ISSN:1306-3111
e-Journal of New World Sciences Academy

NWSA-EDUCATION SCIENCES
Received: September 2012
Accepted: January 2013
NWSA ID : 2013.8.1.1C0576
ISSN : 1308-7274

Emine Özdemir
Devrim Üzel
Balikesir University, Balikesir-Turkey
eozdemir@balikesir.edu.tr
duzel@balikesir.edu.tr

GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİNE DAYALI GEOMETRİ ÖĞRETİMİNİN ÖĞRENCİ BAŞARISINA ETKİSİ VE ÖĞRETİMİN DEĞERLENDİRİLMESİ: TEMEL İLKELER AÇISINDAN

ÖZET

Son yıllarda Hollanda'da Freudenthal tarafından geliştirilen bir matematik eğitimi yaklaşımı vardır ki hareket noktası zihnin nesneyi sezgi yoluyla kavradığı düşüncesidir. Freudenthal'in matematik hakkındaki görüşleri: a.insan aktivitesi olarak matematik, b. yönlendirilmiş keşif ve c.didaktik fenomenoloji olmak üzere Gerçekçi Matematik Eğitiminin temel ilkeleri adı altında toplanmaktadır. Matematik öğrenme anlamlandırma ile başlar ve matematikleştirme süreci ile devam eder. Çalışmada Gerçekçi Matematik Eğitimine dayalı geometri öğretiminin öğrenci başarısına etkisi ve öğretimin temel ilkelere göre gerçekleştirilip gerçekleştirilmediği incelenmiştir. Gerçekçi matematik eğitimine dayalı geometri öğretiminin öğrenci başarısı üzerinde olumlu yönde etkisi olmuştur. Gerçekçi Matematik Eğitiminin temel ilkelerine göre öğretim gerçekleştirildiği öğrenci değerlendirmeleri ile ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Gerçekçi Matematik Eğitimi, Geometri Öğretimi, Yönlendirilmiş Keşif, Didaktik Fenomenoloji, Matematikleştirme Süreci

THE EFFECT OF REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION BASED GEOMETRY TEACHING ON STUDENT SUCCESS AND THE EVALUATION OF TEACHING: IN TERMS OF BASIC PRINCIPLES

ABSTRACT

In recent years, there is a mathematics education approach developed by Freudenthal in the Netherlands and departure point is the idea that mind apprehends the object by means of intuition Freudenthal's opinions on mathematics: a. mathematics as human activity, b. guided reinvention and c. didactic phenomenology are collected under the name of basic principles of realistic mathematics education. Mathematics learning begins with signification and continues with mathematisation process. In this study the effect of Realistic Mathematics Education based geometry teaching on student achievement and whether teaching was carried out according to the basic principles were investigated. As a result, realistic mathematics education based geometry teaching had positive effect on student achievement. Teaching was carried out according to the basic principles of Realistic Mathematics Education and this result was emerged in student evaluations.

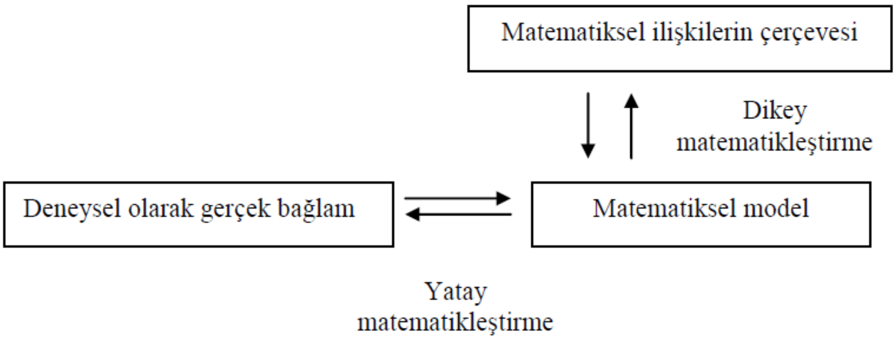
Keywords: Realistic Mathematics Education, Geometry Teaching, Guided Reinvention, Didactical Phhenomenology, Mathematisation Process.

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Gerçekçi Matematik Eğitimi (Realistic Mathematics Education – RME), ilk olarak Hollanda'da Freudenthal Enstitüsü tarafından tanıtıldıktan ve geliştirildikten sonra birçok dünya ülkesinde benimsenmiştir. Freudenthal'e göre matematik bir insan aktivitesidir ve gerçeklikle mutlaka ilişkilendirilmelidir. Freudenthal'in matematik hakkındaki görüşleri: a. insan aktivitesi olarak matematik, b. yönlendirilmiş keşif ve c. didaktik fenomenoloji olmak üzere RME'nin temel ilkeleri adı altında toplanmıştır (Freudenthal, 1968).
Freudenthal matematiğin insan aktivitesi olduğunu; tarihte matematiğin gerçek hayat problemleri ile başladığını, gerçek hayatın matematikleştirildiğini daha sonra formal matematiğe ulaşıldığını ileri sürmüştür. Belirtilen aktivitenin en önemli kısmı "organize etme" ya da "matematikleştirme" dir (Freudenthal, 1968). Önce formal matematik bilgiyi verip arkasından uygulamaya geçme şeklindeki öğrenmenin anti-didaktik olduğu belirtilmiştir. RME' de matematik öğrenme anlamlandırma süreci olarak tanıtılmış ve düşüncesini "öğrenen için matematik anlamlandırma ile başlar ve gerçek matematik yapmak için her yeni safhada anlamlandırmanın esas alınması gerekir" şeklinde ifade etmiştir (akt. Altun, 2006).

Matematikleştirme olarak da açıklanan süreçte, öğrenci matematiksel bilgiye kendisi ulaşmaktadır. Freudenthal, gerçek modelden matematik kavrama ulaşma şeklinde işleyen bu sürece matematikleştirme adını vermiştir. Öğretimde matematikleştirme anahtar süreçtir ve bunun iki temel nedeni vardır. Bunlardan birincisi, matematikleştirme sadece matematikçilerin işi değildir, her insanın işidir. Matematikleştirmeyi matematik eğitiminin merkezi yapmanın ikinci nedeni yeniden keşfetme fikri ile ilgilidir. Matematikte formal bilgiye ulaşma son basamaktır. Bu son nokta öğrettiğimiz matematiğin ilk noktası olmamalıdır. Öğrencinin çalışabileceği, denemeler yapabileceği bir ortamın hazırlanması gerekir ve öğrenme şekli, sürecin matematikçi tarafından keşfi şeklinde olmalıdır. Matematikleştirme sürecinin kazanımı öğrencilerin günlük hayattaki durumlara matematiksel yaklaşmalarını sağlar. Matematikleştirme yatay ve dikey olmak üzere iki başlık altında incelenir. Dikey ve yatay matematikleştirme kavramları, bir problem durumunu matematiksel bir problem durumuna dönüştürme ile matematiksel sistem içerisinde işlem yapma arasındaki farkları açıklamak amacıyla kullanılır (Treffers, 1987). Freudenthal ise yatay matematikleştirmeyi günlük dünyadan semboller dünyasına geçiş, dikey matematikleştirmeyi ise semboller dünyası içinde hareket etmek olarak tanımlamıştır (Freudenthal, 1991). Yatay matematikleştirme realite üzerine odaklanır: örneğin, matematiksel yapılara benzer nitelikteki gerçek yaşamdan örnekler bulma. Dikey matematikleştirme ise matematiksel yapıların gelişimine odaklanır (Treffers, 1987; Van den Heuvel-Panhuizen, 1996). RME'de yatay ve dikey matematikleştirme, "Matematiği yeniden keşfetmek için öğrenciler ne yapmalılar?"ın öğrencilerin bakış açısına uyarlanmasından doğar.

