TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SINIF ÖĞRETMENLİĞİ ANABİLİM DALI

GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİ YAKLAŞIMININ İLKOKUL ÖĞRENCİLERİNİN GÖRSEL MATEMATİK OKURYAZARLIĞI DÜZEYİNE VE PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNE ETKİSİ

Emel ÇİLİNGİR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2015

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SINIF ÖĞRETMENLİĞİ ANABİLİM DALI

GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİ YAKLAŞIMININ İLKOKUL ÖĞRENCİLERİNİN GÖRSEL MATEMATİK OKURYAZARLIĞI DÜZEYİNE VE PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNE ETKİSİ

Emel ÇİLİNGİR

Danışman: Doç. Dr. Perihan DİNÇ ARTUT

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2015

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne;

Bu çalışma, jürimiz tarafından Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Doç. Dr. Perihan DİNÇ ARTUT
(Danışman)

Üye: Yrd. Doç. Dr. A. Pınar BAL

Üye: Doç. Dr. Zerrin ESMERLİGİL

ONAY
Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim elemanlarına ait olduklarını onaylarım.
…/…/2015

Prof. Dr. Yıldırım Beyazıt ÖNAL
Enstitü Müdürü

NOT: Bu tezde kullanılan ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümlere tabidir.

ÖZET

GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİ YAKLAŞIMININ İLKOKUL ÖĞRENCİLERİNİN GÖRSEL MATEMATİK OKURYAZARLIĞI DÜZEYİNE VE PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNE ETKİSİ

Emel ÇİLİNGİR

Yüksek Lisans Tezi, Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Perihan DİNÇ ARTUT
Ocak 2015, 145 sayfa

Bu araştırmada, ilkokulda Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımı ile gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin matematik başarılarına, görsel matematik okuryazarlı özyeterlik algılarına ve matematik problemlerini çözmeye yönelik tutumlarına etkisini incelemek amaçlanmıştır. Bu amaçla ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel bir çalışma yapılmış, nicel verileri desteklemek amacıyla öğrenci görüşlerinden elde edilen nitel veriler kullanılmıştır.

Araştırma, Adana ilindeki bir devlet ilkokulunun 4. Sınıfına devam eden 147 öğrenciyle (66 kız, 81 erkek) yapılmıştır. Araştırmanın nicel verileri araştırmacı tarafından gerekli literatür incelenerek elde edilen matematik başarı testi, Görsel Matematik Okuryazarlığı Özyeterlik Algı Ölçeği ve Problem Çözmeye Yönelik Tutum Ölçeği kullanılarak elde edilmiştir. Çalışmada GME yaklaşımının uygulandığı iki sınıf bir deney grubunu (23 kız, 31 erkek), farklı okullardan seçilen iki sınıfa araştırmacının girdiği kontrol bir grubu ve bir öğretmenin girdiği başka okuldaki kontrol iki grubu (toplamda 43 kız, 50 erkek) rastgele olarak belirlenmiştir. Deney grubuna ‘Geometrik Şekiller’ ünitesi GME yaklaşımı ile öğretilmiş, kontrol gruplarında ise mevcut öğretim yöntemi kullanılmıştır. Uygulama sekiz hafta sürmüştür ve uygulamanın hemen bitiminde deney grubundaki öğrencilere araştırmacı tarafından geliştirilen yedi açık uçlu sorunun bulunduğu yapılandırılmış görüşme formları dağıtılmıştır. İki ay sonra tüm gruplara kalıcılık testleri tekrarlanmıştır.

En sonunda ise nitel verilerin analizinde içerik analizi kullanılırken, nicel verilerin değerlendirilmesinde Karışık Ölçümler İçin ANOVA ve t-Testi metotları kullanılmıştır.

Sonuç olarak, deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre matematik başarı testinde daha başarılı oldukları, görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algılarında ve matematik problemlerini çözmeye yönelik tutumlarında daha çok gelişim gösterdikleri bulunmuştur. Bu doğrultuda gelecek çalışmalarda yeni bir matematik programı düzenlemesine gidilerek konu konu örnek etkinliklerin olduğu çalışma kitapçığı hazırlanabilir, bu kitapçık izlenerek öğretmen ve öğretmen adaylarına eğitim verilebilir.

Anahtar kelimeler: Gerçekçi Matematik Eğitimi, görsel matematik okuryazarlığı, matematik problemlerini çözme, matematik başarısı.

