçi durumların dağılımını incelemek üzere Gerçekçi Durum İçeren Problem (GDP) kodları kullanılmıştır.

Üçüncü soru Seviye İlkesi çerçevesinde şekillendirilmiştir. Seviye İlkesinde modelleme süreci ve model önemli bir yere sahiptir. Bir kitap analizinde öğrencilerin modelleme sürecini fiilen gözlemlemek mümkün olmayacağından gerekli açıklamaların yapıldığı, soruların çözümünde öğrencilere rehberlik eden örnek sorular tercih edilmiştir. Bu örnek sorularda modelleme sürecinin dikkate alındığı ve ortaya bir modelin konduğu örnek soruların dağılımını tespit etmek amacıyla Model Kullanılan Örnek Soru (MKÖ) kodu kullanılmıştır.



Son soru ise Etkileşim (İş Birliği) çerçevesinde şekillendirilmiştir. Bütün öğrencilerin aktif katılımını gerektiren matematiksel tartışmaların yapıldığı ve öğrencilerin yüksek sesle düşüncelerinin istendiği bölümlerin dağılımını araştırmak amacıyla Aktif Katılım Gerektiren Bölümler (AKB) kodu kullanılmıştır. Bütün öğrencilerin iş birliği içinde çalışacağı bölümler Türkiye'yi temsil eden kitapta 'Etkinlik' başlığı altında verilirken Singapur'u temsil eden kitapta bu bölümlere kutucuklar konulmuştur (bkz, Ek2).

Türkiye ve Singapur'u temsil eden kitaplardaki rastgele seçilmiş sorulara ait kodlama örneklerine ekler kısmında yer verilmiştir.

### **3.5. Geçerlik ve Güvenirlik**

#### **3.5.1. Kullanılan Ders Kitapların Tanıtımı , Güvenirliği ve Geçerliği**

Türkiye'de yüksek öğretime kadar olan tüm kademelerde Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu tarafından onay verilen ve özel basımevleri tarafından basılan kitaplar kullanılmakla birlikte M.E.B.'nin kendi yayınevi tarafından basılan kitaplar da ders kitabı olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada Türkiye'yi temsil eden ortaokul son sınıf matematik ders kitabı M.E.B. tarafından onaylanmış ve ülke genelinde yaygın olarak ortaokul son sınıf matematik dersinde okutulan ve devlet eliyle dağıtımı yapılan bir ders kitabıdır. Bahsi geçen bu kitap, 'M.E.B. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından 31.07.2013 gün ve 102 sayılı karar ile kabul edilmiş 8.sınıf matematik ders kitabıdır.'

Türkiye'yi temsil eden kitap 2013 ortaokul matematik dersi öğretim programı doğrultusunda hazırlanmıştır. Bu programın başarı ile uygulanmasında bir takım öğretim stratejileri dikkate alınmıştır. Bu stratejiler aşağıdakiler gibi sıralanabilir (M.E.B., 2013):

- Öncelikle öğrenci, öğrenme sürecinde etkin katılımcı olmalıdır.
- Öğrencinin sahip olduğu bilgi, beceri ve düşünceler, yeni deneyim ve durumlara anlam yüklemek için kullanılmalıdır.
- Öğrencilerin kazandıkları yeni bilgileri, eski bilgiler ile ilişkilendirerek yorumlamaları esas alınmalıdır. Yani, öğrencilerin bireysel anlamalarını sağlayabilecek ortamlar oluşturulmalıdır.
- Sınıf içi tartışmalar, ortak matematiksel doğruları ve anlamları oluşturmak için kullanılmalıdır. Bu nedenle öğretmen, sınıfa iyi yapılandırılmış etkinlikler planlayarak gelmelidir.

Programda öğretim yaklaşımlarına yönelik ilkeler ise şu şekilde özetlenebilir (M.E.B., 2013):

- Problem çözme temelli öğrenme ortamlarından yararlanılmalıdır.
- Öğrencilerin somut deneyimlerinden anlamlar oluşturmalarına ve soyutlama yapabilmelerine yardımcı olunmalıdır.
- Öğrencinin derse aktif katılımı sağlanmalıdır.

- Anlamlı öğrenme amaçlanmalıdır.
- Bireysel farklılıklar gözetenmelidir.
- İş birliğine dayalı öğrenmeye önem verilmelidir.
- Gerçekçi öğrenme ortamları oluşturulmalıdır.
- Öğrenmeyi destekleyici dönütler verilmelidir.
- Bilgi ve iletişim teknolojileri etkin bir şekilde kullanılmalıdır.

Türkiye'yi temsil eden kitap için yapılan incelemeler Singapur için de yapılacak olursa; Singapur Eğitim Bakanlığı kendi kitaplarını hazırlayıp basmaktansa yalnızca özel yayınevleri tarafından basılan kitaplara onay vermektedir. Bu çalışmada ülke genelinde popüler olan ders kitabı 'Primary Mathematics 6A & 6B Textbooks' kullanılmıştır. Bu kitap ilgili eğitim-öğretim yılının birinci döneminde kullanılmak üzere 6A ve ikinci döneminde kullanılmak üzere 6B şeklinde basılmıştır. Kitap 2007 yılından bu yana kullanılmakta olan öğretim programının felsefesini taşımaktadır. Bu felsefeye göre öğretimin üç ilkesi bulunmaktadır. Bunlar (MOE, 2007):

- **İlke 1:** 'Öğretim, öğrenmek içindir; öğrenme anlamak içindir; anlamak, akıl yürütme ve uygulama ve sonuç olarak problem çözmek içindir.' Matematiğin öğrenilmesi yalnızca olguların hatırlanması ya da prosedürlerin yeniden üretimi değil, anlamaya odaklanmaktır. Anlayış (kavrama) bir konuda uzmanlaşmak ve derinliği olan öğrenme için gereklidir. Öğrenciler kavramsal anlama ile matematiksel olarak mantık yürütebilirler ve bir dizi problemi çözmek için matematiği kullanabilirler. Sonuç olarak, problem çözüme, matematik müfredatının odağıdır.
- **İlke 2:** 'Öğretim öğrencilerin bilgisi üzerine inşa edilmelidir; öğrencilerin ilgi ve tecrübelerinden haberdar olunmalı; öğrenciler aktif ve düşünerek öğrenmeye teşvik edilmelidir.' Matematik hiyerarşik bir bilimdir. Ön bilgiler olmadan, temel zayıf olacaktır ve öğrenme yüzeysel kalacaktır. Öğretmenlerin, yeni kavramlar ve beceriler sunmadan önce öğrencilerin anlamalarını kontrol etmeleri önemlidir. Öğretmenler öğrencilerin ilgi ve yeteneklerinin farkında olmalı ve böylece teşvik edici ve zorlayıcı öğrenme görevleri geliştirmelidirler. Bu, öğrencileri aktif tutabilmek ve yansıtıcı öğrenmenin gerçekleşmesi adına önemlidir.
- **İlke 3:** 'Öğretim, öğrenmeyi gerçek dünyaya bağlamalıdır; bilgi ve iletişim teknoloji araçları kullanılmalı ve 21.yy yeterliklerine vurgu yapılmalıdır.' Matematiğin birçok gerçek dünya uygulamaları bulunmaktadır. Öğrenciler kavramsal anlamaya sahip olarak bunların uygulamalarını anlamalıdır ve matematiğin nasıl kullanıldığının ve gerçek dünya problemlerini çözüme nasıl kullanıldığının farkına vardırılmalıdır. Bu şekilde öğrenciler matematiğin anlamını ve gerçek dünya ile alakasını görecektir. Öğretmenler, öğrencilerin öğrenmesine yardımcı olmak için bilgi ve iletişim teknolojisi araçlarını dikkate almalıdır. BİT araçları, öğrencilerin matematiksel kavramları görselleştirme, simülasyon ve sunumlarla anlamalarına yardımcı olabilir. Ayrıca bu araçlar keşif ve denemeyi destekleyebilir. BİT araçlarını kullanma becerisi 21.yy yeterliklerinin bir parçasıdır. Aynı zamanda, öğrenmeyi, işbirliği içinde çalışmak ve matematiksel çözüm hakkında eleştirel düşünmek gibi 21.yy'ın diğer yeterliklerinin geliştirilmesine teşvik edecek şekilde tasarlamak da önemlidir.

Yukarıdaki felsefeye dayanarak hazırlanan ‘Primary Mathematics 6A & 6B Textbooks’ ders kitabı ve çalışma kitaplarından oluşmaktadır. 6A & 6B ilköğretimin son kademesinde kullanılan bir kitap setidir. Bu set birinci sınıftan başlamakta ve ilköğretim son sınıfa kadar kullanılmak üzere set olarak dizayn edilmiştir. Primary Mathematics serisinin temel özelliği ‘somut gösterim-resimlerle ifade etme-soyut gösterim’ yaklaşımını esas almasıdır. Öğrenciler, somut ve resimsel aşamalardan başlayarak gerekli öğrenme deneyimleri sağladıktan sonra, matematiği anlamlı bir şekilde öğrenmelerini sağlamak için soyut aşamayı izlemektedirler. Kitaptaki her bir bölüm, iletişim için anlamlı bir durumla başlar ve onları belirli öğrenme görevleri izlemektedir. Ünite sonlarında yer alan egzersizler kavramların ve becerilerin toplu olarak gözden geçirilmesi ve öğrencilere daha fazla uygulama sağlamak için tasarlanmıştır. Kitaplarda her bir sayfada öğrencilerin aktifleşmesinin istendiği yerlere farklı renklerde kutucuklar konulmuştur. Bu kutucuklar tartışma ortamlarının oluşturulması için kullanılmıştır.

Bu çalışmada yukarıda detaylandırılarak anlatılan kitaplar temsil ettikleri ülkelerde popüler olan kitaplardır. İki ülke kitaplarının da kendi ülkelerinde popüler olması araştırmanın geçerliği ve güvenilirliği açısından önemlidir.