Şekil 1'de yatay ve dikey matematikleştirme resmedilmektedir. Yatay matematikleştirme organize etme, çevirme(tercüme etme) ve realistik(gerçekçi) problemleri matematiksel terimler içinde dönüştürmeyi kısaca gerçekliği matematikleştirmeyi ele alır. Dikey matematikleştirme, yatay matematikleştirmeyi matematiksel açıdan ele alır yani matematiksel aktiviteleri matematikleştirme ve matematiksel ilişkilerin bir çerçevesini geliştirmedir. Dikey matematikleştirme için yararlanılabilecek modeller, şemalar, semboller ve diyagramlardır. Gerçekçi matematik eğitiminde yatay ve dikey matematikleştirme birbirini tamamlamalıdır (Treffers, 1987).



Şekil 1. Yatay ve dikey matematikleştirme
(Figure 1. Horizontal and vertical mathematization)

Bu bağlamda, Freudenthal (1991) RME'nin ikinci temel ilkesi olan yönlendirilmiş keşfin önemine dikkat çekmektedir. Keşif terimi, öğrenme süreçlerindeki basamakları ifade ederken yönlendirme terimi ise, öğrenme sürecinin öğretimsel çevresini ifade etmiştir. Bu ilke ile öğrencilerden insanlığın öğrenme sürecini tekrarlamaları beklenmezken onlara öğretmenlerinin ve öğrenme materyallerinin rehberliğinde matematiği yeniden keşfetme şansı verilir. Freudenthal'e (1983) göre yönlendirilmiş keşfetme, sürecin yeniden keşfini yani matematikleştirmeyi gerçekleştirmektir. Bu ilke çerçevesinde öğrencilere, matematiğin icat edilmesine benzer bir yöntemi ya da çalışmayı denemeleri için fırsat verilmelidir. Bunun için matematik tarihi, esin kaynağı olarak kullanabilir. Yönlendirilmiş keşif ilkesi informal çözümlerden yola çıkılarak uygulanabilir. Öğrencilerin informal bilgi ve stratejileri, formal stratejilere giden bir yol olarak ele alınabilir. Bu ilkenin iyi kullanımı için, ileri düzeylere ulaşmaya uygun çevresel problemlerin bulunmasına ihtiyaç vardır (Gravemeijer, Van den Heuvel-Panhuizen & Streefland, 1990). Burada ise öğretmenin yeterliliği ve en önemli rollerinden biri olan yönlendiriciliği önemli rol oynar.

RME'nin üçüncü temel ilkesi olan didaktik fenomenoloji ilkesi, matematiksel kavramların analizini yapmak suretiyle kavramların oluşumunu açıklar. Buna göre, çevre problemleri uyarıcı olmakta ve kavram, sürecin yeniden keşfi ile kazanılmaktadır. Bu ilkeye göre göre matematiksel konuların öğrenilmesinde öğretim için tasarlanmış konuların, uygulamaların matematikleştirmeye uygunluğu önemlidir. Öğrencilerin kendi stratejilerini geliştirmelerini teşvik edecek öğrenme aktivitelerinin tasarlanmasında didaktik fenomenoloji ilkesi özgün girişim(heuristic) olarak hizmet etmektedir. Bu ilke ile düşünce objesi (nooumenon) ile fenomen (phenomenon) ayrılarak aralarındaki ilişki öğrenme- öğretme açısından incelenmektedir. Özel olarak matematiksel düşünme objelerini organize etmede ve gerçekte fenomeni yani matematiksel bilgiyi ya da kavramı yapılandırmada etkili olmaktadır. Sonuç olarak didaktik fenomenoloji ilkesi matematiksel bir konunun hangi durumlarda keşfedildiğini ve hangi durumlara uygulanabildiğini görme imkânı sunar.

RME' nin üç ilkesi incelendiğinde matematiksel bilginin oluşturulmasında oldukça etkili bir çerçeve çizdikleri görülmektedir. Bu yönüyle RME'ye dayalı öğretimin yer aldığı çalışmalara yurt dışında oldukça sık rastlanmaktadır. Ülkemizde de son yıllarda bu yönde yapılan çalışmalar bulunmaktadır ancak sayıca oldukça az olduğu göze çarpmaktadır. Wubbels, Korthagen & Broekman (1997), RME için öğretmenleri hazırlama üzerine yapmış oldukları çalışma ile RME' nin matematik dersi için kullanılabilir bir yöntem olduğunu ve bu yöntemin kullanılması için öğretmenlerin iyi bir şekilde eğitilmesi gerektiği üzerinde durmuştur. Van Reeuwijk tarafından 2001 yılında yapılan çalışmada, denklem sistemlerinin çözümünün öğretimi için RME kullanılmıştır. Materyaller, 11 yaşındaki çocukların problem çözmedeki sezgisel ve informal stratejilerini destekler nitelikte hazırlanmıştır. Yönlendirilmiş keşfetmeyle bu stratejiler formal çözüm yollarına dönüştürülmüştür. Çalışma öğrencilerin matematiksel denklemleri kavramsal anlamaya dönüştürdüklerini göstermiştir.

Fauzan, Slettenhaar & Plomp'un (2002) çalışmasında RME'nin öğrenme ve öğretme için iyi bir yaklaşım olduğu ve bu yaklaşımın öğrenciler tarafından sevildiği sonucuna ulaşılmıştır. Kwon'un (2002) çalışmasında, RME'nin diferansiyel denklemlerin öğretiminde öğrencinin bakış açısını genişleten ve ezberden kurtaran bir öğretim tarzı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Altun'un (2002) çalışmasında sayı doğrusunun anlamlandırılmasında elma merdiveni modelinin etkili olduğu tespit edilmiştir. Bintaş, Altun & Arslan (2003), simetri öğretiminde, De Corte(2004) problem çözmede ve Keijzer, Van Galen & Oosterwaal (2004) ondalık sayılar konusunun öğretiminde RME'nin etkili bir öğretim yöntemi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Talati (2004) çalışmasında RME' nin matematik dersi için kullanılması gereken uygun bir yöntem olduğunu vurgulamıştır. Üzel'in (2007) çalışmasında, RME'nin öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Ünal-Aydın'ın (2009) ve Demirdöğen' in (2007) çalışmalarında RME'nin öğrenci başarısını artırmada etkili olduğu tespit edilmiştir.