ABSTRACT

THE EFFECT OF THE REALISTIC MATHEMATIC EDUCATION (RME) APPROACH ON VISUAL MATH LITERACY SELF EFFICACY PERCEPTIONS AND PROBLEM SOLVING ACHIEVEMENT OF 4th GRADE STUDENTS

Emel ÇİLİNGİR

Master Thesis, Department of Elementary Education
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Perihan DİNÇ ARTUT
January 2015, 145 pages

The aim of this study was to investigate the effects of RME based instruction in the elementary mathematics curriculum of the fourth grade on the mathematics achievement, visual mathematics literacy self efficiacy perceptions and mathematics problem solving attitude. The study was determined as a quasi-experimental study which conducted as a pre-post test design with a control group. The quantitative data were supported with qualitative data gathered from interviews with participants.

The research was conducted with 147 students (66 female, 81 male) at fourth grade of a public elementary school in Adana. The quantitative data were obtained with mathematics achievement tests developed by the researchers, Visual Mathematics Literacy Self-efficiacy Perceptions Scale and Mathematics Problem Solving Attitude Scale. These instruments were applied as pretests and posttests. In the study, one experimental (23 female, 31 male) and two control group (43 female, 50 male) were constituted with random assignment method. 'Geometric Shapes' unit was instructed with RME at the experimental group while the current instructional method was conducted to the control groups. The implication process lasted eight weeks. After the implication procedures, all students at the experimental group were asked so as to answer seven questions at structured interview form developed by the researchers. Retention tests were repeated to all groups after two months than experimental application.

Finally, the quantitative data was evaluated by using mixed ANOVA and t-Test methods, whereas content analysis method was performed in qualitative data. As a result, it was found that the students at the experimantal group have more successful in mathematic achievement tests and more progress on visual mathematics literacy self efficacy perceptions and mathematics problem solving attitude than that of the students at the control group.

In the future studies, a new mathematics program and a manuel that includes sample activities in different issues should be prepared. Inservice and preservice teachers should be trained in accordance with the manual.

Keywords: Realistic Mathematics Education, visual mathematic literacy, mathematics problem solving, mathematics achievement.

ÖNSÖZ

Bu araştırmanın tamamlanmasında büyük katkıları bulunan, beni destekleyen, bana yol gösteren, hem akademik hem de kişisel olarak beni zenginleştiren saygıdeğer danışmanım Sayın Doç. Dr. Perihan DİNÇ ARTUT'a, yapıcı eleştirileriyle her zaman benim daha iyi olmamı isteyen, beni akademisyenlik anlamında sürekli motive eden Sayın Yrd. Doç. Dr. Ayten Pınar BAL'a, jüri üyesi olarak değerli bilgilerini benimle paylaşan Sayın Doç. Dr. Zerrin ESMERLİGİL'e, istatistiksel işlemlerde bana yardımcı olabilmek için değerli zamanını bana ayıran Sayın Doç. Dr. Kamuran TARIM'a, akademik deneyimlerinden yararlanma olanağı sağladığım Sayın Doç. Dr. Filiz YURTAL'a, yüksek lisans eğitimimde desteklerini benden esirgemeyen sayın değerli hocalarım Prof. Dr. Songül TÜMKAYA'ya, Doç. Dr. Ayten İFLAZOĞLU SABAN'a, Doç. Dr. Sedat UÇAR'a, Yrd. Doç. Dr. M. Sencer BULUT'a, Öğrt. Gör. Çağatay AKYOL'a ve Çukurova Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı'ndaki diğer hocalarıma, lisans eğitimimde ve akademik hayatımda hala yardımlarını sürdüren Doç. Dr. Neşe TERTEMİZ'e ve Yrd. Doç. Dr. Yasin GÖKBULUT'a, akademik çalışmalarımda bana güvenini sürekli belirten, beni her koşulda destekleyen ve beni başarılı olacağıma inandıran değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Cenk AKAY'a, bu çalışmamın her safhasında yanımda olan ve verileri bilgisayara girmemde yardımcı olan Arş. Gör. Mahmut ALTINER'e, istatistik konusunda yardımlarını esirgemeyen arkadaşım Semih AŞİRET'e ve teşekkürlerin kifayetsiz kaldığı canım arkadaşlarım Arş. Gör. İrem GÜRGAH OĞUL'a Arş. Gör. Seval ÖRDEK'e ve Saadet SAĞTAŞ'a çok teşekkür ederim.

Araştırmanın veri toplama sürecinde desteklerini esirgemeyen tüm öğretmen arkadaşlarıma, okul müdürlerine ve Gazi Osman Paşa İlkokulundaki 4A, 4B, 4C ve 4E sınıfındaki değerli öğrencilerime ve Havuzlu Bahçe İlkokulundaki 4E sınıfı öğretmen ve öğrencilerine teşekkür ederim.

Veri toplama araçlarımdan Görsel Matematik Okuryazarlığı Özyeterlik Algı Ölçeğini kullanmama izin veren Sayın Doç. Dr. Mehmet BEKDEMİR'e, Matematik Problemlerinin Çözmeye Yönelik Tutum Ölçeğini kullanmama izin veren Elif ÇAĞLAR UĞURLUOĞLU'ya teşekkür ederim.