### **3.5.2. Araştırmacının Tanıtımı ve Kitap Analizlerinin Geçerliliği ve Güvenirliği**

Kitapların analizi sadece araştırmacı tarafından yapıldığından analiz sonuçlarının tutarlılığını arttırmak amacıyla kitapların analizi iki aylık periyotlarla üç kez tekrarlanmıştır. Bu süreçte gerekli görülen noktalarda uzman görüşü alınmıştır. Süreç sonucunda elde edilen sonuçlar neticesinde nihai karar verilmiştir. Örneğin; belirlenen tanımlar çerçevesinde üç tekrarın neticesinde en az iki kere problem olduğuna karar verilen soru türü problem olarak kabul edilmiştir ya da başka bir örnek vermek gerekirse kitaplarda yer alan soruların gerçekçi durum içerip içermediğine üç analiz tekrarı sonucunda en az iki kez gerçekçi durum içerir kararı verilen gerçekçi durum içeren soru olarak kabul edilmiştir.

Kitapların analizi yalnızca araştırmacı tarafından yapıldığından araştırmacının tanımı çalışmanın güvenilirliği açısından iyi yapılmalıdır. Araştırmacı lisans eğitimini eğitim fakültesi matematik öğretmenliği programında tamamlamıştır. Beş yıllık eğitim süreci boyunca;

- Öğrenme-Öğretme Kuram ve Yaklaşımları
- Program Geliştirme ve Öğretim
- Özel Öğretim Yöntemleri 1-2
- Matematikte Seçme Konular 1-2-3

derslerini, yüksek lisansta ise;

- Matematik Öğrenimi ve Öğretimi
- Matematik Eğitiminde Son Gelişmeler
- Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi

derslerini almıştır. Bu derslerde birçok öğretim yaklaşımı incelenmiş ve bunların uygulamaları yapılmıştır. Aynı zamanda başta Türkiye olmak üzere birçok ülkenin müfredat programları, ders kitapları ve bunların sahip olduğu felsefe üzerine detaylı araştırmalar yapılarak benzerlik ya da farklılıklar ortaya çıkarılarak özgün ürünler oluşturulmaya çalışılmıştır. Lisans ve yüksek lisansta alınan derslerin eğitimi boyunca işleyen süreç tez çalışmasında izlenen sürece paralellik göstermektedir. Özetle buna benzer çalışmaların küçük çapta olanları daha önce tekrarlanmıştır. Bu açıdan çalışma güvenilir olarak kabul edilebilir.

## BÖLÜM 4

### BULGULAR VE YORUM

#### 4.1. Birinci Araştırma Sorusuna Ait Bulgular

Bu kısımda birinci araştırma sorusu olan ‘Türkiye’yi ve Singapur’u temsil eden ortaokul matematik ders kitabındaki soru türleri örnek, alıştırmalar ve problem olarak üç ayrı kategoride incelendiğinde nasıl bir dağılım göstermektedir?’ sorusunun bulguları yer almaktadır.

Türkiye ortaokul son sınıf matematik ders kitabındaki örnek, alıştırmalar ve problemlerin toplam sayısı 663 adettir. 663 sorunun 261 tanesi ( $\cong$  %40) örnek soru, 321 tanesi (%48) alıştırmalar sorusu ve 81 tanesi (%12) tanesi problemden oluşmaktadır.

Singapur ortaokul son sınıf matematik ders kitabındaki örnek, alıştırmalar ve problemlerin sayısı ise 993 adettir. 993 sorunun 161 tanesi (%16) örnek soru, 346 tanesi (%35) alıştırmalar ve 486 tanesi (%49) problemden oluşmaktadır.

**Çizelge 1 : Kitaplardaki Soru Türlerinin Örnek Soru, Alıştırma ve Problem Olarak Dağılımları**

Ülkeler	Örnek Soru (Yüzdesi)	Alıştırma (Yüzdesi)	Problem (Yüzdesi)	Toplam Sayı
Türkiye	261 (%40)	321 (%48)	81 (%12)	663
Singapur	161 (%16)	346 (%35)	486 (%49)	993

#### 4.2. İkinci Araştırma Sorusuna Ait Bulgular

Bu kısımda ikinci araştırma sorusu olan ‘Türkiye’yi ve Singapur’u temsil eden ortaokul son sınıf matematik ders kitaplarındaki soru türleri gerçekçi durumların kullanılması açısından incelendiğinde nasıl bir dağılım göstermektedir?’ sorusuna ait bulgular yer almaktadır.

Analiz sonuçlarına göre Türkiye’yi temsil eden ders kitabındaki 261 adet örnek sorunun 60 tanesi (%23), 321 adet alıştırmaların 15 tanesi (%5) ve 81 adet problemin 66 tanesi (%82) gerçekçi durumlardan oluşmaktadır. Genelde 663 adet sorunun 141 tanesinde (%21) gerçekçi durumların yer aldığı bulgular arasında bulunmaktadır.

Singapur’u temsil eden ortaokul son sınıf matematik ders kitabının analiz sonuçlarına göre 161 adet örnek sorunun 112 tanesi (%70), 346 adet alıştırmaların 5 tanesi (%1) ve 486 adet problemin 479 tanesi (%99) gerçekçi durum içermektedir. Singapur’u temsil eden ders kitabına genel olarak bakılırsa 993 sorunun 596 tanesinde (%60) gerçekçi durumlar kullanılmıştır.

*Çizelge 2: Kitaplardaki Soru Türlerinin Gerçekçi Durumlara Sahip Olmalarına Göre Dağılımları*

Ülkeler	Örnek Soru (Yüzde)	Alıştırma (Yüzde)	Problem (Yüzde)	Genel (Yüzde)
Türkiye	60 (%23)	15 (%5)	66 (%82)	141 (%21)
<b>Türkiye Toplam</b>	<b>261</b>	<b>321</b>	<b>81</b>	<b>663</b>
Singapur	112 (%70)	5 (%1)	479 (%99)	596 (%60)
<b>Singapur Toplam</b>	<b>161</b>	<b>346</b>	<b>486</b>	<b>993</b>

#### 4.3. Üçüncü Araştırma Sorusuna Ait Bulgular

Bu kısımda üçüncü araştırma sorusu olan ‘Türkiye ve Singapur’u temsil eden ortaokul son sınıf matematik ders kitaplarındaki örnek sorular model kullanımı açısından incelendiğinde nasıl bir dağılım göstermektedir?’ sorusuna ait bulgular yer almaktadır.

Türkiye’yi temsil eden matematik ders kitabındaki 60 adet gerçekçi durum içeren örnek sorunun 30 tanesinde (%50) model kullanılmıştır. Buna karşılık Singapur’u temsil eden

matematik ders kitabındaki 112 adet gerçekçi durum içeren örnek sorudan 62 tanesinde (%55) model kullanılmıştır.

**Çizelge 3 : Kitaplardaki Örnek Soruların Model Kullanımına Göre Dağılımları**

Ülkeler	Örnek Sorularda Model Kullanımı (Yüzdesi)
Türkiye	30 (%50)
<b>Türkiye Toplam</b>	<b>60</b>
Singapur	62 (%55)
<b>Singapur Toplam</b>	<b>112</b>

#### 4.4. Dördüncü Araştırma Sorusuna Ait Bulgular

Bu kısımda ‘Türkiye’yi ve Singapur’u temsil eden ortaokul son sınıf matematik ders kitaplarındaki sayfa sayıları dikkate alındığında öğrencilerin aktif katılımını gerektiren bölümler nasıl bir dağılım göstermektedir?’ sorusunun analizinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Türkiye’yi temsil eden ortaokul son sınıf matematik ders kitabında öğrenciye sorular sorarak ya da belli algoritmaların takibi istenerek bir takım matematiksel becerileri kazandırmayı hedefleyen, öğrencilerin yüksek sesle düşüncelerinin istendiği, sınıf ortamında gerçekleştirilen, matematiksel kavramların tartışıldığı bölümler ‘etkinlik’ başlığı altında verilmiştir. 251 sayfadan oluşan kitapta toplamda 69 etkinlik bulunmaktadır. Bu ise sayfa başına tam olarak 1 etkinlik dahi düşmediği anlamına gelmektedir. Türkiye’yi temsil eden kitabı kullanan öğrenciler sayfa başına 0.27 oranında aktif durumdadır.

Singapur’u temsil eden ortaokul son sınıf matematik ders kitabında öğrenciye sorular sorup onların yüksek sesle düşüncelerinin istendiği sınıf ortamında gerçekleştirilen ve matematiksel tartışmaların gerçekleştirilmesinin istendiği bölümlere kutucuklar yerleştirilmiştir. Bu kutucuklar 216 sayfadan oluşan kitapta toplamda 281 adettir. Öğrencileri aktif olamaya davet eden bu bölümlerden sayfa başına yaklaşık 1 kutucuk düşmektedir. Singapur’u temsil eden kitabı kullanan öğrenciler sayfa başına 1.3 oranında aktif durumdadır.

Singapur’u temsil eden kitabı kullanan öğrenciler Türkiye’yi temsil eden kitabı kullanan öğrencilere göre sayfa başına yaklaşık 5 kat daha aktif durumda olmaktadır.

**Çizelge 4: Bütün Öğrencilerin Aktif Katılımını Gerektiren Bölümlerin Sayfa Başına Düşen Oranları**

Ülkeler	Bütün Sınıfın Katılımını Gerektiren Bölüm Sayısı (Kitapların Sayfa Sayısı)	Bütün Sınıfın Katılımını Gerektiren Bölümlerin Sayfa Başına Düşen Oranları
Türkiye	69 (251)	0.3
Singapur	281 (216)	1.3

## YORUM

Türkiye'yi ve Singapur'u temsil eden ortaokul son sınıf matematik ders kitaplarının GME' nin öğretim ilkeleri doğrultusunda karşılaştırmalı analizinde ilk hedef örnek soru, alıştırma sorusu ve problemlerin kitapların genelinde nasıl bir dağılım gösterdiğini bulmak olmuştur.