2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Türkiye TIMSS geometri başarısına göre projeye giren 38 ülke arasında 34. sırada yer almıştır. TIMSS kapsamında matematik öğretmenlerinin önemli bir bölümü matematiği soyut bir konu olarak görmekte ve matematiğin algoritmalar ve kurallar kümesi olarak öğretilmesi gerektiğini düşünmektedirler. Türkiye'nin sadece %1'inin bulunduğu dilimde öğrenciler verilen bilgiyi düzenleyebilmekte, genelleme yapabilmekte ve sıradan olmayan problemlerin çözümünde çözüm stratejilerini açıklayabilmektedirler. PISA-2003 verilerine göre ülkemizin 15 yaş grubu öğrencilerinin %75i aşan bir kısmı uzay ve şekil (geometri) alanında ikinci düzey veya altında performans göstermektedir. Buna karşılık OECD ülkeleri ortalaması üçüncü düzey içinde bulunmaktadır. Bu sonuçlara göre öğrencilerimiz; basit matematiksel işlemleri gerektiren problemleri çözebilmekte, bilinen bağlamda temel matematiksel düşünmeyi kullanabilmekte ve bilinen grafik, resim ve geometrik nesnelerle ilişkili problemleri çözebilmektedirler. Bir diğer önemli bulgu ise öğrencilerin matematik derslerinde en çok öğretmen desteği olduğunu bildirdikleri ülkeler arasında Türkiye' nin yer almasıdır. TIMSS, PISA ve PIRLS raporlarına göre Türkiye uluslararası ortalamanın altında görülmektedir (http://earged.meb.gov.tr/htmlsayfalar/dokumanlar/dokumanlar/dokumanlar.htm, erişim 20.05.08). Bu 3 projenin bulguları incelendiğinde Hollanda' nın genellikle iyi bir profil çizdiği ve uluslar arası ortalamanın da üzerinde olduğu görülmektedir. Bu da bize Hollanda gibi ülkelerin programlarının ve öğretimde uyguladıkları yöntemlerin incelenmesi gerekliliğini göstermiştir. Hollanda' da uygulanan gerçekçi matematik eğitiminin amacı, öğrencinin gerçek dünyasından yola çıkmaktır. Öğrenciler günlük yaşamlarındaki matematiksel görüşleri tanımlamaya ve farkına varmaya ayrıca gerçek hayat durumlu problemlere anlam yüklemeye teşvik edilirler. Öğrenciler daha sonra problemleri çözmek için kendi stratejilerini ve yaklaşımlarını geliştirmekte ve diğer arkadaşlarıyla bunu tartışmaktadırlar. Öğretmenin rolünün yönlendirilmiş yeniden keşif olarak bilinen süreç sayesinde öğrencilerin öğrenmeleri hızlandırılır. Öğrencilerin kendi matematiksel kavramlarının inşasını aktif olarak geliştirmeleri beklenmektedir. Öğretmen öğrencilerin informal stratejilerinden yola çıkar ve ileri düzeyde formalleştirme yaklaşımına doğru kendi inşalarına yardımcı olur. Hem yatay hem de dikey matematikleştirmeyi tam olarak birleştirir. Freudenthal'e (1983) göre eğer matematiğin, tarihsel süreçte, pratik problemlerin çözümlerinden elde edildiğini (geliştiğini) kavrarsak, günümüzdeki uygulamalardan da, bu yaklaşımla matematik üretilebileceğini umabiliriz. Bu durumda bize düşen iş genelleştirilebilecek durumlar için, matematikleştirmeyi sağlayacak öğrenme ortamlarını yaratmaktır. Bu bağlamda çalışmanın amacı, RME'ye dayalı öğretim ile geometriyi, öğrencilerin günlük yaşam aktiviteleriyle ilişkilendirerek öğrenilmesini kolaylaştırabilmek ve RME'ye dayalı öğretimi öğrenci görüşlerine göre değerlendirmektir.

2.1. Araştırma Problemi (Research Problem)

Bu çalışma için iki problem cümlesi oluşturulmuştur. Bunlar;

- RME'ye dayalı öğretimin öğrenci başarısına etkisi var mıdır?
- "Yüzey Ölçüleri ve Hacimler" ünitesinin öğretimine yönelik öğrenci değerlendirmeleri nasıldır? şeklindedir.

2.2. Alt Problemler (Sub Problems)

Bu çalışmada şu problemlere yanıt aranmıştır. RME'ye dayalı olarak yapılan öğretim sonunda;

- Öğrencilerin ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- "Yüzey Ölçüleri ve Hacimler" ünitesinin öğretiminde "İnsan Aktivitesi olarak Matematik" ilkesinin gerçekleştirilmesine ilişkin öğrenci değerlendirmeleri nasıldır?
- "Yüzey Ölçüleri ve Hacimler" ünitesinin öğretiminde "Yönlendirilmiş Yeniden Keşif" ilkesinin gerçekleştirilmesine ilişkin öğrenci değerlendirmeleri nasıldır?
- "Yüzey Ölçüleri ve Hacimler" ünitesinin öğretiminde "Didaktik Fenomenoloji" ilkesinin gerçekleştirilmesine ilişkin öğrenci değerlendirmeleri nasıldır?
- "Yüzey Ölçüleri ve Hacimler" ünitesinin öğretiminde dersin genel etkisine yönelik öğrenci değerlendirmeleri nasıldır?

3. YÖNTEM (METHOD)

Bu bölümde araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, toplanan verilerin çözümlenmesinde yararlanılan istatistiksel yöntemler ve öğrenme sürecine hazırlık ve uygulama aşamaları açıklanmıştır.

3.1. Araştırma Modeli (Research Model)

RME'ye dayalı gerçekleştirilen öğretimin öğrenci başarısına etkisinin araştırıldığı çalışmada tek grup öntest-sontest deneysel desen kullanılmıştır. Bu desende deneysel işlemin etkisi tek bir grup üzerinde yapılan çalışmayla test edilir. Çalışma grubunun bağımlı değişkene ilişkin ölçümleri uygulama öncesinde öntest, sonrasında sontest olarak aynı grup ve aynı ölçme araçları kullanılarak elde edilir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2010).

Çalışmada gerçekleştirilen öğretimin RME'nin temel ilkelerine göre değerlendirilmesinde anket yöntemi kullanılmıştır. Veri kaynağı olarak insanlardan bilgi edinme yollarından biri de anket yöntemidir. Birincil kaynaktan anket yöntemiyle alınacak bilgiler çok çeşitli araştırma alanı için vazgeçilemez önemdedir ve en yaygın kullanıma sahiptir. Anket yönteminin temelini, bir evren ya da örneklemi oluşturan birimlerden sistematik biçimde bilgi elde edebilmek oluşturur. Bu amaçla, yazılı ya da sözlü sorular sorarak bunların yanıtlarına ulaşılmaya çalışılır(http://w2.anadolu.edu.tr/aos/kitap/IOLTP/2294/unite05.pdf, erişim 25.12.2012).

3.2. Çalışma Grubu (Study Group)

Milli Eğitim Müdürlüğünden alınan izin doğrultusunda Balıkesir ili merkezinde yer alan benzer özellikler taşıyan ilköğretim okullarından yansız atama yoluyla seçilen iki ilköğretim okulundan biri pilot uygulama diğeri ise asıl uygulama için belirlenmiştir. Çalışma, 2007-2008 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde gerçekleştirilmiştir. Asıl uygulamaya seçilen ilköğretim okulunda bulunan 8.sınıf dört şube arasından grup eşleştirmesi yoluna gidilmiştir. Güz dönemi karne notlarına ve denkleştirme testine göre iki şube birbirine denk bulunmuştur. Uygulama okulunda bu iki denk şubeden biri yansız atama yoluyla çalışma grubu olarak belirlenmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları (Data Collection Tools)

Araştırmada belirlenen alt problemleri yanıtlamak üzere veri toplama araçları olarak; öğrencilerin denkleştirilmesinde kullanılmak amacıyla matematiksel yeteneği ölçmeye yönelik denkleştirme testi, öğrenci başarısını ölçmek amacıyla kullanılmak üzere matematik başarı testi (ön test ve son test) ve RME�because nin temel ilkelerine göre öğretimin değerlendirilmesine yönelik yapılandırılmış değerlendirme formu kullanılmıştır.

3.3.1. Matematiksel Yeteneği Ölçmeye Yönelik Denkleştirme Testi (Equalization Test for Measurement of Mathematical Ability)

Bu araştırmada RME'ye dayalı olarak öğretimin etkililiğinin sınanması için, öğrencilerin deney öncesi matematik yetenekleri açısından denkleştirilmesi gerekmektedir (Karasar, 2005). Bu amaçla, Üzel (2007) tarafından geliştirilmiş, geçerlik ve güvenirlik analizleri yapılmış matematik yeteneğini ölçmeye yönelik 25 soruluk çoktan seçmeli test kullanılmıştır. Test ülke genelinde uygulanan ve geçerliliği sağlanmış olan OKS, Anadolu Lisesi, Fen Lisesi ve Meslek Liseleri sınav sorularından seçilmiş sorulardan oluşturulduğu için geçerlik düzeyinin yeniden araştırılmasına ihtiyaç duyulmamıştır. Testin güvenirliğini ölçmek amacıyla, pilot çalışmaya katılan toplam 71 öğrenciye denkleştirme testi uygulanmıştır. SPSS 12.0 programı kullanılarak yapılan güvenirlilik analizi sonucu Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0.791 olarak hesaplanmış ve bu değer güvenirlik bakımından istenilen düzeyde görülmüş ve yeterli kabul edilmiştir.