Son olarak, verdiğim kararların sonuçları ne olursa olsun arkamda olan, bana her zaman güvenen canım annem Sultan ÇİLİNGİR'e, şuan aramızda olsaydı benimle grurur duyacağına inandığım canım babam Hayrettin ÇİLİNGİR'e, beni yüreklendiren, benim için elinden gelen her şeyi yapan sevgili ablam Ebru AVCI'ya, eniştem İlker AVCI'ya ve Zeynep'e, hayatımı küçük dokunuşlarıyla mükemmelleştiren teyzem Naşide USLU'ya, kuzenim Meltem BAŞA'ya, baba yarım Hasan USLU'ya, eğitim alanında bizlere her zaman örnek olan Şafak BAŞA'ya ve her dara düştüğümde yardımıma koşan kardeşim Dilara USLU'ya sonsuz teşekkürler…

Emel ÇİLİNGİR
Ocak, 2015

İÇİNDEKİLER

Sayfa

BÖLÜM III

YÖNTEM

BÖLÜM IV

BULGULAR

BÖLÜM V

TARTIŞMA VE YORUM

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

KISALTMALAR

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

GME: Gerekçi Matematik Eğitimi (Realistic Mathematics Education)

MOY: Matematik Okuryazarlığı

GMOY: Görsel Matematik Okuryazarlığı

GMOYÖA: Görsel Matematik Okuryazarlığı Özyeterlik Algı Ölçeği

TABLOLAR LİSTESİ

ŞEKİLLER LİSTESİ

EKLER LİSTESİ

Sayfa

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde, problem ortaya konularak, araştırmanın amacı, önemi, sayıltıları, sınırlılıkları, tanımları ve kısaltmaları üzerinde durulacaktır.

Eğitim, sosyal kültürel ve ekonomik değişkenlerden etkilenerek, topluma yön veren dinamik bir süreç olarak ele alındığında, bu sürecin içerisinde yer alan tüm faktörler gözetilerek sisteme işlevsellik kazandırılması gerekir. Değişen ve gelişen bilgi birikimine dayalı olarak sistemlerin kendini yenilemesi, güncel gelişmelerin ışığında, yeniden şekillenmesi önem kazanırken, sistemin bütüncül yapısı içerisinde, öğrenme ve öğretme kavramlarına yüklenen anlam da her geçen gün değişmektedir.

Program geliştirme çalışmalarının sonucunda, tüm programlarda, öğrenme sürecine vurgu yapan değişkenlerin irdelenmesi ile öğrenci başarısını etkileyen temel faktör olan "öğretim"in etkililiğini arttırmak amacı ile yeni düzenlemelere gidilmiş, bu yönde temel dersler arasında yer alan matematik dersinin öğretiminde, ilköğretim matematik programlarında çağdaş ve öğrenen merkezli bir yaklaşım temel alınmıştır (MEB, 2009b). Öğrencilere kazandırılması hedeflenen düşünme, problem çözme, tahminde bulunma gibi benzer yetenek ve becerilere dönük uygun ortamların düzenlenmesi ve farklı öğretme ve öğrenme etkinliklerinin önemi süreçte ön plana çıkmıştır. Bu bağlamda, öğretim sürecine etki eden faktörlerin bu disiplin açısından ele alınarak, farklı yaklaşımların ortaya konması adına matematik ve matematik öğretiminde öne çıkan uygulamalara yer verilmesi araştırma sürecinde önem kazanmıştır.

Bireylerin öğrenmelerine etki eden faktörler birçok araştırmada (Senemoğlu, 2005; Bacanlı, 2005; Abante, Almendral, Manansala, & Manibo, 2014) ortaya konarken, bu faktörlerin öğretim sürecinde de dikkate alınması kaçınılmazdır. Bu anlamda öğretim programlarının yapısında bilgi, öğrenme ve öğretmen etkileşiminin üst düzeyde gerçekleştirilmesi amaçlanarak, çağın gereksinimleri doğrultusunda, nitelikli bireylerin yetiştirilmesi ülkemizde de son dönemde ele alınan konular (Aybek, 2007; Tabancalı & Korumaz, 2014; Gültepe & Memiş, 2014) arasındadır.