Türkiye'yi temsil eden kitapta örnek soruların kullanılma oranı %40 iken, bu oran Singapur için %16'dır. Türkiye'yi temsil eden ve Singapur'u temsil eden kitaplardaki bu sorular belli algoritmaların uygulandığı ve çok az düşünmenin gerektiği sorulardır. Algoritmalar kullanılarak çözüm yollarının gösterildiği bu soru türleri, konuyla ilgili özellikleri öğretme amacına hizmet etmelerine rağmen, öğrencinin kendi stratejisini oluşturacağı, düşünerek, neden-sonuç ilişkisi kurarak, modelleyerek kendi bilgisine ve ürününe sahip olabileceği tarzda sorular değillerdir. Türkiye'yi temsil eden kitaptaki örnek sorular ne yapılması ve nasıl yapılması gerektiğini ayrıntılı bir şekilde açıklamaktadır. Fakat 'neden?' sorusunun cevabı göz ardı edilmektedir. Ayrıca yine Türkiye'yi temsil eden kitapta örnek soru başlığı altında öğrencilerin konu ile ilgili karşılaşması muhtemel bütün sorulara yer verilmeye çalışılmıştır. Bu durum öğrencilerin karşılaştığı soruları önceden çözüm yolunu öğrendiği sorular ile kıyaslama yapmasına ve dolayısıyla bir kalıba sığdırmaya çalışmasına neden olabilmektedir. Bu durumun doğal bir sonucu olarak da öğrenci, önüne çıkan bir

problemin içeriğini anlayıp çözüm yolu üretmeyi tercih etmektense önceden öğrendiği çözüm yolunu probleme uygun olsun ya da olmasın uygulamaya çalışmaktadır.

Türkiye'yi temsil eden kitaba hakim olan anlayış formal bilgilerin detaylandırılarak verilmesinin ardından öğrencilerin matematiksel süreçleri, kitabı hazırlayanların problemleri nasıl çözmeleri gerektiğini anlatmasıyla adım adım öğrendikleri geleneksel anlayıştır. Özetle önce bilgiyi ver, sonra bu bilgiyi soru içinde kullan en sona da benzer bir yapının içinde uygulamasını yaptır anlayışı hüküm sürmektedir. Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımına göre bu durum anti-didaktiktir. Yani öğreticiliği yoktur ve bilginin anlamlandırılması sürecinden de uzaktır. Bu anlayışla ancak yüzeysel ve ezbere bilgilere sahip olmak mümkün olabilir.

Singapur'u temsil eden kitapta örnek soruların kullanılma oranı %16' dır. Türkiye'yi temsil eden kitapta olduğu gibi burada da gerekli açıklamalar yapılmış ve çözüm yolları gösterilmiştir. Fakat Türkiye'yi temsil eden kitaptan farklı olarak öğrencileri aktif tutmak adına soru-cevap yapma yoluna gidilmiş daha öncede bahsedildiği üzere buralara kutular konularak bütün sınıfın katılımını sağlamak amaçlanmıştır (bkz Ek2)

Kitaplarda yer alan alıştırmalar sorularının dağılımlarına bakılacak olursa Türkiye'yi temsil eden kitapta %48, Singapur'u temsil eden kitapta ise %35 oranında alıştırmalar sorusu kullanılmıştır

Alıştırma çözmek bilişsel alanda, ilgili davranışların kazandırılması ve öğrencilerin yanıtlarının ve kavram yanılgılarının düzeltilmesi adına önemli bir yere sahiptir. Fakat tıpkı örnek soru sayısında olduğu gibi alıştırmalar sayısının da yeterli sayıda olması gerekmektedir. Aynı konu ile ilgili çok fazla alıştırmalar yapmak konunun anlaşılması ve pratiklik kazanmak adına önemli olabilir, fakat aynı zamanda da öğrencilerin konuyla ilgili doyumluk kazanmalarına sebebiyet vererek öğrencilerin sıkılmalarına veya motivasyonlarının düşmesine de neden olabilmektedir. Ayrıca gereğinden fazla alıştırmalar sorularına yer verildiğinde belli müddet sonra öğrenci konunun mantığını anlamaktan uzaklaşarak işlemlere ve hesaplamalara yoğunlaşmakta, yaptığı işlemleri otomatik hale getirmekte ve dolayısıyla yapılan bu egzersizler amacının dışına çıkmaktadır. Neticede öğrenci düşünme eyleminden uzaklaşmaktadır (Ausubel, 1978).

Kuramsal çerçevede Ausubel'den nakledildiğine göre öğrencinin bilişsel yapısında değişiklik meydana gelebilmesi için sürekli aktif durumda olması gerekmektedir. Sürekli



sorgulamalı, elindeki verilerle sonuca nasıl ulaşabileceğini tasarlamalı, problem durumunu ortadan kaldırmak için çözüm önerileri aramalıdır. Bunun için sık sık problem durumları üzerinde çalışmalıdır. Türkiye'yi temsil eden kitapta problemlerin kullanılma oranı %12 iken Singapur'u temsil eden kitapta %49'dur. Singapur'u temsil eden kitabı kullanan öğrenciler problem durumlarıyla daha sık karşılaşmaktadır. Dolayısıyla düşünme eylemini daha sık gerçekleştirmektedirler. Bu aynı zamanda onların daha aktif olmasını sağlayan da bir durumdur. Zihinsel olarak aktif kalmaları, edinilen bilgilerin kalıcılığını artıran bir faktördür. Ayrıca öğrencilerde yaratıcı düşünme ve karar verme becerileri de gelişmektedir.

Birinci araştırma sorusunun bulgularına genel olarak tekrar bakılırsa Türkiye'yi temsil eden kitapta örnek sorular %40, alıştırmaları %48, problemler %12 oranında kullanım alanına sahipken, Singapur'u temsil eden kitapta örnek sorular %16, alıştırmaları %35, problemler %49 oranında kullanım alanına sahiptir. Dikkat edilecek olursa Singapur'u temsil eden kitapta örnek sorulardan problemlere doğru yüzdeler artmaktadır.

Birinci sorudan elde edilen bulgular GME yaklaşımı açısından yorumlanacak olursa Singapur'u temsil eden kitabı kullanan öğrenciler Türkiye'yi temsil eden kitabı kullanan öğrencilere kıyasla daha fazla problem durumu ile karşılaşmaktadırlar. Bu da GME' ne göre öğrencilerin çok fazla ve çeşitli problem durumu üzerinde çalışarak kendi sezgisel metotlarını geliştirmesi gerektiği fikrine paralellik göstermektedir (Dickinson ve Hough, 2012). Freudenthal (1991)'a göre öğrenciler matematiksel etkinlikler içinde yer alarak deneyimleyebilecekleri nitelikte ilk defa karşılaşacakları problem durumları üzerinde çalışmalıdırlar. İlk soru GME'nin Aktiflik İlkesi çerçevesinde şekillendirilmiştir ve buna göre matematik en iyi yaparak öğrenilir (Freudenthal, 1968) ve öğrencinin bilişsel yapısında değişiklik meydana gelmesi için aktif olmalıdır (Ausubel, 1978). Singapur'u temsil eden kitabı kullanan öğrencilerin daha fazla problem durumu ile karşılaştıkları zihinsel olarak Türkiye'yi temsil eden kitabı kullanan öğrencilere göre daha aktif olduğu söylenebilir. Öğrencilerin aktif katılımcı olması matematik öğretim programlarının da asıl hedeflerinden biri olmalıdır. Öğrencilerin araştırma yapabilecekleri, keşfedebilecekleri, problem çözebilecekleri, çözüm ve yaklaşımlarını paylaşıp tartışabilecekleri ortamların sağlanması önemlidir (Ersoy, 2006).

Birinci sorudan elde edilen bulgular iki ülkenin matematik öğretim programları açısından değerlendirilirse; Singapur'u temsil eden kitap Türkiye'yi temsil eden kitaba oranla daha fazla kendi matematik öğretim programına paralellik göstermektedir. Singapur öğretim

programının odak noktası matematiksel problem çözmedir (MOE, 2012a). Singapur öğretim programına göre yeni kavramlar öğretildikten hemen sonra öğrenciler matematiksel açıdan zengin problemlerle meşgul edilmektedir. Bu, öğrencilerin konular üzerinde derin bir anlayışa sahip olmalarını sağlamaktadır (MOE, 2007). Benzer anlayış Türkiye matematik öğretim programında da mevcuttur. Matematik Öğretim Programı ile öğrenciler aktif katılan, problem çözen ve kuran, araştıran, tartışan, soru soran rolleri üstlenmiştir (MEB, 2013). Yine bu öğretim programına göre öğrenciler problem çözme temelli öğrenme ortamlarından yararlanmalıdır. Birinci sorudan elde edilen bulgular ışığında Singapur’u temsil eden kitabın Türkiye’yi temsil eden kitaba oranla kendi matematik öğretim programına daha fazla paralellik göstermektedir.

Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımına göre gerçek hayat problemlerini ve gerçekçi durumları içeren soruları çözerek matematiği günlük hayatta karşılaşması muhtemel durumlara uygulama yeteneği kazanmak çok önemlidir. Türkiye’yi temsil eden kitapta yer alan soruların %21’i gerçekçi durum içerirken, bu oran Singapur’u temsil eden kitapta %60 olarak kendini göstermektedir. GME, gerçekçi durumlara sahip problemlere yer verilmesi gerekliliği üzerinde önemle vurgu yapmaktadır (Freudenthal, 1991; Van den Heuvel-Panhuizen, 1998) Türkiye’yi temsil eden kitapta problemlerin %82’inde, Singapur’u temsil eden kitapta ise problemlerin %99’unda gerçekçi durumlara yer verilmiştir. Freudenthal (1991), insan zihninin matematiksel bilgiyi nasıl elde ettiği ile ilgilenmiş ve bunun ilk basamağının gerçek hayattan problemlerle ilgilenmek olduğunu ileri sürmüştür.

İkinci araştırma sorusundan elde edilen bulgular incelendiğinde Singapur’u temsil eden kitabı kullanan öğrenciler daha fazla gerçekçi durum ile karşılaşmaktadırlar. Gerçekçi durum içeren soruları çözerken matematikleştirme yapmaktadırlar. Matematikleştirme süreci sayesinde öğrenciler neyi, nasıl, niçin yaptıklarının farkında olurlar ve bu da bilginin anlamlandırılması açısından yüksek önem arz etmektedir. Sonuç olarak Singapur’u temsil eden kitap Gerçeklik İlkesine daha fazla uygunluk göstermektedir.