3.3.2. Matematik Başarı Testi (Mathematical Achievement Test)

"Yüzey Ölçüleri ve Hacimler" ünitesi matematik dersinin diğer üniteleri arasından seçildikten sonra bu ünite ile ilgili matematik başarı testi geliştirilmiştir. Bu amaçla ilgili ünitenin davranış analizi yapılmıştır. Ünitenin kazanımları belirlenerek maddeler belirlenmiştir. Testin kapsam geçerliliği için matematik eğitim, ölçme değerlendirme ve eğitim programları ve öğretim uzmanlarının görüşlerine başvurulmuş ve 25 maddelik test oluşturulmuştur. Testteki maddelerin 7'si açık uçlu kalan 18'i ise çoktan seçmelidir. Test ilk olarak "Yüzey Ölçüleri ve Hacimler" ünitesini geleneksel sisteme göre almış, yansız atama ile 278 dokuzuncu sınıf öğrencisine uygulanmıştır.

278 öğrencinin testten aldıkları toplam puanlar küçükten büyüğe doğru sıralanarak alt %27 ve üst %27 lik gruplar oluşturulmuştur. Bu iki grubun madde İlk durumda 25 maddelik testin güvenirlik katsayısı .807 olarak bulunmuştur. Bu değer testin güvenirliği için yeterlidir ancak hem testin cevaplanma süresinin oldukça uzun olması hem de test maddelerinin güvenirliğini sağlamak amacıyla yapılan madde-toplam puan korelasyon analizi ile madde-toplam korelasyon katsayısı .30'dan küçük olan maddeler olduğu tespit edilmiştir. Bu maddeler testten çıkarılarak test maddelerinin güvenirliği sağlanmıştır. Testin 18 soruluk son halinde 5 açık uçlu soru, 13 çoktan seçmeli soru yer almıştır. SPSS 12.0 programı kullanılarak yapılan güvenirlik analizi sonucu testin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı .82 olarak hesaplanmış ve bu değer testin güvenilir olduğunu göstermiştir (Büyüköztürk, 2006). Bu test, çalışma grubuna ön-son test olarak uygulanmıştır.

3.3.3. Öğretimi Değerlendirme Anketi(Teaching Evaluation Survey)

"Yüzey Ölçüleri ve Hacimleri" ünitesinin RME'ye dayalı öğretimi gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda belirlenen alt problemleri yanıtlamak amacıyla Barnes tarafından 2004 yılında geliştirilen yapılandırılmış anket kullanılmıştır. Anket iki kısımdan oluşmaktadır. Anketin ilk kısmı 5'li likert tipinde hazırlanmış olup 3 kategori altında incelenmektedir. Bu kategoriler; insan aktivitesi olarak matematik ilkesinin geçekleştirilmesine ilişkin durumlar, yönlendirilmiş keşif ilkesinin geçekleştirilmesine ilişkin durumlar, didaktik fenomenoloji ilkesinin geçekleştirilmesine ilişkin durumlar olarak belirlenmiştir. Barnes (2004) tarafından geliştirilen ankette, her bir kategori altındaki öğrenci değerlendirmelerine ait madde genel ortalamasının 3.5 ve üzeri olması durumunda RME'nin ölçülen ilkesinin gerçekleştirildiği kabul edilmiştir. Anketin ikinci kısmında yer alan bölümde ise öğretim sonunda dersin genel etkisini görmek amacıyla dereceli puanlama anahtarı yer almaktadır. Dersin yararlılığı, ilgi çekiciliği, eğlenceli geçmesi ve etkinliklerin uygulanabilirliği konusunda 1 ile 5 arası puanlama yapılması istenmektedir.

Anketin Türkçe'ye uyarlanması, Hambleton ve Patsula'nın (1999) kültürler arası anket uyarlamaya ilişkin önerileriyle tutarlı olarak üç aşamada tamamlanmıştır: 1. Özgün anket Türkçe' ye, her iki dile hâkim olan ve aynı zamanda test yapısı hakkında bilgisi olan iki uzman tarafından çevrilmiştir. Uzman çevirileri arasında dikkate değer farklar için tekrar görüş alınmış ve çeviri işlemleri tamamlanmıştır. Daha sonra, bu kez iki uzman tarafından özgün (kaynak) dile çevrilmiş ve özgün madde yapıları ile olan tutarlılıkları incelenmiştir. Yapılan incelemede, özgün anketteki maddeler ile Türkçe'den yapılan çeviri ile elde edilen formdaki maddelerin dil denkliğinin olduğu dil uzmanları tarafından tespit edilmiştir. 2. Ankette yer alan maddelerin anlamsal (kelimelerin anlamları), deyimsel (yaşamda kullanılan deyimlerin anlamı), deneyimsel (deneyimlerin varlığı ve anlamları) ve kavramsal (kavramların aynı bağlamda kullanılması) açılardan denkliği konusunda iki alan uzmanı olumlu yönde görüş bildirmiştir. Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı hesaplanarak testin güvenirliği analiz edilmiştir. SPSS 12.0 programı kullanılarak yapılan güvenirlik analizi sonucu testin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı .874 olarak hesaplanmış ve bu değer testin güvenirliği için yeterli kabul edilmiştir (Büyüköztürk, 2006).

3.4. Veri Analizi (Data Analysis)

RME'ye dayalı geometri öğretiminin öğrencilerin başarılarında etkili olup olmadığını incelemek amacıyla öğrencilerin başarı testinden aldıkları ön-son test puan ortalamaları belirlenmiştir. Ön-son ortalama puanlar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı ilişkili ölçümler için t-testi kullanılarak analiz edilmiştir (Büyüköztürk, 2006).

Öğretimi değerlendirme anketinin ilk üç bölümde puanlama yapılırken her bir kategoriyi oluşturan maddeler için "Tamamen Katılıyorum" 4, "Katılıyorum" 3, "Katılmıyorum" 2 ve "Kesinlikle Katılmıyorum" 1 ve son olarak da "Kararsızım" ifadesi için ise 0 puanı kullanılmıştır. Öğrencilerin ankette her bir kategori altında yer alan maddelere verdikleri yanıtlar ve dereceli puanlama anahtarı ile elde edilen verilere ait yüzde (%) ve frekans (f) dağılımları incelenmiştir. Ayrıca öğrencilerin her bir kategoriye ait genel ortalama puanları hesaplanarak bu değerin 3.5 ve üzeri olup olmadığı tespit edilmiştir.

3.5. Öğrenme Sürecine Hazırlık Ve Uygulama Süreci(Preparation And Application Process Of Learning Process)

RME'ye dayalı öğretimin genel ilkeleri ve ilköğretim 8. sınıf "Yüzey Ölçüleri ve Hacimler" ünitesinin kazanımları göz önünde tutularak ders etkinlikleri hazırlanmıştır. 8. sınıflarda okutulmakta olan Milli Eğitim Bakanlığına ait ders kitapları ve RME' ye dayalı olarak yapılan önceki çalışmalar incelenerek ve uzman görüşleri alınarak etkinlikler tasarlanmıştır. Hazırlanan etkinlikler için 2 alan eğitimi uzmanı görüşüne başvurulup son halini alması için bir pilot çalışma yapılmıştır. Kullanılan etkinliklerle öğrencilerden yeterli dönüt sağlandığı saptanmış, sadece bir tek etkinlik için öğrencilerin ilgisini çekmediği ve çok basit olarak yorumlandığı gözlenmiş ve ana uygulama için bu etkinlik tekrar düzenlenmiştir. Oluşturulan etkinlikler uzman görüşleri doğrultusunda tekrar gözden geçirilerek son haline getirilmiştir. Hazırlanan etkinlikler ilköğretim 8. sınıf öğretim programında "Yüzey Ölçüleri ve Hacimler" ünitesi için ayrılan 20 ders saatine uygun olacak şekilde tasarlanmıştır. Çalışma grubuna RME'ye dayalı öğretim gerçekleştirilmiştir. Günlük hayat problemlerini içeren etkinlikler çalışma yaprakları yolu ile 4-5 kişiden oluşan gruplara dağıtılmıştır. Öğrencilerin küçük grup tartışmaları ve daha sonra büyük grup tartışmaları yoluyla davranışsal hedefleri gerçekleştirmeleri sağlanmıştır. Öğretim birinci araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir.