1.1. Problem Durumu

Son yıllarda birçok ülkede matematiğe karşı olumlu tutum geliştirilmesine ilişkin güçlü bir vurgu yapılmaktadır. Olumlu tutum geliştirmek için matematikten zevk almak gerekir. Matematiksel faaliyetlerden zevk almak ise, günlük hayatta matematiği en iyi şekilde kullanmaktan geçer. Bunun için matematik öğretiminde işe koşulacak yöntemlerin ve matematik ile ilgili görevlerin öğrencileri merkeze alacak şekilde ve matematiğin onların günlük hayatı ile bağdaştırılmış bir yapıda öğretilmesi önerilmektir. Bu şekilde öğrenme sürecinin içerisinde olan öğrencilerin, kendi hayatları için önemli olan bilgiyi edinebilecekleri belirtilmektedir (Piht ve Eisenschmidt, 2008). Bu doğrultuda birçok ülke, matematiğin günlük hayatta uygulanmasına daha çok vurgu yapılmasını sağlayacak şekilde programlarını gözden geçirerek bu yönde gerekli değişiklikleri yapmışlardır. Bu değişiklikler sonucunda bu ülkelerde matematik programlarının içeriğinde azaltmalara gidilmiştir (Vassiliou, 2011).

Değişen ve gelişen bilgi birikimine dayalı olarak sistemlerin kendini yenilemesi, güncel gelişmelerin ışığında, yeniden şekillenmesi ülkemizde de önem kazanmış ve bu konuda bazı uygulamalar gündeme gelmiştir. Ülkemizdeki eğitim sisteminin kasıtlı ve istendik hedeflere ulaşma kapasitesi, yapılan çeşitli ulusal ve uluslararası çalışmalar ile belirlenmeye çalışılmaktadır (Ala ve Yarar, 2009) . Ulusal ve uluslararası alanda yapılan başarı değerlendirme sınavlarının sonuçları ve toplumun değişen ihtiyaçları eğitim sistemindeki öğelerin içeriğinde reforma gidilmesini zorunlu kılmış, okulun işleyişiyle öğrenciye kazandırılması beklenen özellikler, öğretmenlerin görev ve sorumlulukları, eğitim süreci farklılaşmıştır. Artık bilgiyi ezberleme veya aktarma yerine; bilgiye ulaşma, bilgiyi düzenleme, bilgiyi paylaşma, bilgiyi yorumlama ve gerektiğinde üretme önemli hale gelmiştir. Matematiği günlük hayata uygulayabilme, burada kullanabilme ve anlayabilme ihtiyacı gün geçtikçe daha fazla önem kazanmıştır (MEB, 2009b).

Tüm programlarda, öğrenme sürecine vurgu yapan değişkenlerin irdelenmesi ile öğrenci başarısını etkileyen temel faktör olan "öğretim"in etkililiğini arttırmak amacı ile yeni düzenlemelere gidilmiş, bu yönde temel dersler arasında yer alan matematik dersinin öğretiminde, ilköğretim matematik programlarında çağdaş ve öğrenen merkezli bir yaklaşım temel alınmıştır. Bu bağlamda öğrencilere kazandırılması hedeflenen düşünme, problem çözme, tahminde bulunma gibi benzer yetenek ve becerilere dönük uygun ortamların düzenlenmesi ve farklı öğretme ve öğrenme etkinliklerinin önemi süreçte ön plana çıkarılmıştır. Bu disiplin açısından öğretim sürecine etki eden faktörler ele alınarak, farklı yaklaşımların ortaya konması adına matematik ve matematik öğretiminde öne çıkan uygulamalara yer verilmiş ve geleneksel öğretime bir meydan okuma olarak ortaya çıkan gerçekçi matematik eğitimi (GME) yaklaşımı, matematik eğitimi alanına özgü bir öğretim kuramı olarak yapılandırılmıştır (Treffers, 1987; De Lange, 1987; Streefland, 1990, Gravemeijer, 1994; akt. Van den Heuvel-Panhuizen, 2003).

Eğitim sistemine pek çok pozitif katkı sağlayan, öğrencilerin matematiği nasıl öğrendiğiyle ve matematiğin nasıl düşünülmesi gerektiğiyle ilgili olan Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımı "Matematik bir insan aktivitesidir." ana düşüncesine dayanmaktadır. Bir insan aktivitesi olarak matematik; problem durumları ortaya koyma ve çözme işlemidir. Aynı zamanda da bir konuyu organize etme işlemidir. Bu matematiksel örüntülere göre gerçek yaşam problemlerinin çözülebilmesini organize etme olabilir. Ayrıca kendimizin veya başkalarının yeni veya eski sonuçlarının/deneyimlerinin yeni fikirlere göre organize edilmesi, daha iyi anlaşılması için daha geniş bir bağlamda ya da aksiyom bir yaklaşım ile ele alınması olabilir (Freudenthal, 1973).