İkinci araştırma sorusundan elde edilen bulgular ülkelerin matematik öğretim programları açısından incelendiğinde Singapur matematik öğretim programına göre; öğretim, öğrenmeyi gerçek dünyaya bağlamalıdır. Öğrenciler matematiğin nasıl kullanıldığının ve gerçek dünya problemlerini çözmeye nasıl kullanıldığının farkına varmalıdırlar. Bu şekilde öğrenciler matematiğin anlamını ve gerçek dünya ile alakasını göreceklidir (MOE, 2007). Benzer yaklaşım Türkiye Matematik Öğretim Programında da mevcuttur. Fakat ikinci

araştırma sorusundan elde edilen bulgular doğrultusunda Singapur'u temsil eden kitabın gerçeklik ve gerçek dünya bağlantısını kullanmak açısından kendi matematik öğretim programına Türkiye'yi temsil eden kitaba kıyasla daha fazla paralellik gösterdiği söylenebilir.

GME yaklaşımının önem verdiği bir diğer husus ise modellerin kullanımı ve modelleme sürecidir. Burada yaklaşımın kastettiği modeller aslında bireylerin kendi üretimleri olan modellerdir. GME yaklaşımı bir uzman ya da öğretmen tarafından hazırlanmış modellerin kullanımını önermemektedir. Çünkü öğrenciler kendi oluşturdukları modelleri kullanarak anlamı yokmuş gibi duran ya da birbiriyle alakasız gibi gözükten olguları hatırlamak zorunda kalmayacak, aynı zamanda bir dizi kuralı ezberlemekten kurtulmuş olacaklardır (Gravemeijer ve Terwel , 2000). Araştırmanın konusu gereği bir kitap analizinde öğrencilerin modelleme sürecini gözlemlemek mümkün olmadığından bunun yerine öğrencilere bir modelleme sürecinin nasıl olması gerektiğini açıklayan ve bir ürün ortaya koymayı hedefleyen örnek sorular baz alınmıştır. Bu anlamda Türkiye'yi temsil eden kitapta 60 adet gerçekçi durum içeren örnek sorudan 30 tanesi (%50) modelleme sürecine sahipken, Singapur'u temsil eden kitapta 112 adet gerçekçi durum içeren örnek sorudan 62 tanesi (%55) modelleme sürecine sahiptir. Oranlar birbirine yakın olmakla birlikte Singapur'u temsil eden kitabı kullanan öğrenciler modelleme sürecini daha fazla gözleme şansına sahip olmaktadır. GME' ne göre modelleme süreci sayesinde öğrenciler matematik dünyası ile gerçek dünya arasındaki bağlantıyı daha kolay kavramaktadırlar. Böylelikle gerçek yaşam problemini bir matematik problemine dönüştürürken ya da tersini yaparken daha az sıkıntı yaşamaktadırlar. Ayrıca modelleme süreci öğrencilerin matematiği doğru anlamalarına yardımcı olurken fikirlerin nasıl planlı bir şekilde geliştirildiğini de öğretmektedir (Niss ve Blum, 1991).

Singapur Matematik Öğretim Programı incelendiğinde model çizmenin bir problem çözme stratejisi olduğu net bir şekilde görülebilir. Öğrenciler yazılı problemleri daha iyi anlayabilmek için problemi görselleştirmektedir. Bu yöntem öğrencilerin hızlı bir şekilde problemi anlamasını ve verimli bir şekilde problemi çözmelerini sağlamaktadır (MOE, 2001).

Son olarak GME' ne göre matematik eğitiminde öğrencilerin aktif olması çok önemlidir. Freudenthal' a göre öğrencilerin aktif bir rol oynamadığı, bilimsel geçerliliği olmayan müfredatları kullanmak öğrenciler açısından daha az eğitici olmaktadır (Freudenthal,1968). Ona göre, matematik bir insan aktivitesidir ve dinamik bir yapıya sahiptir ve bu özelliği sebebiyle gerçeklikten ortaya çıkıp bireysel ya da toplu öğrenme süreçleri ile

daima gelişmektedir. Bu çerçevede her iki ülkenin ders kitaplarındaki bireylerin aktifliğini gerektiren bölümler tespit edilmiştir. Bu bölümler Türkiye'yi temsil eden kitapta 'etkinlik' başlığı altında sunulurken, Singapur'u temsil eden kitapta öğrencinin aktif olmasının beklendiği bölümlere kutucuklar yerleştirilmiştir. Türkiye'yi temsil eden kitap 251 sayfadan oluşmaktadır ve toplamda 69 etkinliğe sahiptir. Singapur' u temsil eden kitap ise 216 sayfadan oluşmakta ve toplamda 281 adet öğrenciyi aktif tutan bölümden (kutucuktan) oluşmaktadır. Türkiye'yi temsil eden kitapta sayfa başına 0.3 etkinlik düşmekteyken, Singapur'u temsil eden kitapta bu oran 1.3 şeklindedir. Singapur'u temsil eden kitabı kullanan öğrenciler, Türkiye'yi temsil eden kitabı kullanan öğrencilere kıyasla yaklaşık 5 kat daha aktif durumda bulunmaktadır.

GME' ne göre matematik en iyi 'yaparak' öğrenilebilir. Singapur'u temsil eden kitabı kullanan öğrenciler sürekli aktif halde bulduklarından, deneyerek, gözlemleyerek sonuca ulaştıklarından edindikleri bilgiler daha kalıcı olmakta ve anlamlandırma süreci daha sağlıklı işlemektedir.

Sonuç olarak öğrenci aktif olmadığı sürece, matematiksel kavramlara icat ederek, deneyerek, gözlemleyerek ulaşmadığı sürece ve kendi ürününe sahip olmadığı sürece herhangi bir zihinsel faaliyete giremeyecektir. Bu da bilgilerin öğrenci tarafından anlamlandırılmayacağı anlamına gelmektedir. Her iki kitapta da aktif katılım gerektiren bölümler grup çalışması yapmaya da imkan tanımaktadır. Grup çalışması yapmak, öğrencilerin bilişsel anlamda gelişimi, akıl yürütme, problem çözme gibi becerilerinin gelişmesini sağlarken duyuşsal olarak da motivasyonları, tutumları ve inançları üzerinde olumlu katkıları bulunmaktadır.

Dördüncü sorudan elde edilen bulgular ışığında Singapur'u temsil eden kitap Türkiye'yi temsil eden kitaba kıyasla Etkileşim (İş Birliği) İlkesine daha fazla uygunluk göstermektedir.

MEB (2013)' e göre iş birliğine dayalı öğrenmeye önem verilmelidir. Benzer düşünce Singapur Eğitim Bakanlığı' da savunmaktadır (MOE, 2007). Dördüncü sorudan elde edilen bulgulara göre Singapur'u temsil eden kitap kendi matematik öğretim programının felsefesine daha fazla uygunluk göstermektedir.

## BÖLÜM 5

### SONUÇLAR

Bu çalışmada Türkiye'yi ve Singapur'u temsil eden ortaokul son sınıf matematik ders kitaplarının Gerçekçi Matematik Eğitime dayalı karşılaştırmalı analizi gerçekleştirilmiştir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre Singapur'u temsil eden kitabı kullanan öğrenciler Türkiye'yi temsil eden kitabı kullanan öğrencilere göre daha fazla soru sayısı ve çeşidi ile karşı karşıya kalmaktadırlar. Yine çalışmadan elde edilen bulgular doğrultusunda Singapur'u temsil eden kitapta gerçekçi durum içeren ve matematikleştirme yapmaya uygun problemler ağırlıktayken Türkiye'yi temsil eden kitapta ise çözüm ve açıklamalar içeren örnek sorular ve alıştırmalar ağırlıktadır. Singapur'u temsil eden kitap problem çözme stratejisi geliştirme, iş birliği içinde çalışma, model oluşturma, gerçek dünya ile matematiksel dünya arasında bağlantı kurabilme gibi becerileri geliştirmeye odaklanırken, Türkiye'yi temsil eden kitap hesaplama, işlem yapma, öğretilen bilgiyi etkinlikler ya da benzer sorular içinde tekrarlamak gibi alanlara odaklanmaktadır.

Singapur'u temsil eden kitabı kullanan öğrenciler, Türkiye'yi temsil eden kitabı kullanan öğrencilere göre sayfa başına düşen, aktif olmaya teşvik eden bölümler açısından kıyaslandığında 5 kat daha aktif durumda bulunmaktadır. Buna ilaveten Türkiye'yi temsil eden kitaptaki etkinlikler GME' nin etkinlik anlayışına uygun değildir. Öncelikle bu etkinliklerde amaç, kaynağını gerçek yaşamdan almış bir problem durumunu çözmek için bir strateji belirlemek ya da model oluşturmaktan ziyade öğretilen bilgilerin uygulamasını yaptırmaktır. Yani önce formal bilgi sunulup ardından uygulamasına geçilmektedir. GME' ne göre dizayn edilmiş bir etkinlikte ise başlangıç noktası olarak öğrencinin anlayabileceği, zihninde canlandırabileceği gerçek yaşam durumlarını içeren bir problem durumu ele alınmaktadır. Öğrenci bu problem durumu üzerinden matematikleştirme yapar ve bir model üretir. Öğrenci bu süreç içerisinde kendi öğrenme sürecini yine kendisi yapılandırmaktadır. Oysa Türkiye'yi temsil eden kitapta kullanılan etkinlikler bütün bireyleri aynı anlama seviyesinden geçirmek üzere birtakım materyalleri kullandırarak sıraladığı yönergelerin yerine getirilmesi amacına hizmet etmektedir.

Gerçekçi Matematik Eğitimi'nde etkinlikler matematiksel kavramların kazandırılması için bir araç olarak kullanılmakta ve geniş bir sürece yayılmaktadır. Singapur modelindeki ünite girişlerinde bulunan etkinlikler de bu karaktere sahiptir. Türkiye'yi temsil eden kitaptaki etkinlikler öğretilen bilgilerin pekiştirilmesi amacıyla hizmet etmektedir.

Çözümlerin ve hazır bilgilerin sunulduğu örnek sorular Singapur'u temsil eden kitapta %16 iken Türkiye'yi temsil eden kitapta %40'tır. Bu tarz örnek soruların fazlalığı öğrencilerin pasif bilgi alıcısı olmalarına sebebiyet vermektedir. Singapur'u temsil eden kitaptaki örnek soruların az, gerçekçi problemlerin ise fazla olması bu kitabı kullanan öğrencilerin daha aktif olmasının bir başka nedenidir.