Öğretim sürecini örnekleyen iki aktiviteye ve öğrenci çalışmalarına ilişkin görsellere yer verilmiştir.

Olta probleminde gruplar oltanın enine, boyuna, dikine sığdırılamayacağını, Pisagor bağıntısından bagajın zeminine de sığmayacağını ve nihayetinde bagajın son alt köşesinden bagajın en uzak köşesine doğru konulabileceğini ifade etmişlerdir. Yine benzer şekilde garaj, dikdörtgenler prizması şeklinde resmedilmiş ve oltanın konumlandığı yer cisim köşegeni olarak görülmüştür. Bagaj 2.sıradaki koltukların arkasından itibaren yer alan kısımdır.

OLTA PROBLEMİ...

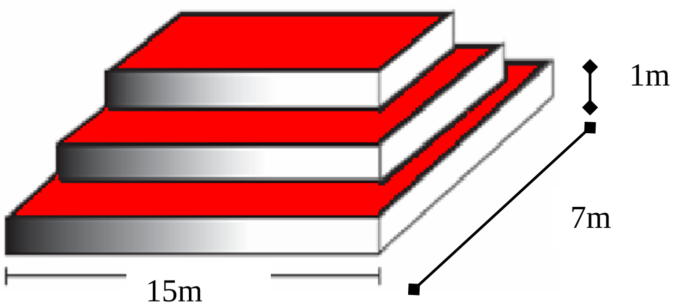
Arabanın bagajının boyutları 40x30x30 cm olsaydı durum ne olurdu?
Arabanın bagajının boyutları 40x40x40 cm olsaydı durum ne olurdu?
Yüzey köşegeni ile karşılaştırınız.

Şekil 2. Örnek Aktivite-1
(Figure 2. Sample Activity-1)

Satranç Turnuvası

MEB'e bağlı İlköğretim Okulları 8. Sınıflar İçin Satranç Turnuvası sonuçlanmak üzere, Ayhan kazanan için bir platform yapmak ve bu platformun özel olmasını istiyor. Dolayısıyla platformun sergilenen tüm yüzeyini kırmızı kadifeler içersinde kaplayacaktır. En alttaki ilk basamağın ayrıtları 15m, 7m, 1m dır. Ardından gelen basamağın ayrıtları bir alttaki basamağın ayrıtlarından itibaren düzenli olarak 1 m azalmaktadır. Bu durumda Ayhan'ın sergilenen yüzeyi kaplamak için ne kadar kadife kumaşa ihtiyacı vardır?

(Platformun sol tarafında basamak yoktur. Bu kısım düz olup duvarla arasında boşluk kalmayacak şekilde yerleştirilecektir.)



Şekil 3. Örnek Aktivite-2
(Figure 3. Sample Activity-2)

Grupların çalışmaları incelendiğinde 4 grupta kadife ile kaplanacak bölgelerin alanları kırmızı bölgelerin alanları toplamı olarak düşünülmüş ve tek tek alan hesaplaması yapılarak doğru sonuca ulaşılmıştır. 2 grupta ise kaplanacak kısmın aslında tabandaki prizmanın üst yüzeyi olduğu fark edilmiş ve doğru çözüme kısa yoldan ulaşılmıştır.

Fotoğraf 1. öğrenci çalışmalarını örnekleyen görseller
(Photo 1. Sample Images of Student Works)

4. BULGULAR (FINDINGS)

Araştırmanın bu bölümünde problemin çözümü için kullanılan yöntemlerle çalışma grubundan toplanan verilerin istatistiksel analizleri sonucunda ortaya çıkan bulgulara yer verilmiştir.

4.1. Öğrencilerin Başarı Testi Puanlarına İlişkin T-Testi Sonuçları (Students T-Test Results of the Achievement Test Scores)

Araştırmanın ilk alt probleminde, RME' ye dayalı olarak yapılan öğretimin gerçekleştirildiği çalışma grubunun ön-son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma grubundaki öğrencilerin ön ve son test olarak başarı yönelik testinden aldıkları puanların aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları SPSS 12. 0 programından hesaplanarak ilişkili örneklemler için t-testi yapılmıştır. Öğrencilerin ön test ve son test başarı puanlarına ilişkin t-testi sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Öğrencilerin öntest ve sontest başarı puanlarına ilişkin t-testi sonuçları
(Table 1. Students t-test results of the achievement test scores)

Matematik Başarı Testi	Öğrenci sayısı (N)	Aritmetik ortalama ($\bar{X}$)	Standart sapma (Ss)	Serbestlik derecesi (Sd)	t değeri	p
Ön test	38	26.86	5.04	37	-25.632	.000
Son test	38	75.97	11.54			

Öğrencilerin ön test ve son test puan ortalamaları arasında 49,11 puanlık bir fark olduğu görülmüştür. Bu farkın anlamlı olup olmadığı ilişkili örneklemler t-testi kullanılarak analiz edilmiştir. t değeri =-25.632 ve p= .000< .05 olarak bulunmuştur. Bu bulgu RME'ye dayalı öğretimin öğrencilerin matematik başarı testi puanlarının yükselmesinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir (Büyüköztürk, 2006).

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular (Findings Related to the Second Sub-Problem)

Ankette bu kategoriyi ölçen maddeler sırasıyla; giriş kısmındaki 12. madde; gelişme kısmındaki 3., 4., 7., 10., 11. ve 12. madde; sonuç kısmındaki 1, 2, ve 4. maddeler oluşturmaktadır. Bu maddeler ile öğrencilerin her bir kategori içinde yer alan maddelere verdikleri yanıtlara ait aritmetik ortalama($\bar{X}$) ve frekans (f) dağılımları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. İkinci alt probleme ilişkin bulgular
(Table 2. Findings related to the second sub-problem)

İnsan Aktivitesi Olarak Matematik İlkesine İlişkin Maddeler	Aritmetik ortalama ($\bar{X}$)	Kararsızım f	Kesinlikle Katılmıyorum f	Katılmıyorum f	Katılıyorum f	Tamamen Katılıyorum f
1.Öğrenciler düşüncelerini kendi istekleriyle paylaşırlar.	3.45	0	4	0	9	25
2.Öğrenciler aktif olarak kendi bilgilerini kullanırlar.	3.39	1	3	0	10	24
3.Öğrenciler problemde kullanılan işlemleri tartışırlar.	3.55	1	3	0	4	30
4.Öğrenciler öğretmenleri ile etkileşime girerler.	3.34	3	1	0	10	24
5.Öğretmen öğrencileri kendi akran grupları içerisinde tartışmaları için teşvik eder.	3.82	1	0	0	3	34
6.Öğrenciler yaptıkları etkinliklerle ilgili sonuçlar çıkarır.	3.68	1	1	0	5	31
7.Öğrenciler ders boyunca soru sorarlar.	3.85	3	2	5	8	20
8.Öğretmen birbirinden farklı grupların /bireylerin kendi buldukları sonuçları sınıfa sunmalarını ister.	3.89	0	0	0	4	34
9.Öğretmen öğrencileri bulgular üzerine yorum yapmaya davet ve teşvik eder.	3.76	0	2	0	3	33
10.Öğretmen öğrencilerin bulgularını ve kendi farklılıklarını ya da çelişkileri karşılaştırmalarını sağlar.	3.74	1	0	0	6	31

Öğrencilerden her bir maddeye "Kesinlikle katılmıyorum" yanıtını veren öğrencilerin sayısının en fazla 4 olduğu göze çarpmaktadır. Öğrencilerin "İnsan Aktivitesi Olarak Matematik" ilkesine ilişkin durumlara ilişkin verdikleri yanıtlar açısından genel değerlendirme ortalamasının 3.64 olduğu görülmüştür. Genel ortalama 3.64 olup bu değer 3.5 üzeri olduğu için "İnsan Aktivitesi Olarak Matematik" ilkesine ilişkin durumların yerine getirildiği ortaya konmuştur.