Freudenthal'e (1991) göre matematik, gerçeklikle ilişkilendirilmeli, çocuklara yakın olmalı ve insani değerler bakımından topluma uygun olmalıdır. Bu bakış açısıyla, matematik, sadece bir insan aktivitesi olma özelliğini değil, kullanılabilir olmak için öğretilir mesajını da içermelidir (akt. Van den Heuvel-Panhuizen, 1996). Buradan yola çıkarak öğretim programının başlangıç noktası, GME yaklaşımına göre, öğrenci için deneyimleştirilebilecek ve öğrencinin matematiksel etkinliğe katılmasını sağlayacak, gerçek yaşamda kullanıp uygulayabilecekleri durumlar sunmalıdır (Ünal ve İpek, 2009), ayrıca programın içeriğinde öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılayan ve kendileri tarafından geliştirilen fakat önceden tanımlanmamış kategoriler gibi durumlar da bulunmalıdır.

Bilgi toplumunun yükselen değerlerine uyumun hedeflendiği programlarda, bu amaç doğrultusunda üreten, sorgulayan, araştıran ve uygulayan, üst düzey düşünme becerilerine sahip bireylerin yetiştirilmek istenmesi Japonya başta olmak üzere birçok ülkede matematik öğretiminin öneminin artmasına neden olmuştur. Matematik öğretimi ile ilgili yapılan çalışmalarda birçok araştırmacı tarafından "matematiğin herkes için öğrenilebilir" olduğu ilkesi vurgulanmıştır. Bu doğrultuda öğrenciler, matematiğin hayatımızın neresinde yer aldığı sorusu ile içerik boyutunda karşı karşıya gelirken, programların yapısında matematik okuryazarlığı, temel alınan bir olguya dönüşmüştür.

Matematik okuryazarlığı, matematik öğretmenlerinin önemle üzerinde durdukları bir konudur (Akyüz ve Pala, 2010). Ersoy'a göre (2003), matematik okuryazarlık düzeyinin bireylerin yaşantılarını sürdürmede, hayat boyu öğrenme sürecinde önemli olduğunu vurgulamakta, matematiksel okuryazarlığın arttırılması için gerekli faaliyetlerin yapılması gerektiğini belirtmiştir. Bu anlamda, ilköğretimde bireylere kazandırılması gereken temel bilgi ve beceriler toplumsal yaşama uyumu sağlamada önemli iken, matematik eğitimin genel amaçlarında kavramlar ve sistemler arasındaki ilişkinin kurulması ile öğrenilen bilgilerin günlük hayat problemlerine ve öğrenme alanlarına transfer edilmesi öne çıkmaktadır.

Bir konunun problematik olmasını sağlamak, öğrencilerin meraklanmasına, sorgulamasına, cevaplar aramasına ve tutarsızlıkları tahlil edip çözmesine izin vermek demektir (Hiebert, Carpenter, Fennema, Fuson, Human, Murray, Olivier & Wearne, 1996, s.12). Buradan şu sonuç çıkmaktadır: Hem program hem de öğretim, öğrenciler için problemlerle, ikilemlerle ve sorularla başlamalıdır. NCTM (2000) standartlarında da belirtildiği gibi problem çözmek matematik öğrenmenin sadece amacı değil aracıdır. Bu bağlamda problem çözme matematik öğrenmenin temel öğesidir ve bu yüzden matematik programından ayrı düşünülemez. Matematik programında problem çözme becerileri günlük hayat problemlerini çözmede kullanabilecek yeterlilikte, çözüm odaklı, üreten, sorgulayan, matematik okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmaktadır. Bunun yanında gerçek dünyayı daha iyi anlama, yorumlama ve muhakeme yapabilme becerisi için, gördüğümüz şekil ve yapıları zihnimizde algılama ve canlandırma becerilerine sahip olmamız kaçınılmazdır. Öncelikle gördüğümüz bir şekli zihnimizde canlandırabilmemiz üst düzey bir beceriyken, bunu kağıda aktarabilmek, farklı konumlarını da düşünüp çizebilmek daha da üst düzey bir beceridir. Bruner, insanın işittiklerinin %10'unu, okuduklarının %30'unu ve görüp yaptıklarının da %80'ini hatırladıklarını belirtir (Şahin ve Kıran, 2011). Diğer taraftan da denizciler için hava veya yatırımcılar için borsa gibi durumlarını anlamak için tablo, grafik veya değişik resimler; kara yollarında güvenli seyahatler yapabilmek için sürücülere ve yayalara nasıl davranmaları gerektiğini gösteren trafik işaretleri (İşler, 2002) gibi görseller sıkça yaşamımızın içinde yer almaktadır. Bu görseller sayesinde günlük hayata uyum kolaylaştığı için "Görsel Okuryazar" olma ihtiyacı vardır. Görsel okuryazarlık birçok araştırmacının (Debes, 1968; Heinich, Molenda, Russell & Smaldino, 1996; Hortin, 1980; Wileman, 1993) ortak tanımına göre "tablo, resim ve grafik şeklinde görüntülü olarak sunulan bilgiyi okuyabilme, yorumlayabilme, değerlendirebilme, kullanabilme ve yeni görsel durumlar oluşturma becerisi" şeklinde tanımlanmıştır (akt. Bekdemir ve Duran, 2012).