Türkiye'yi temsil eden kitaptaki gerçekçi durumların kullanılma oranı %21 iken Singapur'u temsil eden kitapta bu oran %60'tır. Türkiye temsilinde matematik oldukça soyut ve izole bir sistem olarak ele alınırken, Singapur temsilinde matematiğin gerçek dünyadaki varlığı her fırsatta vurgulanmıştır.

Özetle Singapur'u temsil eden kitabı kullanan öğrenciler, Türkiye'yi temsil eden kitabı kullanan öğrencilere kıyasla daha fazla gerçekçi probleme ve modele sahip olmakta, daha fazla matematikleştirme yapmakta ve daha fazla aktif durumda bulunmaktadır.

## **SONRAKİ ÇALIŞMALAR İÇİN ÖNERİLER**

- GME gibi matematik öğretiminde kullanılan yöntemler incelenip benzerlik ve farklılıkları ortaya çıkarılarak bu yöntemlerin temelinde hangi felsefenin yer aldığı üzerine bir çalışma yürütülebilir. Böylelikle her yöntemin öğrenciye sağladığı avantajlar tek bir başlık altında toplanarak derslerden daha fazla verim almanın yolları bulunabilir.
- Singapur gibi başarılı eğitim sistemlerine sahip olan Çin, Güney Kore, Japonya gibi ülkelerin ders kitapları kendi içlerinde karşılaştırılarak başarılarına etki eden faktörler ortaya çıkarılabilir.
- Yukarıda bahsi geçen ülkelerin kitapları Türkiye'de yaygın kullanıma sahip ders kitapları ile karşılaştırılarak benzerlikler ve farklılıklar ortaya çıkarılabilir.
- Başarılı ülkelerin ders kitaplarındaki etkinlikler öğrenci profiline uyum sağlayacak şekilde yeniden düzenlenip ardından gerekli uygulamalar yapılarak elde edilen sonuçlar değerlendirilebilir.

- Türkiye’de yaygın olarak kullanılan matematik ders kitaplarındaki sorular ile TIMSS ve PISA’ da yer alan matematik soruları karşılaştırılarak benzerlik ve farklılıklar ortaya çıkarılabilir, buradan kaynaklı başarısızlık nedenleri üzerine bir çalışma yapılabilir.
- İngiltere ve Amerika’da matematik ders kitapları üzerine GME baz alınarak köklü reformlar yapılmıştır. Bunlar üniversiteler arası işbirliği ve devlet desteği ile yürütülen ‘The Making Sense of Maths (U.K.)’ ve ‘Mathematics in Context (U.S.)’ projeleridir. Bu projelerin bu ülkelere büyük katkısı olmuştur ve uluslararası sınavlarda üst sıralara çıkmalarını sağlamıştır (Dickinson ve Hough, 2012). Buradan yola çıkarak benzeri projeler Türkiye’de de yürütülebilir ve sonuçları rapor edilerek gerekli adımların atılması sağlanabilir.



## KAYNAKÇA

- Ahioğlu-Lindberg, N. (2011). Piaget ve Ergenlikte Bilişsel Gelişim. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 19(1). 1-10.
- Akkaya,R.(2010).*Olasılık ve istatistik öğrenme alanındaki kavramların gerçekçi matematik eğitimi ve yapılandırmacılık kuramına göre bilgi oluşturma sürecinin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Akyüz, M.C. (2010). *Gerçekçi matematik eğitimi (RME) yönteminin ortaöğretim 12. sınıf matematik (integral ünitesi) öğretiminde öğrenci başarısına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Altaylı, D. (2012). *Gerçekçi matematik eğitiminin oran orantı konusunun öğretimi ve orantısal akıl yürütme becerilerinin geliştirilmesine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Altun, M., (2002). Matematik Öğretimi. Bursa: Alfa Yayıncılık
- Altun,M. (2006).Matematik öğretiminde gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19 (2), 223-238.
- Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S. Ve Yıldırım, E. (2010). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri SPSS Uygulamalı*. (6.Baskı). Sakarya: Sakarya Yayıncılık.
- Apple, M. W. (1986). *Teachers and Texts: a political economy of class and gender relations in education*. New York, Routledge & Kegan.
- Arsaythamby, V. ve Zubainur, C.M. (2014). How a realistic mathematics educational approach affect students' activities in primary schools?. *Social and Behavioral Sciences* .159. 309-313.
- Arseven,A ve Yağcı,E.(2010).*Gerçekçi matematik öğretimi yaklaşımı*. International Conference On New Trends in Education and Their Implications. 11-13 November, 2010,Antalya-TURKEY.



- Ausubel, D. (1978). In defense of advance organizers: A reply to the critics. *Review of Educational Research*, 48, 251-257.
- Ataman,A.(2003).*Gelişim ve Öğrenme*.Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık
- Aydın, G.N. (2014). *Gerçekçi matematik eğitiminin ilköğretim 3. sınıf öğrencilerine kesirlerin öğretiminde başarıya kalıcılığa ve tutuma etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*.
- Ayvalı, İ. (2013). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımıyla yapılan öğretimin hesapsal tahmin başarısına ve strateji kullanımına etkisi*. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Bakioğlu, A. ve Göçmen, G. (2013). Karşılaştırmalı Eğitim Yönetimi. A. Bakioğlu. (Ed.). *Singapur Eğitim Sistemi*. (127-155). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Baykul, Y.(2009). *İlköğretimde matematik öğretimi 6-8.sınıflar*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları
- Bıldırın, V. (2012). *Gerçekçi matematik eğitimi (GME) yaklaşımın ilköğretim beşinci sınıflarda uzunluk, alan ve hacim kavramlarının öğretimine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Blum, W. (2002). ICMI Study 14: Applications and Modelling in Mathematics Education- *Discussion Document*. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 34 (5), 229-239
- Booker, G., Bond, D., Sparrow, L. ve Swan, P.(2004). *Teaching Primary Mathematics*.(3rd Edition). Sydney: Pearson Education.
- Bulut, S. (2004). İlköğretim Programlarında Yeni Yaklaşımlar Matematik (1-5.sınıf).*Bilim ve Aklın Aydınlığı Eğitim Dergisi*, Yıl:5, Sayı:54-55. [Online]: [http://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Bilim\\_Dergisi/sayi54-55/bulut.htm](http://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Bilim_Dergisi/sayi54-55/bulut.htm) 26.05.2017 saat 11:30'da alınmıştır.
- Büyüköztürk, Ş. (2016). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* .(22. baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Cai, J. (2003). Singaporean students' mathematical thinking in problem solving and problem Posing: An exploratory study. *International Journal of Mathematics in Science and Technology*, 34(5), 719-737.

- Can, M. (2012). *İlköğretim 3. sınıflarda ölçme konusunda gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının öğrenci başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Cansız, Ş. (2015). *Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının Öğrencilerin Matematik Başarısına ve Yaratıcı Düşünme Becerilerine Etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Cameron, J. ve Lively, E. (2014). *Ebeveynler İçin Sanatçının Yolu*. (D.Taneri, Çev.). İstanbul: Butik Yayıncılık. (Orijinal çalışma basım tarihi 2013.)
- Çakır, P. (2013). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin erişilerine ve motivasyonlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Çakır, Z. (2011). *Gerçekçi matematik eğitimi yönteminin ilköğretim 6. sınıf düzeyinde cebir ve alan konularında öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Çelebioğlu, B. (2014). *Kesir Kavramına İlişkin Bilgi Oluşturma Sürecinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Çilingir, E. (2015). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ilkokul öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı düzeyine ve problem çözme becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Dane, A., Doğar, Ç. ve Balkı, N.(2004). İlköğretim 7. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının Değerlendirmesi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6, 1, 1-12.
- De Corte, E. (2004). Mainstreams and perspectives in research on learning (Mathematics) from Instruction. *Applied psychology*, (53)2, 279–310.
- Demirel, Ö. Ve Kıroğlu, K. (Editörler).(2006). *Konu Alanı Ders Kitabı İncelemesi*.(2.Baskı). Pegema Yayıncılık.
- Dickinson,P ve Hough,S.(2012).Using realistic mathematics education in UK classrooms. *Mathematics in Education & Industry School Project(May 2012)*.
- Doruk, B. K. ve Umay, A. (2011). Matematiği günlük yaşama transfer etmede matematiksel modellemenin etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 124-135.

*Eğitim Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı (EARGED), TIMSS 1999:*

*Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması Ulusal Raporu,*

*<http://earged.meb.gov.tr/htmlsayfalar/birimlerimiz/olcmedeg/dokuman/TIMM>*

*Sulusrap.rar, 7 Kasım 2007.*

Erden, M. ve Akman, Y. (2004). *Gelişim ve Öğrenme*. (13.Baskı). Ankara: Arkadaş Yayınevi

Erdoğan, İ., (2003). Karşılaştırmalı Eğitim: Türk Eğitim Bilimleri Çalışmaları İçinde Önemszenmesi Gereken Bir Alan, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1:265-282.

Ersoy, A. ve Yalçinoğlu, P. (Ed.).(2013).*Nitel Araştırmaya Giriş*.Ankara: Anı Yayıncılık.

Ersoy, E. (2013). *Gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretim yönteminin 7. sınıf olasılık ve istatistik kazanımlarının öğretiminde öğrenci başarısına etkisi. Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.*

Fan, L. ve Zhu, Y. (2000). Problem solving in Singaporean secondary mathematics textbooks. *The Mathematics Educator*, 5(1/2), 117-141.

Fauzan,A, Slettenhaar,D., Plomp,T.(2002).*Traditional mathematics education vs. realistic Mathematics education:hoping for changes.In:3rd International Conference on Mathematics Education and Society, MES 2002, 2-7 April 2002, Helsingor, Denmark (pp.1-4).*

Freudenthal,H.(1968).Why to teach mathematics so as to be useful?. *Educational Studies in Mathematics 1*, 3-8.

Freudenthal, H.(1973).*Mathematics as an Educational Task*,Riedel Publishing Company, Dordrecht, The Netherlands.