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular (Findings Related to the Third Sub-Problem)

Ankette bu kategoriyi ölçen maddeler sırasıyla giriş kısmındaki 2., 3., 4. ve 16. maddeler; gelişme kısmındaki 2., 8., 9. ve 11. maddeler; genel kısmındaki 2. madde oluşturmaktadır. Bu maddelerle birlikte öğrencilerin her bir kategori içinde yer alan maddelere verdikleri yanıtlara ait aritmetik ortalama($\bar{X}$) ve frekans (f) dağılımları Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Üçüncü alt probleme ilişkin bulgular
(Table 3. Findings related to the third sub-problem)

Yönlendirilmiş Keşif İlkesine İlişkin Maddeler	Aritmetik ortalama ($\bar{X}$)	Kararsızım f	Kesinlikle Katılmıyorum f	Katılmıyorum f	Katılıyorum f	Tamamen Katılıyorum f
1. Öğretmen derse giriş yapmak için ilişkili yönlendirilmiş sorular yöneltir.	3.79	1	0	0	4	33
2. Öğretmen öğrencilerin düşüncelerine karşılık verir.	3.58	3	0	1	2	32
3. Öğretmen öğrencileri kendi düşüncelerini paylaşmaları için teşvik eder.	3.58	3	1	0	3	33
4.Öğrenciler birbirleriyle çalışmaya teşvik edilirler.	3.37	2	2	1	8	25
5.Öğretmen öğrencilerin kendi yaklaşımlarını seçmelerine izin verir.	3.87	0	0	1	3	34
6.Öğretmen gerektiği zaman öğrencilere yardım eder.	3.82	0	1	0	4	33
7.Öğretmen öğrencilere yönlendirici sorular sorar ama cevapları direkt olarak vermez.	3.50	2	1	0	8	27
8.Öğretmen öğrencilerin kendi sonuçlarına ulaşmalarına izin verir.	3.76	1	0	0	5	32
9. Öğretmen öğrencilerin düşüncelerini kullanarak tartışma ortamı yaratır.	3.68	1	1	0	5	31

Tablo 3 incelendiğinde öğrencilerden her bir maddeye "Kesinlikle katılmıyorum" yanıtını veren öğrencilerin sayısının çoğunlukla "0" ya da "1" olduğu göze çarpmaktadır. Bu bağlamda öğrencilerin "Yönlendirilmiş Keşif" ilkesi kapsamındaki maddelere verdikleri yanıtlar açısından genel değerlendirme ortalamasının 3.66 olduğu görülmüştür. Genel ortalama 3.66 olup bu değer 3.5 üzeri olduğu için "Yönlendirilmiş Keşif" ilkesinin yerine getirildiği sonucu elde edilmiştir.

4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular (Findings Related to the Fourth Sub-Problem)

Ankette bu kategoriyi ölçen maddeler sırasıyla giriş kısmındaki 1., 7., 8., 11. ve 15. maddeler; gelişme kısmındaki 1., 5. ve 6. madde oluşturmaktadır. Bu maddeler ile öğrencilerin her bir kategori içinde yer alan maddelere verdikleri yanıtlara ait aritmetik ortalama($\bar{X}$) ve frekans (f) dağılımları Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. İkinci alt probleme ilişkin bulgular
(Table 4. Findings related to the fourth sub-problem)

Didaktik Fenomenoloji ilkesine ilişkin maddeler	Aritmetik ortalama ($\bar{x}$)	Kararsızım (f)	Kesinlikle Katılmıyorum (f)	Katılmıyorum (f)	Katılıyorum (f)	Tamamen Katılıyorum (f)
1.Öğretmen problemleri formülleştirir.	3.32	2	9	24	3	0
2.Problem öğrencinin bilgisi dâhilinde anlaşılır bir şekilde öğrenciye sunulur.	3.68	1	0	1	6	30
3.Problem öğrencinin mevcut bilgilerini kullanarak çözebileceği şekilde sunulur.	3.76	0	1	0	6	31
4.Öğrenciler problem durumunu anlarlar.	3.55	1	0	1	11	25
5. Öğrenciler gerçek ve anlamlı olarak formülüze edilen problemi denerler.	3.66	1	0	1	7	29
6.Öğrenciler problemleri grup içerisinde ya da bireysel olarak araştırırlar.	3.74	1	0	2	2	33
7.Öğretmen öğrencilerin dikkatini temel bilgiler üzerine yoğunlaştırır.	3.53	1	0	2	10	25
8.Öğretmen matematiksel gösterimlerin kullanımına dikkat çeker.	3.66	2	1	0	2	33

Tablo 8 incelendiğinde öğrencilerden her bir maddeye "Kesinlikle katılmıyorum" yanıtını veren öğrencilerin sayısının genellikle "1" ya da "0" görülmektedir. Öğrencilerinin "Didaktik Fenomenoloji" ilkesi kapsamındaki maddelere ilişkin vermiş oldukları yanıtlar açısından genel değerlendirme ortalamasının 3.61 olduğu görülmüştür. Genel ortalama 3.61 olup bu değer 3.5 üzeri olup gerekli koşulu sağlamaktadır. Bu durumda "Didaktik Fenomenoloji" ilkesinin yerine getirildiği sonucuna ulaşılmıştır.

4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular (Findings Related to the Fifth Sub-Problem)

Anketin bu kısmında öğretim sürecinin genel olarak değerlendirilmesi; yararlı, ilgi çekici, etkinlikler kolaylıkla uygulanabilir ve eğlenceli olup olmaması bakımından incelenmiş ve her bir durum için öğrencilerin düşünceleri en yüksek 5 ve en düşük 1 puan olmak üzere puanlanmıştır. Öğrencilerin her bir duruma ait toplam puanlarının aritmetik ortalamaları ile verdikleri yanıtlara ait aritmetik ortalama ($\bar{x}$) ve frekans (f) ve yüzde (%) dağılımları Tablo 5' te verilmiştir.

Tablo 5. Beşinci alt probleme ilişkin bulgular
(Table 5. Findings related to the fifth sub-problem)

Dersin genel etkileri	Aritmetik Ortalama ($\bar{X}$)	1 Puan (f)	2 Puan (f)	3 Puan (f)	4 Puan (f)	5 Puan (f)
Yararlı	4.50	0	1	5	6	26
İlgi çekici	3.89	1	1	1	13	22
Etkinlikler kolaylıkla uygulanabilir	4.24	2	0	6	9	21
Eğlenceli	3.82	1	3	0	16	18

Tablo 5'e göre puanlamaların genellikle 3 ve üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Bu bağlamda öğrencilerin RME'ye dayalı öğretimi yararlı buldukları, ilgilerini çektiği, etkinliklerin kolaylıkla uygulanabilirliği ve eğlenceli olduğu yönünde olumlu görüşte oldukları söylenebilir. Öğrencilerden; %97.4'ü dersin yararlılığı, %94.6'sı dersi ilgi çekici olduğu, %94.8'i etkinliklerin kolaylıkla uygulanabildiği ve %89.6'sı dersin eğlenceli olduğu yönünde 3 ve üzeri puan vermiştir. Dersin; yararlılığı, ilgi çekiciliği, etkinliklerin kolaylıkla uygulanabilirliği ve eğlenceli olduğu hakkında öğrencilerinin verdikleri yanıtlara ait puanların ortalaması sırasıyla 4.50, 3.89, 4.24 ve 3.82 olarak hesaplanmıştır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER(CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS)