Kellner'in (1998) de çalışmasında ortaya koyduğu gibi görsel okuryazarlık diğer okuryazarlıkların hemen hemen hepsinin destekleyicisidir. Görsel okuryazarlık ile soyut düşüncelerin bir şekilde somut olmasını sağlayarak bireye bu düşünceleri daha iyi anlamayı sağlamasından ve değişik açılardan işleme yeteneği kazandırmasından (İşler, 2002) dolayı matematik okuryazarlığı arasında daha güçlü bir ilişki vardır (İpek, 2003). Bu güçlü ilişki Duran ve Bekdemir (2013)'nin çalışmaları neticesinde alan yaında olmadığını farkettikleri "Görsel Matematik Okuryazarlık (GMOY)" adında yeni bir okuryazarlık kavramını ortaya çıkarmışlardır. Bunun yanında Görsel Matematik le ilgili olarak bazı ülkelerde araştırmalar yapılmış ve teknoloji destekli araçlar geliştirilmiştir. Bilgisayar devriminin öne çıkmasıyla GMA'nın değeri artmış ve bu konunun araştırılması için 1975 yılında Amerika- California'da The Visual Math Intitute (Görsel Matematik Enstitüsü) kurulmuştur. Bu durumu Bekdemir ve Duran (2012) çalışmalarında şöyle açıklamaktadırlar:

"(…) Diğer yandan GMA, İsrail'de Hayfa Üniversitesinin Eğitim Teknolojileri Bölümü'nde (Centre for Educational Technology) araştırma konusu olmuştur. Bu bölümde görev yapan bir ekip ilk olarak 1990'lı yılların başında Görsel Matematik (VisualMath) adlı bir bilgisayar yazılımı geliştirmiştir (ISDDE, 2010; Butler, Jackiw, Laborde, Lagrange ve Yerushalmy, 2010). Yazılım basamakları incelendiğinde yazılımın bağlamsal problemlere dair matematiksel yönleri gösteren geniş özellikleri dikkat çekmiştir(Yerushalmy, Katriel ve Sternberg, 2002). Geometri tasarımları üzerine inşa edilen bu yazılım sayesinde 7-12. sınıf düzeylerinde öğrenim gören öğrenciler, geometri alanındaki bilgilerini eleştirel bir yaklaşımla geliştirmektedir (ISDDE, 2010). Yine Visual Math yazılımının görev alanı 1995-2003 yılları arasında doğrusal-ikinci dereceden fonksiyonlar, cebir desenleri, limit hesapları ve analiz gibi yeni formları bünyesine almak suretiyle daha da genişletilmiştir (ISDDE, 2010; Butler ve Diğerleri, 2010; Yerushalmy, 2005, 2006, 2008; Yerushalmy ve Diğerleri, 2002). (…)"

GMOY, "günlük yaşamda ortaya çıkan deneyimlenebilecek problemleri görsel veya uzamsal, tersine görsel veya uzamsal bilgileri de matematiksel olarak algılayabilme, ifade edebilme, yorumlayabilme, değerlendirme, uygulama ve kullanabilme yeterliği" şeklinde tanımlanabilir (Duran ve Bekdemir, 2012). Matematik öğretim programları incelendiğinde öğrencilerin görsel matematik okuryazarlık becerilerinin gelişmesinin önemli olduğu görülmekte ve Ulusal Matematik

Öğretmenleri Konseyi [NCTM]'ye (2000) göre tüm matematik öğretim programları, herhangi bir model için semboller oluşturma ve fiziksel, sosyal ve matematiksel doğayı yorumlama yeteneklerini arttıracak ve daha da ilertebilecek düzeyde geliştirmelidir. Dolayısıyla, öğrencilerin gösterimler yapması-kullanması ve bunu matematik dilini kullanarak iletişim kurma becerilerinin içine katarak daha da gelişmesini sağlamak için kullanmaları amaçlanmaktadır.

Matematik öğretiminde hedeflerin gerçekleşmesi uygun öğretim yaklaşımın benimsenerek etkili yöntem ve tekniklerin seçilmesine bağlıdır (Sevindik, 2010). Bir dersin islenişinde birden çok yöntem ve teknik kullanılmaktadır. Bu anlamda öğretimde etkililiği sağlamak ve istenen nitelikte bireylerin yetiştirilmesi adına öğrenene süreçte daha üst düzey beceriler kazandırmayı temel alan farklı uygulamalar gerçekleştirilirken, matematik eğitiminde alternatif yaklaşımlar araştırılmakta ve bireylerin öğrenme sürecinde kazandırılması hedeflenen becerilere dönük uygulamalar gerçekleştirilmektedir. Bu açıklamalar doğrultusunda problem durumu, gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının görsel matematik okuryazarlığına ve problem çözme becerilerine etkisi nedir olarak belirlenmiştir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırma, ilkokulda Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) ile gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin başarısına, görsel matematik okuryazarlığına ve problem çözme becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranacaktır.