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

Foxman, D., (1999). Mathematics textbooks across the world: Some evidence from the third international mathematics and science study, .  
<http://www.nfer.ac.uk/publications/91117/91117.pdf>, 10 Nisan 2017

Garner, R. (1992). Learning from school texts. *Educational Psychologist*, 27, 53-63.

- Gelibolu, M. F. (2008). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımıyla geliştirilen bilgisayar destekli mantık öğretimi materyallerinin 9.sınıf matematik dersinde uygulanmasının değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Gravemeijer, K.(1994). *Developing realistic mathematics education*.Freudenthal Institute, Utrecht, Netherlands.
- Gravemeijer, K.(1999).Developmental Research: Fostering A Dialectic Relation Between Theory and Practice.*Principles and Practice in Arithmetic Teaching*, Ed.J.Anghileri, Open University Press, London.
- Gravemeijer, K. ve Doorman, M.(1999). Context Problems in Realistic Mathematics Education: A Calculus Course as an Example. *Educational Studies on Mathematics*.Vol.39.No:1/3.111-129.
- Gravemeijer, K., & Terwel, J. (2000). Hans Freudenthal: A mathematician on didactics and curriculum theory. *Journal of Curriculum Studies*, 32(6), 777-796.
- Gözkaya, Ş. (2015). *Gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretim yönteminin 7. sınıf oran-orantı konularının öğretiminde öğrenci başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Haggarty, L. ve Pepin, B. (2002). “An investigation of mathematics textbooks and their use in English, French and German classrooms: who gets an opportunity to learn what?”, *British Educational Research Journal*, 28(4): 567-590.
- Hongki, J. ve Dwi, J. (2013). The First Cycle of Developing Teaching Materials for Fractions in Grade Five Using Realistic Mathematics Education. *Indonesian Mathematical Society Journal on Mathematics Education*, 4(2). 172-187.
- Kaplan, A., Duran, M., Doruk, M. ve Öztürk, M. (2015). Gerçekçi Matematik Eğitimi Destekli Öğretimin Matematik Başarısına Etkisi: Bir Meta-analiz Çalışması. *International Journal of Human Sciences*. 12(2). 187-206.

- Karancı, O. (2011). *7. ve 8. Sınıf Türk ve Singapur Matematik Ders Kitaplarının Karşılaştırmalı Analizi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kaylak, S. (2014). *Gerçekçi matematik eğitimine dayalı ders etkinliklerinin öğrenci başarısına etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kol, M.(2014). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematikselleştirme sürecinin bir matematiksel modelleme etkinliği süresince incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kurt, E.S. (2015). *Gerçekçi matematik eğitimi'nin uzunluk ölçme konusunda başarı ve kalıcılığa etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kurt, A. ve Özel, M.E. (2013). İlköğretimde matematik kaygısına karşı 'gerçekçi matematik eğitimi' yaklaşımı ve 'geometri bahçesi'nin rolü, *Cag University Journal of Social Sciences*, (10)1,144-151.
- Makonye, J.P. (2014). Teaching functions using a realistic mathematics education approach: *a theoretical perspective*. *Int J Edu Sci*, 7(3): 653-662.
- MEB, (2005). *İlköğretim matematik dersi öğretim programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- MEB, (2006). *İlköğretim matematik dersi 6-8.sınıflar öğretim programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- MEB, (2012). *12 Yıl Zorunlu Eğitim Sorular ve Cevaplar*. [Online]:  
[http://www.meb.gov.tr/duyurular/duyurular2012/12Yil\\_Soru\\_Cevaplar.pdf](http://www.meb.gov.tr/duyurular/duyurular2012/12Yil_Soru_Cevaplar.pdf)  
03.06.2017 saat 12:40'da alınmıştır.
- MEB, (2012). *12 Yıllık Zorunlu Eğitime Yönelik Uygulamalar. 2012/20 Genelge*. [Online]:  
<http://www.meb.gov.tr/haberler/2012/12YillikZorunluEgitimeYonelikGenelge.pdf>  
03.06.2017 saat 11:30'da alınmıştır.
- Ministry of Education Singapore (MOE), (2001). Lower Secondary Mathematics Syllabus*  
[Online]:<http://www.moe.gov.sg/education/syllabuses/sciences/> 23.04.2017 saat 21:40'de alınmıştır.

Ministry of Education Singapore (MOE), (2006a). *Mathematics (Primary) Syllabus* [Online]: <http://www.moe.gov.sg/education/syllabuses/sciees/> 25.06.2013 saat 21.45'te alınmıştır.

Ministry of Education Singapore (MOE), (2006b). *Mathematics (Secondary) Syllabus*. [Online]: <http://www.moe.gov.sg/education/syllabuses/sciens/> 25.06.2017 saat 21.55'te alınmıştır.

Ministry of Education Singapore (MOE), (2012a). *Education in Singapore*. [Online]: <http://www.moe.gov.sg/about/files/moe-corporate-brochure.pdf> 25.06.2017 saat 22:00'de alınmıştır.

Ministry of Education Singapore (MOE), (2012b). *Primary Mathematics Teaching and Learning Syllabus*. 26.06.2017 saat 11.30'da alınmıştır. [Online]: <http://www.moe.gov.sg/education/syllabuses/sciences/>

Ministry of Education Singapore (MOE), (2012c). *O & N(A)-Level Mathematics Teaching and Learning Syllabus*. 26.06.2017 saat 11.40'ta alınmıştır. [Online]: <http://www.moe.gov.sg/education/syllabuses/sciences/>

Ministry of Education Singapore (MOE), (2012d). *N(T)-Level Mathematics Teaching and Learning Syllabus*. Erişim tarihi 26.06.2017 saat 11.50'de alınmıştır. [Online]: <http://www.moe.gov.sg/education/syllabuses/sciences>

Ministry of Education Singapore (MOE), (2012e). *O & N(A)-Level Additional Mathematics Teaching and Learning Syllabus*. 26.06.2017 saat 12.10'da alınmıştır. [Online]: <http://www.moe.gov.sg/education/syllabuses/sciences>

Memnun, D.S.(2011).*İlköğretim Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Analitik Geometrinin Koordinat Sistemi ve Doğru Denklemi Kavramlarını Yapılandırmacı Öğrenme ve Gerçekçi Matematik Eğitimine Göre Oluşturması Süreçlerinin Araştırılması*.Yayımlanmamış doktora tezi. Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Merry, R. (1995). Take Some Notice of me! Primary Children and Their Learning, in J.

Özçelik, A. (2015). *7. sınıf yüzdeler ve faiz konusunun gerçekçi matematik eğitimine dayalı olarak işlenmesinin öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi*. Yayımlanmamış

- yüksek lisans tezi. Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Özdemir, E. ve Üzel, D. (2011). Gerçekçi matematik eğitiminin öğrenci başarısına etkisi ve öğretime yönelik öğrenci görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40:332-343.
- Özdemir, E. ve Üzel, D. (2013). Gerçekçi matematik eğitime dayalı geometri öğretiminin öğrenci başarısına etkisi ve öğretimin değerlendirilmesi: Temel ilkeler açısından. *NWSA-Education Sciences*. 8(1). 115-132.
- Özdemir, H. (2015). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ortaöğretim 9. sınıf kümeler ünitesi öğretiminde öğrenci başarısına etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Özer, E. (2012). *Türkiye 8. Sınıf Matematik Konularına Göre Türkiye, Singapur ve ABD Kitaplarındaki Soruların Karşılaştırmalı Analizi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Özkaya, A. (2016). *5. sınıf Matematik Dersinde Gerçekçi Matematik Eğitimi Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına, Tutumuna ve Matematik Öz bildirimine Etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Papadakis, S., Kalogiannakis, M. ve Zaranis, N. (2017). Improving mathematics teaching in kindergarten with realistic mathematical education. *Early Childhood Educ J*.45:369-378.
- Pollak, H. (1969). How Can We Teach Applications of Mathematics?. *Educational Studies in Mathematics*, 2, 393- 404.
- Poussin, C. (2015). *Bana Kendi Kendime Yetmeyi Öğret*. (1). (E. B. Şaman, Çev). İstanbul: Kaknüs Yayınları. (Orijinal çalışma basım tarihi 2011.)
- Semerci, Ç. ve Semerci, N. (2004). İlköğretim Matematik Ders Kitaplarının Genel Bir Değerlendirmesi. *Milli Eğitim Dergisi*. 162. 1-5.
- Sezer, N. (2013). *İstatistiğin temel kavramlarının probleme dayalı öğrenme yaklaşımıyla öğretimi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Sriraman, B. (2005). *Conceptualizing the Notion of model eliciting*. Fourth Congress of the The European Society for Research in Mathematics Education toplantısında

- Sunulmuş sözlü bildiri. Sant Feliu de Guixols, Spain.
- Stevenson, H. W. (1985). *An Analysis of Japanese and American Textbooks in Mathematics*: Office of Educational Research and Improvement (ED), Washington, DC.
- Treffers, A. (1987). *Three dimensions: A model of goal and theory description in mathematics education*. Netherlands, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Tunalı, Ö. K. (2010). *Açı kavramının gerçekçi matematik öğretimi ve yapılandırmacı kurama göre öğretiminin karşılaştırılması*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Uça, S. (2014). *Öğrencilerin Ondalık Kesirleri Anlamlandırmasında Gerçekçi Matematik Eğitimi Kullanımı: Bir Tasarı Araştırması*. Yayımlanmamış doktora tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Uygur, S. (2012). *6. sınıf kesirlerle çarpma ve bölme işlemlerinin öğretiminde gerçekçi matematik eğitiminin öğrenci başarısına etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Ünal, Z. A. (2008). *Gerçekçi matematik eğitiminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin başarılarına ve matematiğe karşı tutumlarına etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Webb, D.C., Kooij, H. ve Geist, M.R. (2011). Design Research in the Netherlands: Introducing Logarithms Using Realistic Mathematics Education. *Journal of Mathematics Education at Teachers College*. 2. 47-52.
- 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), pp. 1-51.
- Willingham, D.T. (2011). *Çocuklar okulu neden sevmez?: Bir bilişsel bilimci zihnin nasıl çalıştığına ve bunun sınıfınız için ne anlama geldiğine ilişkin soruları yanıtıyor*. (İ. Katurci, Çev). İthaki Yayınları. (Orijinal çalışma basım tarihi 2009.)
- Wittrock, M. C. (1974). A generative model of mathematics education. *J. Res. Math. Educ.*, 5(4), 181–196.
- Wubbels, T., Korthagen, F. ve Broekman, H. (1997). Preparing teachers for realistic