"Yüzey Ölçüleri ve Hacimler" ünitesinin öğretiminin gerçekleştirildiği bu çalışmada RME'ye dayalı olarak yapılan öğretimin etkililiği araştırılmıştır. Bu amaçla ilköğretim I. Kademeden bu yana matematik dersleri geleneksel öğretimle gerçekleşen ilköğretim II. Kademedeki 8. Sınıf öğrencileri ve geometri ağırlıklı "Yüzey Ölçüleri ve Hacimler" ünitesi seçilmiştir. Öğrenciler geleneksel yöntemle 5, 6 ve 7. Sınıfta prizmaları öğrenmişlerdir. Bu bilgilerin ne kadarını hatırladıklarını görmek ve aynı zamanda yeni bir konunun(Piramit, koni ve kürenin alan ve hacimleri) ilk defa 8. sınıfta veriliyor olması açısından farklı bir yöntemle öğretimini gerçekleştirmek istenmiştir. Ayrıca ileriki yıllarda karşılaşacakları Uzay Geometri dersinin temellerinin RME ile atılması istenmiştir. Uluslar arası sınav raporlarına göre matematikte olduğu kadar alt öğrenme alanı olan geometride de gözlenen durum neticesinde hem RME' ye dayalı öğretimin ülkemizde sınırlı sayıda çalışmada yer alması hem de geometri alanında hiç çalışılmamış olması bu yöntemi tercih etmemizde etkili olmuştur. RME' ye dayalı olarak yapılan öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına etkilerinin incelendiği çalışmada ön test ve son teste göre ortalama puanlarda artış gözlenmiştir. Öğretim sonunda başarı testinden alınan puanlarda yükselme olması beklenen bir durumdur. Ancak bu artışın anlamlı olup olmadığı önem taşımaktadır. Bu bağlamda yapılan istatiksel analizler sonucunda öğrencilerin ön-son test puanları arasında son test puanları lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılığın nedenleri arasında öğrencilerin problem durumlarını günlük yaşama uygun olarak tanımlamaları, anlamlandırmaları, çözümü için kendilerini sorumlu hissetmeleri ve gerekli çıkarımları kendilerinin elde etmeleri, buldukları sonuçları tartışabilmeleri, farklı bakış açıları kazanmaları gösterilebilir (Wubbels, Korthagen & Broekman, 1997; Gravemeijer, 1990; Widjaja, 2002; Moreira&Contente, 1997). RME'ye dayalı geometri öğretimin öğrenci başarısı üzerinde etkili olduğuna dair yapılan çalışmaların sonuçları ile paralellik göstermiştir (Klein, Beishuizen & Treffers,1998; Korthagen & Russell, 1999; Thanh-Nguyen,Dekker & Goedhart,2008; Halverscheid, Henseleit&Lies, 2006; Verschaffel & DeCorte,1997; Bintaş,Altun & Arslan,2003; Üzel,2007)

Gerçekleştirilen öğretimin RME' nin temel ilkeleri açısından değerlendirilmesi yapılandırılmış ankete verilen öğrenci yanıtlarıyla sağlanmıştır. Öğrencilerin; "İnsan Aktivitesi Olarak Matematik" ilkesine ilişkin genel değerlendirme ortalamasının 3.64, "Yönlendirilmiş Keşif" ilkesine ilişkin genel ortalamanın 3.66, "Didaktik Fenomenoloji" ilkesine ilişkin genel ortalamanın 3.61 olduğu tespit edilmiştir. Barnes'in (2004) çalışmasında da belirttiği gibi madde ortalama değerlerinin 3.5 üzeri olması kriteri sağlanmış ve öğrenme sürecinde RME'nin temel ilkelerinin gerçekleştirildiği öğrenci görüşleri ile ortaya konmuştur. "İnsan Aktivitesi Olarak Matematik" ilkesinin gerçekleştirildiği sonucu Van den Heuvel-Panhuizen (2003), Keijzer, Van Galen & Oosterwaal'ın (2004) çalışmalarıyla paralellik gösterirken "Yönlendirilmiş Keşif" ilkesinin gerçekleştirildiği sonucu da Van Reeuwijk(2001) ve Doorman'ın (2002) çalışmalarıyla paralellik göstermiştir. "Didaktik Fenomenoloji" ilkesinin gerçekleştirildiği sonucu ise Van Reeuwijk'in (2001) çalışmasıyla benzerlik taşımaktadır. Öğrencilerin %97.4'ü dersin yararlılığı, %94.6'sı dersin ilgi çekici olduğu, %94.8'i etkinliklerin kolaylıkla uygulanabilirliği ve %89.6'sı ise dersin eğlenceli olduğu konusunda olumlu yönde görüş belirtmişlerdir.

Literatür incelendiğinde benzer çalışmalarda(Bintaş, Altun & Arslan, 2002;De Corte, 2004; Demirdöğen, 2007; Eade & Dickinson, 2006; Fauzan, Slettenhaar & Plomp, 2002; Fyhn, 2008; Kwon, 2002; Van Reeuwijk, 2004; Talati, 2004; Widjaja, 2002; Wubbels, Korthagen & Broekman, 1997; Ünal-Aydın, 2009; Zulkardi, 2002) elde edilen "RME' nin öğrenci başarısını arttırdığı ve etkili bir öğrenme yaklaşımı olduğu" sonucu bu çalışmanın bulguları ile desteklenmiştir. RME'ye dayalı gerçekleştirilen öğretime ilişkin öğrenci görüşleri duruma açıklık getirmektedir: *"öğretim esnasında tamamen ezber haricinde kendi mantığımızla bir şeyler yapmaya çalıştık", "mantık yürüterek elde ettiğimiz matematiksel bilgiler daha kalıcı" ve "öğretmenlerimiz bu öğretim şeklini örnek almalılar ve dersler ezber olmadan yapılmalı".* Öğrenciler öğrenmenin kalıcı ve anlamlı olmasını bunun da ancak kendi bilgilerini kendileri yapılandırdıkları takdirde mümkün olabileceğini ifade etmişlerdir.

Uluslararası sınavlarda matematik ve geometri başarısının arttırılmasında bu derslerin korkulan, kaygı duyulan dersler olmaktan çıkarılması, sevilen bir ders haline getirilmesi ile sağlanabilir. Bu da matematik öğretim yöntemlerinde yapılacak yeniliklerle mümkün olabilir.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda,

- Öğretmenler öğrencilerin matematiğe ve geometriye bakış açılarını değiştirmeleri için onların gerçek yaşamda karsılaştıkları problem durumlarını öğrenme durumlarıyla ilişkilendirebilirler,
- Öğretmenler, öğrencilerin kendi bilgi yapılarını kendilerinin kurması için onlara olanak yaratabilirler,
- Öğretmenler kendi öğretim yollarını geliştirmelidirler. Bunun için, öğretmen eğitimi programları RME yaklaşımını içine alacak şekilde yeniden düzenlenebilir,
- Hâlihazırda görevde olan öğretmenlere RME nin kuramsal boyutu ve uygulamaları konusunda uzun süreli hizmet-içi eğitim programları düzenlenebilir.
- RME'ye dayalı öğretim ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretimin farklı kademelerinde uygulanabilir.
- Eğitim fakültelerindeki "Özel Öğretim Yöntemleri" dersinde RME yaklaşımına daha çok yer verilebilir, öğretmen adaylarının

kendilerinin RME'ye uygun etkinlikler tasarlamaları teşvik edilebilir, bu etkinlikler geliştirilerek ve öğretim elemanlarınca düzenlenerek RME'ye dayalı öğretim kılavuz kitapçık oluşturulabilir.

NOT (NOTICE)

Bu çalışma birinci yazarın yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır.