a) GME yönteminin uygulandığı deney grubu ile mevcut öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol gruplarının, matematik başarı puanlarının ön test ve son test puanları arasında,
    1. Ölçümler arası değişime bakmaksızın, deney ve kontrol gruplarının tekrarlı ölçümlerinden elde edilen matematik başarı testine ilişkin toplam puanları arasında anlamlı fark var mıdır? (Faktör 1, grup ana etkisi)
    2. Deneklerin hangi grupta olduğuna bakmaksızın (tek grup olarak) ön test son test başarı puanları arasında anlamlı fark var mıdır? (Faktör 2, ölçüm ana etkisi).

3. Deneklerin matematik başarı puanlarına ilişkin tekrarlı (ön test – son test) ölçümlerinde gözlenen değişim, deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir şekilde farklılaşmakta mıdır? (Grup x Ölçüm ortak etkisi).

b) GME yöntemi ile öğretim yapılan deney grubu ile mevcut yöntem ile öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin matematik problemlerini çözmeye yönelik tutumları arasında,

1. Ölçümler arası değişime bakmaksızın, deney ve kontrol gruplarının tekrarlı ölçümlerinden elde edilen matematik problemlerini çözmeye yönelik tutumlarına ilişkin toplam puanları arasında anlamlı fark var mıdır? (Faktör 1, grup ana etkisi)
2. Deneklerin hangi grupta olduğuna bakmaksızın (tek grup olarak) ön test son test matematik problemlerini çözmeye yönelik tutumlarına ilişkin toplam puanları arasında anlamlı fark var mıdır? (Faktör 2, ölçüm ana etkisi).
3. Deneklerin matematik problemlerini çözmeye yönelik tutumlarına ilişkin tekrarlı (ön test – son test) ölçümlerinde gözlenen değişim, deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? (Grup x Ölçüm ortak etkisi).

c) GME yöntemi ile öğretim yapılan deney grubu ile mevcut yöntem ile öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlıkları arasında,

1. Ölçümler arası değişime bakmaksızın, deney ve kontrol gruplarının tekrarlı ölçümlerinden elde edilen görsel matematik okuryazarlıkları özyeterlik algı ölçeğine ilişkin toplam puanları arasında anlamlı fark var mıdır? (Faktör 1, grup ana etkisi)
2. Deneklerin hangi grupta olduğuna bakmaksızın (tek grup olarak) ön test son test görsel matematik okuryazarlıkları özyeterlik algı ölçeği puanları arasında anlamlı fark var mıdır? (Faktör 2, ölçüm ana etkisi).
3. Deneklerin görsel matematik okuryazarlıkları özyeterlik algı ölçeği puanlarına ilişkin tekrarlı (ön test - son test) ölçümlerinde gözlenen değişim, deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? (Grup x Ölçüm ortak etkisi).

d) GME yönteminin uygulandığı deney grubu ile mevcut yöntem ile öğretim yapılan kontrol gruplarının, matematik son test başarı puanları ile kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
e) GME yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin yönteme ilişkin görüşleri nasıldır?

1.3. Araştırmanın Önemi

Matematik dersinin soyut yapısı, öğrencilerin bu derse olan tutumlarını olumsuz yönde etkilemekte ve matematiği gerçek yaşamın bir parçası olarak görmekten ziyade, matematiğin temel işlem becerilerine dayalı, verilen basamakları gerçekleştirme süreci olarak görülmesi, öğrencilerin genelinde yaygınlaşmış bir düşünme biçimi olarak karşımıza çıkmaktadır.

Ülkemizde gerçekleştirilen merkezi sınavların sonuçlarında matematik dersi sorularının yapılma düzeyinde yaşanan sıkıntılar, araştırmacıların da bu kapsamda matematiğe karşı tutumları etkileyen, öğrenme güçlüklerini ortaya çıkarmayı amaçlayan ve farklı yaklaşımların matematik öğretiminde akademik başarıya etkisini ortaya koymayı hedefleyen çalışmalarını beraberinde getirmiştir. Ekizoğlu ve Tezer (2007) yaptıkları çalışmada öğrencilerin matematik konularını sınıfta öğrenebildikleri ölçüde başarılarını arttıracaklarını bununla doğru orantılı olarak matematiğe karşı olumlu tutum geliştireceklerini ortaya çıkarmışlardır. Dolayısıyla öğretmenin dersi daha anlaşılır hale getirmesi önem kazanmaktadır. Bu bağlamda konuların öğretiminde daha çok örneklendirmeden yararlanılması gerektiğini ve aynı zamanda soyut olan matematik dersini günlük yaşamdan örneklerle somutlaştırılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Ulusal düzeyin yanı sıra uluslar arası değerlendirmelerde de ülkemizin fen bilimleri ve okuma becerileri alanlarının yanı sıra matematik becerilerine yönelik bölümlerde düşük başarısı göze çarpmaktadır (EARGED, 2010; Yücel, Karadağ ve Turan, 2013).