- mathematics education. *Educational Studies in Mathematics* 32: 1–28.
- Valverde, G. A., Bianchi, L. J., Wolfe, R. G., Törnoos, W. H. ve Houang, R. T. (2002). According to the book: Using TIMSS to investigate the translation of policy into practice through the world of textbook, Kluwer Academic Publishers, Boston.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (1996). *Assessment and realistic mathematics education*. Netherlands, Utrecht: Technipress.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (1998). Realistic mathematics education: Work in progress. T. Breiteig & G. Brekke (Eds.), *Theory into practice in Mathematics Education*. Kristiansand, Norway: Faculty of Mathematics and Sciences.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2001). *RME as work in progress*. Proceeding of 2001 The Netherlands and Taiwan Conference on Mathematics Education. Taiwan, 19-23 November.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2003). The didactical use of models in realistic mathematics education: an example from a longitudinal trajectory on percentage. *Educational Studies in Mathematics* 54, 9-35.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2010). *Reform under attack-forty years of working on better Mathematics education thrown on the scrapheap? No way!*. In: Sparrow L, Kissane B, Hurst C (eds) *Shaping the future of mathematics education: proceedings of the 33rd annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*. MERGA, Fremantle, pp 1-25.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. ve Drijvers, P. (2014). Realistic mathematics education. *Encyclopedia of Mathematics*. 521-525.
- Yeap, B. H. (2005). “Building foundations and developing creativity: An analysis of Singapore mathematics textbooks”, Third East Asia Regional Conference on Mathematics Education, 7-12 August 2005, Shanghai.
- Yenilmez, K. ve Çimen, E.E. (2014). *Matematik Öğretmeni Adaylarının ‘Örnek, Alıştırma, Problem’ Oluşturma Çalışmalarının İncelenmesi*. Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi. 3(3). 76-84.

Yıldırım, Ş. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. (8.Basım)  
Ankara: Seçkin Yayıncılık

Yılmaz, R. (2014). *Altıncı sınıf öğrencilerinin kesirler konusunu kavrayışları üzerine deneysel bir çalışma*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Zulkardi,Zulkardi.(2000).*Realistic mathematics education theory meets web technology*.  
In:MIHMI(2000) (Eds.).Proceedings of 10th National Conference of Mathematics.  
Bandung Institute Technology, Bandung, Indonesia.



## EKLER

### Ek 1: Türkiye'yi Temsil Eden İlköğretim Son Sınıf Matematik Ders Kitabı Kodlama

#### Örnekleri

#### Örnek Soru (Ö):

#### Örnek

Yandaki şekilde A, B, E ve D noktaları M merkezli çemberin üzerindedir.  $IAEI = 6$  br,  $IABI = 4,5$  br ve  $ICDI = ICEI = 2$  br olduğuna göre:  $[DE]$  ve  $[CB]$ 'nin uzunluklarını hesaplayalım.



#### Çözüm

Çember üzerinde aynı yayı gördüğünden ve çevre açıların ölçüleri birbirine eşit olduğundan;

$$s(\hat{A}) = s(\hat{D})$$

$$s(\hat{B}) = s(\hat{E}) \text{ olur.}$$

AA benzerlik şartlarından  $\hat{ABC} \sim \hat{DEC}$ 'dir.  $ICBI = x$  ve  $IDEI = y$  ile gösterelim.

$$\frac{IABI}{IDEI} = \frac{ICBI}{IECI} = \frac{IACI}{IDCI} \text{ olduğundan } \frac{4,5}{y} = \frac{x}{2} = \frac{4}{2} \text{ dir. Buradan,}$$

$$\frac{4,5}{y} = \frac{4}{2} \quad \frac{x}{2} = \frac{4}{2}$$

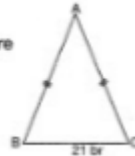
$$\frac{4,5}{2} = \frac{2 \cdot y}{2} \quad x = 4 \text{ br olur.}$$

$$y = 2,25 \text{ br olur.}$$

#### Alıştırma (A):

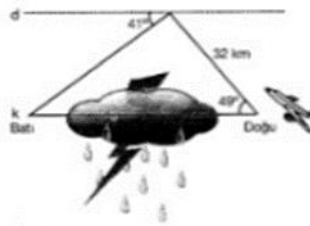
- 4 Yanda verilen ABC üçgeninde,  $IABI = IACI$  ve  $IBC = 21$  br'dir. Buna göre IABI en az kaç birim olabilir?

A) 5 B) 10 C) 11 D) 12



#### Problem (P) ve Gerçekçi Durum İçeren Problem (GDP):

- 20 Bir yolcu uçağı d doğrusu üzerinde doğudan batıya doğru hareket ederken önüne çıkan yağmur bulutlarından kurtulmak için  $49^\circ$  kuzey-batı yönünde 32 km yol alıyor, daha sonra k doğrusuyla  $41^\circ$  açı yapacak şekilde güney-batı yönünde hareket ederek eski rotasına giriyor. Buna göre uçak ilk rotasına göre kaç kilometre fazla yol almıştır?  
(Not: Trigonometri cetvelinden yararlanabilirsiniz)



## Gerçekçi Durum İçeren Örnek (GDÖ):

Akrobasi sporu yapan Can, 15 m yükseklikteki rampadan bisikleti ile aşağıya doğru inerken 5 m yükseklikte kaskını düşürünce yola devam etmekten vazgeçiyor. Can rampanın başlangıç noktasından itibaren yere göre 24 m yol alabildiğine göre, rampanın başlangıç noktası ile bitim noktası arasındaki uzaklığı bulalım.

*Çözüm*

$\widehat{CEA}$  ile  $\widehat{CDB}$ 'inde C açılan ortak ve  $s(\widehat{B}) = s(\widehat{A}) = 90^\circ$  olduğundan  
Bu nedenle  $\widehat{CEA} \sim \widehat{CDB}$  olur.

$\frac{|EA|}{|DB|} = \frac{|CA|}{|CB|} = \frac{|CE|}{|CD|}$ 'dir. Buradan

$$\frac{|EA|}{|DB|} = \frac{|CA|}{|CB|}$$
$$\frac{5}{15} = \frac{|CA|}{|CA| + 24}$$

$$\frac{5}{15} = \frac{x}{x + 24}$$
$$3x = x + 24$$

$$3x - x = 24$$

$$\frac{2x}{2} = \frac{15 \cdot 24}{2}$$

$$x = 12$$

$$|CA| = 12$$

$\widehat{CEA}$  dik üçgen olduğundan Pisagor Bağıntısı'na göre;  $|EA|^2 + |CA|^2 = |CE|^2$

$$5^2 + 12^2 = |CE|^2$$

$$25 + 144 = |CE|^2$$

$$\sqrt{169} = \sqrt{|CE|^2}$$

$$13 = |CE| \text{ bulunur.}$$

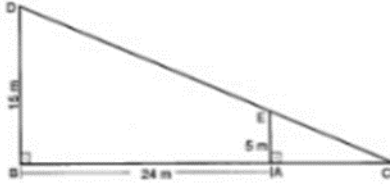
$\widehat{CEA} \sim \widehat{CDB}$  olduğundan;  $\frac{|EA|}{|DB|} = \frac{|CE|}{|CD|}$

$$\frac{5}{15} = \frac{13}{|CD|}$$

$$1. |CD| = 3 \cdot 13$$

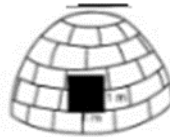
$$|CD| = 39 \text{ olur.}$$

Rampanın başlangıç noktası ile bitim noktası arasındaki uzaklığı 39 m olarak buluruz.



## Gerçekçi Durum İçeren Alıştırma (GDA):

Eskimolar evlerini buz kalıplarını kullanarak yarım küre şeklinde yaparlar. Bu evler iglo olarak adlandırılır. Yandaki iglonun çapı 6 m olduğuna göre yüzey alanını bulunuz. ( $\pi$ 'yi 3 alınız.)



## Model Kullanılan Örnek Soru:

### Örnek

Güneşli bir günde bayrak direğinin ve ağacın gölgelerinin uç noktaları A noktasında çakışmaktadır. 6 m boyundaki ağacın gölgesi 8 m ve direğin boyu ise 15 m'dir. Buna göre;

- Ağacın boyu ile direğin boyunun gölgelerinin, boylarına oranlarını karşılaştıralım.
- Ağacın boyunun IAB'na oranı ile direğin boyunun IAC'na oranını karşılaştıralım.
- Ağacın gölgesinin boyunun IAB'na oranı ile direğin gölgesinin boyunun IAC'na oranını karşılaştıralım.



### Çözüm

Resimde verilen uzunlukları yandaki şekil üzerinde gösterebiliriz.

$\widehat{ABE}$  ile  $\widehat{ACD}$ 'inde A açılan ortak ve  $\widehat{E} = \widehat{D} = 90^\circ$  olduğundan AA benzerlik şartı sağlanır. O hâlde  $ABE \sim ACD$  olur.

$$\frac{|AE|}{|AD|} = \frac{|BE|}{|CD|}$$

$$\frac{8}{|AD|} = \frac{6}{15}$$

$$6 \cdot |AD| = 8 \cdot 15$$

$$|AD| = \frac{8 \cdot 15}{6}$$

$$|AD| = 20 \text{ m bulunur.}$$

ACD dik üçgeninde Pisagor bağıntısından;

$$|AC|^2 = |AD|^2 + |CD|^2$$

$$|AC|^2 = 20^2 + 15^2$$

$$|AC|^2 = 400 + 225$$

$$\sqrt{|AC|^2} = \sqrt{625}$$

$$|AC| = 25 \text{ m olur.}$$

ABE dik üçgeninde Pisagor Bağıntısından;

$$|AB|^2 = |AE|^2 + |BE|^2$$

$$|AB|^2 = 8^2 + 6^2$$

$$|AB|^2 = 64 + 36$$

$$|AB|^2 = 100$$

$$\sqrt{|AB|^2} = \sqrt{100}$$

$$|AB| = 10 \text{ m olur.}$$

- a) Ağacın boyunun gölgesinin boyuna oranı:  $\frac{|BE|}{|AE|} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$
- Direğin boyunun gölgesinin boyuna oranı:  $\frac{|CD|}{|AD|} = \frac{15}{20} = \frac{3}{4}$
- Bulduğumuz oranların birbirine eşit olduğunu görürüz.