KAYNAKLAR(REFERENCES)

1. Altun, M., (2002). Sayı Doğrusunun Öğretiminde Yeni Bir Yaklaşım, İlköğretim- Online, 1(2) [Online]: http://ilkogretim-online.org.tr/vol1say2/v01s02a.htm adresinden 10.02.2008 tarihinde indirilmiştir.
2. Altun, M., (2006). Matematik Öğretiminde Gelişmeler. Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, XIX (2), 223-238.
3. Barnes, H.E., (2004). "A Developmental Case Study: Implementing The Theory of Realistic Mathematics Education with Low Attaigners." Ph. D. Thesis. University of Pretoria.
4. Bintas, J., Altun, M., and Arslan, K., (2003). Simetri Öğretimi. [Online]:http://www.matder.org.tr/bilim/gmeiso.asp?ID=10 adresinden 05 Nisan 2006 tarihinde indirilmiştir.
5. Büyüköztürk, Ş., (2006). Sosyal Bilimler için Veri Analizi Elkitabı İstatistik, Araştırma Deseni SPSS Uygulamaları ve Yorum (6.baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık.
6. Büyüköztürk, Ş., Çakmak, K.E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F., (2010). Bilimsel Araştırma Yöntemleri (5.baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık.
7. De Corte, E., (2004). Mainstreams and Perspectives in Research on Learning (Mathematics) From Instruction, Applied Psychology: An International Review, 53 (2), 279–310.
8. Demirdöğen, N., (2007). "Gerçekçi Matematik Eğitimi Yönteminin İlköğretim 6.Sınıflarda Kesir Kavramının Öğretimine Etkisi." Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
9. Doorman, L.M., (2002). How to Guide Students? A Reinvention Course on Modeling Motion, In: Fou-Lai Lin (Eds.), Common sense in mathematics education, (pp.97-114). Taipei: National Taiwan Normal University.
10. Eade, F. and Dickinson, P., (2006). "Exploring Realistic Mathematics Education in English Schools." Paper presented at the 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education(PME), Prague, Czech Republic, July 16-21.
11. Fauzan A., Slettenhaar D., and Plomp, T., (2002). "Traditional Mathematics Education vs. Realistic Mathematics Education: Hoping for Changes." In P. Valero & O. Skovmose (Eds.), Paper presented at The 3rd International Mathematics Education and Society Conference, Copenhagen, Denmark: Center For Research in Learning Mathematics.
12. Freudenthal, H., (1968). Why To Teach Mathematics So As To Be Useful, Educational Studies in Mathematics, 1, 3-8.
13. Freudenthal, H., (1983). Didactical Phenomenology Of Mathematical Structures. Educational Studies in Mathematics, 24 (2), 139-162.
14. Freudenthal, H., (1991). Revisiting Mathematics Education. Dordrecht. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

15. Fyhn, A., (2008). A Climbing Class' Reinvention of Angles. Educational Studies in Mathematics, 67, 19-35.
16. Gravemeijer, K. (1990). Context Problems and Realistic Mathematics Instruction, Research in Mathematics Education, 11, p. 10-32
17. Gravemeijer, K., Van den Hauvel-Panhuizen, M., and Streefland, L., (1990). Context Free Productions Test And Geometry in Realistic Mathematics Education. The Netherlands: State University of Utrecht.
18. Halverscheid, S., Henseleit, M., and Lies, K., (2006), Rational Numbers After Elementary School: Realizing Models For Fractions On The Real Line, Proceedings Of The 30th Conference Of The International Group For The Psychology Of Mathematics Education(PME)-30, Vol.: 3, pp. 225-232.
19. Hambleton, R.K. and Patsula, L., (1999). Increasing the validity of adapted tests: myths to be avoided an guidlines for improving test adaptation practies 1,2.[Online]: http//www.testpublishers.org.journal.html adresinden 21.03.2008 tarihinde indirilmiştir.
20. Karasar, N., (2005). Bilimsel Araştırma Yöntemi(5.baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
21. Keijzer, R., Van Galen, en F., and Oosterwaal, L., (2004). "Reinvention revisited; learning and teaching decimals as example." Paper presented at ICME10, Copenhague, Denmark.
22. Klein, AS., Beishuizen, M., and Treffers, A., (1998). The Empty Number Line in Dutch Second Grades: Realistic versus Gradual Program Design, Journal for Research in Mathematics Education, 29, no4, 443-64 Jl.
23. Korthagen, F. and Russell, T., (1999). Building Teacher Education On What We Know About Teacher Development, Paper Presented At The Annual Meeting Of The American Educational Research Association (AERA), Montreal, Canada.
24. Kwon, Oh N., (2002). Conceptualizing the Realistic Mathematics Education Approach in the Teaching and Learning of Ordinary Differential Equations, Proceedings of the International Conference on the Teaching of Mathematics, 2nd, Hersonissos, Crete, Greece, July 1-6.
25. Moreira, Q.C. and Contente, M.R., (1997). The role of writing to foster pupils' learning about area, Proceedings of the 21st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (PME), 3, Helsinki/Lahti: University of Helsinki/Lahti Research and Training Centre, (1997), p. 256-263.
26. Talati, A., (2004). Teaching and Learning RME. [Online]: http://www.partnership.mmu.ac.uk/cme/Student_Writings/TS1/Afsana/Afsana.html adresinden 21/07/2006 tarihinde indirilmiştir.
27. Thanh-Nguyen, T., Dekker, R., and Goedhart, J.M., (2008). Preparing Vietnamese Student Teachers for Teaching with A Student-Centered Approach, J Math Teacher Educ, Vol 11, 61–81.
28. Treffers, A., (1987). Three Dimensions: A Model Of Goal And Theory And Theory Description in Mathematics Instruction- The Wiskobas Project. Dordrecht: Kluwer.
29. Ünal-Aydın, Z., (2009). "Gerçekçi Matematik Eğitiminin İlköğretim 7.Sınıf Öğrencilerinin Tam Sayılarla Çarpma Konusundaki Başarılarına Etkisi." Eğitim ve Bilim Dergisi, 34(152), 30-43, [Online]: http://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/issue/view/8/showTo c adresinden 21.10.2009 tarihinde indirilmiştir.

30. Üzel, D., (2007). Gerçekçi Matematik Eğitimi (RME) Destekli Eğitimin İlköğretim 7.Sınıf Matematik Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi, Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik Eğitimi A.B.D., Balıkesir.
31. Van den Heuvel- Panhuizen, M., (1996). Assessment and Realistic Mathematics Education. Utrecht: CD-Beta Pres.[Online]:http://igitur archive.library.uu.nl/dissertations/ 2005-0301-003023/index.htm adresinden 2.12.2007 tarihinde indirilmiştir.
32. Van den Heuvel-Panhuizen, M., (2003). The didactical use of models in realistic mathematics education: An example from a longitudinal trajectory on percentage, Educational Studies in Mathematics, 54(1), 9-35.
33. Van Reeuwijk, M., (2001). From informal to formal, progressive formalization an example on "solving systems of equations. In H. Chick, K. Stacey, J. Vincent and J. Vincent (Eds.), Proceedings of the 12th international commission on mathematical instruction (ICMI) study conference 'The Future of the Teaching and Learning of Algebra'. (pp.613-620). Vol. 2 Melbourne: University of Melbourne.
34. Van Reeuwijk, M., (2004). "School algebra struggle, what about algebra computer games?" Paper presented at 10th International Congress on Mathematical Education (ICME), Kopenhagen, Denmark.
35. Verschaffel, L. and De Corte, E., (1997). Teaching Realistic Mathematical Modeling in The Elementary School: A Teaching Experiment With Fifth Graders, Journal for Research in Mathematics Education, Vol.: 28, 577-601.
36. Widjaja, Y.B., (2002). "How Realistic Approached And Microcomputer-Based Laboratory Supported Lessons Work in Indonesıan Secondary School Classroom." Master Thesis, Unıversıteıt Van Amsterdam, Amsterdam.
37. Widjaja, Y.B. and 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 Scince and Mathematics Education in Southeast Asia, 26(2), 1-51.
38. 3Wubbels, T., Korthagen, F., and Broekman, H., (1997). Preparing Teachers for Realistic Mathematics Education. Kluwer Academic Publishers, The Netherland (Educational Studies in mathematics 54:9-35)
39. Zulkardi, Z., (2002). "Developing a Learning Environment on Realistic Mathematics Education for Indonesian Student Teachers." PhD. Thesis. Enschede: Universiteit Twente.