- b) Ağacın boyunun IAB'na oranı:  $\frac{|BE|}{|AB|} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$
- Direğin boyunun IAC'na oranı:  $\frac{|CD|}{|AC|} = \frac{15}{25} = \frac{3}{5}$
- Bulduğumuz oranların birbirine eşit olduğunu görürüz.

## Aktif Katılım Gerektiren Bölüm (AKB):

### ETKİNLİK

#### Torbadaki Kâğıtlar

**Araç-Gereç:** Eş büyüklükte 8 tane kâğıt, içi görünmeyen torba

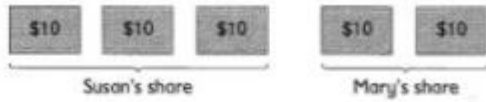
- Eş büyüklükte 8 kâğıdın 4'üne çember, 4'üne üçgen çizersiniz.
  - Çizdiğiniz kâğıtları katlayarak torbaya atınız.
  - Torbadan bir kâğıt çekiniz. Torbanın içi görünülebilir olsa idi bu kâğıt çekiminin adil olup olmayacağını tartışınız.
  - Çektiğiniz ilk kâğıdı tekrar torbaya atarak ikinci bir kâğıt çekerseniz ilk çektiğiniz kâğıttaki şeklin aynısından çekme olasılığı nedir? Tartışınız.
- Çektiğiniz ilk kâğıdı torbaya atmadan ikinci bir kâğıt çekmiş olsaydınız ilk çektiğiniz kâğıttaki şeklin aynısından çekme olasılığınız ne olurdu? Açıklayınız.
- Kâğıtta çizili şekli tekrar torbaya atarak ya da atmadan yeni bir kart çekerseniz aynı şekli çekme olasılıkları arasında fark olur mu? Nedenleriyle açıklayınız.
- 1 ve 2. aşamaların hangisinde 2. kâğıdın çekilme olayı 1. kâğıdın çekilme olayından farklı bir olasılığa sahiptir? Açıklayınız.

## Ek 2 : Singapur’u Temsil Eden İlköğretim Son Sınıf Matematik Ders Kitabı Kodlama

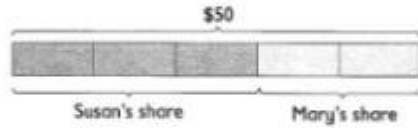
### Örnekleri

#### Örnek Soru (Ö) ve Gerçekçi Durum İçeren Örnek Soru (GDÖ):

Susan and Mary bought a present which cost \$50. Susan, being the elder sister, paid a bigger share of the cost.

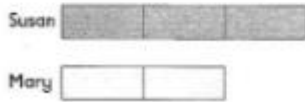


We can also show how Susan and Mary shared the cost like this:



Susan and Mary shared the cost unequally. Susan's share is 3 units. Mary's share is 2 units. Each unit is \$10.

or like this:



The ratio of Susan's share to Mary's share is 3 : 2.

The ratio of Mary's share to Susan's share is ■ : ■.

#### Alıştırma (A):

Simplify.

- |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| (a) $5a + 4a$         | (b) $8c - 5c$         | (c) $7k - 2k + k$     |
| (d) $3x + 6 - x$      | (e) $7m + 7 - 2m$     | (f) $5s + 10 + 2s$    |
| (g) $2y + 5 + 3y - 2$ | (h) $9 + 4m - 3m - 8$ | (i) $8r + 6 - 2r - 6$ |
| (j) $8p - 3p - p + 2$ | (k) $8 + 8w + 5 - 2w$ | (l) $7h + h - 4h - h$ |

### Gerçekçi Durum İçeren Alıştırma (GDA):

The average weight of 3 boxes is  $x$  kg. If one of them weighs 2 kg, find the average weight of the other two boxes in terms of  $x$ .

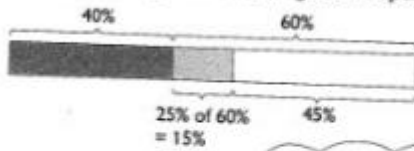
### Problem (P) ve Gerçekçi Durum İçeren Problem (GDP):

Kristi, Susan and Lauren shared a sum of money. Kristi received 20% of the money. The rest of the money was divided between Susan and Lauren in the ratio 2 : 3. If Lauren received \$120, how much money did Kristi receive?

### Model Kullanılan Örnek Soru (MKÖ):

Ali had \$120. He spent 40% of the money on a watch and 25% of the remainder on a pen.

(a) What percentage of his money did he spend?



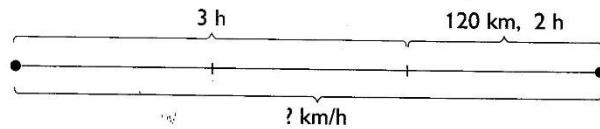
$$25\% \text{ of } 60\% = \frac{25}{100} \times 60\%$$

(b) How much money did he have left?

$$45\% \text{ of } \$120$$

**Aktif Katılım Gerektiren Bölümler (AKB):**

15. Kevin took 3 hours to cover  $\frac{2}{3}$  of a trip. He covered the remaining 120 km in 2 hours. Find his average speed for the whole trip.

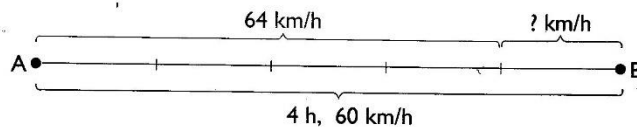


Total distance traveled = ■ km

Total time taken = ■ h

Average speed for the whole trip = ■ km/h

16. A motorist took 4 hours to travel from Town A to Town B. His average speed for the whole trip was 60 km/h. For the first  $\frac{4}{5}$  of the trip, he traveled at an average speed of 64 km/h. Find his average speed for the remaining trip.



Distance between A and B =  $60 \times 4 = 240$  km

$\frac{1}{5}$  of the trip = ■ km

$\frac{4}{5}$  of the trip = ■ km

Time taken for the first  $\frac{4}{5}$  of the trip = ■ h

Time taken for the remaining trip = ■ h

Average speed for the remaining trip = ■ km/h

Workbook Exercise 31



## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Meliha ATASOY

Doğum Tarihi : 21.04.1991

Doğum Yeri : KIRŞEHİR

Medeni Hali : Bekar

Uyruğu : T.C.

Görevi : Araştırma Görevlisi

### Eğitim Durumu

Lisans : Başkent Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik Öğretmenliği (2009-2015)

Lise : Ankara Çağrıbey Anadolu Lisesi (2005-2009)

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

### İş Deneyimleri

Kilis 7 Aralık Üniversitesi (2017- devam ediyor)

### İletişim Bilgileri

[meliha.atasoy.91@gmail.com](mailto:meliha.atasoy.91@gmail.com)

[meliha.atasoy@kilis.edu.tr](mailto:meliha.atasoy@kilis.edu.tr)

# ORJİNALLİK RAPORU

07.07.2017

Turnitin

[orjinalitesi](#)

İşleme kodu: 07-Tem-2017 16:06 EEST  
NUMARA: 829478777  
Orjinallik Raporu Kelime Sayısı: 22671  
Gönderildi: 1  
Doküman Görüntüleyici

## TÜRKİYE VE SİNGAPUR İLKÖĞRETİM SON SINIF MATE...

Meliha Atasoy tarafından

Benzerlik Endeksi  
**%6**

Kaynağa göre Benzerlik

İnternet Sources: %6  
Yayıncılar: %1  
Öğrenci Ödevleri: N/A

[alınmış cıkar](#) [bibliyoğrafyaya dahil et](#) [% > eşleşmeleri çıkar](#)

mod: [en yüksek eşleşme oranlarını bir arada göster](#)

T.C. BAŞKENT

**ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM  
BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI  
İLKÖĞRETİM MATEMATİK  
ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI  
TÜRKİYE**

VE SİNGAPUR İLKÖĞRETİM SON SINIF  
MATEMATİK DERS KİTAPLARININ  
GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİNE  
DAYALI KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ  
YÜKSEK LİSANS TEZİ HAZIRLAYAN  
MELİHA ATASOY TEZ DANIŞMANI  
PROF.DR. ŞEREF MİRASYEDİOĞLU  
ANKARA-2017 T.C. BAŞKENT

**ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM  
BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI  
İLKÖĞRETİM MATEMATİK  
ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI  
TÜRKİYE**

VE SİNGAPUR İLKÖĞRETİM SON SINIF  
MATEMATİK DERS KİTAPLARININ  
GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİNE  
DAYALI KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ  
YÜKSEK LİSANS TEZİ HAZIRLAYAN  
MELİHA ATASOY TEZ DANIŞMANI  
PROF.DR. ŞEREF MİRASYEDİOĞLU  
ANKARA-2017 KABUL VE ONAY SAYFASI  
Meliha ATASOY tarafından hazırlanan  
Türkiye ve Singapur İlköğretim Son Sınıf  
Matematik Ders Kitaplarının Gerçekçi  
Matematik Eğitimiine Dayalı  
Karşılaştırmalı Analizi adlı bu çalışma

1	<a href="http://acikarsiv.ankara.edu.tr">http://acikarsiv.ankara.edu.tr</a>	
2	%1 eşleşme (27-May-2016 tarihli internet) <a href="http://acikerisim.deu.edu.tr">http://acikerisim.deu.edu.tr</a>	
3	%1 eşleşme (07-Tem-2017 tarihli internet) <a href="http://ejercongress.org">http://ejercongress.org</a>	
4	%1 eşleşme (17-Haz-2015 tarihli internet) <a href="http://193.255.206.126">http://193.255.206.126</a>	
5	%1 eşleşme (31-May-2015 tarihli internet) <a href="http://adumilas.edu.edu.tr">http://adumilas.edu.edu.tr</a>	
6	%1 eşleşme (04-Şub-2013 tarihli internet) <a href="http://sosyalbilimler.uludag.edu.tr">http://sosyalbilimler.uludag.edu.tr</a>	