Bu mevcut sorunların çözümünde, program geliştirme çabalarına yön veren değerlendirme sonuçları ile ülkemizde yeni bir düzenlemeye gidilerek, ilköğretim programları yenilenmiş, öğrencilerin eleştirel düşünen, girişimci, Türkçeyi etkili ve güzel kullanarak, problem çözebilen ve hayatın her alanında yaratıcı ve üretken bireyler olarak yetiştirilmesi amaçlanarak, değişen ve artan bilgi birikime ulaşmaları, uluslararası düzeyde rekabet edebilecek yeterliliğe sahip, düşünme becerilerini kazanmış bireyler olarak topluma kazandırmaları amaçlanmıştır.

Matematik öğretimi adına da benimsenen bu temel ilkeler doğrultusunda, matematiğin öğrenciler için anlamlı olması ve hayatlarının her alanında karşılaştıkları sorunlarda kullanabilecekleri bir araç olarak bu dersi benimsemeleri ise, 2005'den sonraki ilköğretim programlarında temel alınmıştır. Bu amaca yönelik farklı yaklaşımları yapısında barındıran programda, öğrencilerin süreçte etkin yer almasını hedefleyen öğrenme ortamları ile öğrencilerin matematiksel kavramlarla günlük yaşam arasında ilişki kurabilen ve hedeflenen becerilere sahip, birer matematik okuryazarı olarak hayatlarını şekillendirmelerinin önemi ise ön plana çıkmıştır. GMOY ile ilgili Türkiye'de ilköğretim düzeyinde yapılmış yeterli düzeyde araştırma bulunmadığından bu araştırma okuryazarlıkların bütünleştirilmesi ve matematik eğitimi alanındaki çalışmalara ışık tutması açısından öneme sahiptir. Aynı zamanda 4. Sınıf düzeyinde yapılan TIMSS 2011 sonuçlarına göre öğrencilerin "geometrik şekiller ve ölçme" alanında diğer alanlara göre daha başarısız oldukları ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda bu araştırmada "geometrik şekiller ve ölçme" alanı üzerinde çalışılması bakımından matematik eğitimine faydalı olacağı düşünülmektedir.

Bu anlamda, öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarını olumlu yönde değiştirecek, öğrendiklerini günlük yaşama uyarlamalarına katkıda bulunan ve akademik başarılarını arttırmaya dönük yaklaşımların matematik öğretimine etkisi üzerine farklı araştırmalar gerçekleştirilirken, yapılacak çalışmada ise, matematiği gerçek hayatla ilişkilendirmeyi temel alan bir yaklaşım olan gerçekçi matematik eğitiminin problem çözme becerilerine etkisini ortaya koymak amaçlanmaktadır.

Aynı zamanda yapılacak olan araştırma, ülkemizde uygulamaları sınırlı (Özdemir ve Üzel, 2012) ancak yurtdışında yaygın uygulama alanı olan bu yaklaşımın yine üzerinde sınırlı sayıda çalışma bulunan görsel matematik okuryazarlığı (Duran ve Bekdemir, 2011; Çalık ve Aydın, 2014; Tutkun, Erdoğan ve Öztürk, 2014) ve problem çözme becerilerine dönük gerçekleştirilecek bir çalışma olması yönü ile alana özgü farklı açıların ön plana çıkmasında ve matematik öğretiminde gerçekleştirilecek çalışmalara katkı sağlanması adına önemli görülmektedir.

1.4. Sayıltılar

Bu araştırma,

- Deney ve kontrol grupların derslerine giren sınıf öğretmenlerinin, matematik dersi dışında araştırmacıdan bağımsız olarak ve haberi olmadan konu ile ilgili bilgi vermediği varsayılmıştır.
- Deney ve kontrol grubundaki öğrenciler, ölçme amacıyla verilen soruları yanıtlarken gerçek güçlerini ortaya koymuşlardır.
- Araştırmayı etkileyebilecek değişkenlerin, deney ve kontrol gruplarını aynı şekilde etkilediği varsayılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

Bu araştırma,

- 2014–2015 eğitim-öğretim yılı ile,
- Adana ili 4. sınıf öğrencileri ile,
- İlkokul 4. sınıf matematik programında belirtilen "geometri" ünitesinin içeriği ile,
- 96 ders saati ile sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Gerçekçi Matematik Eğitimi: Matematik yapma gereksiniminden ortaya çıkan gerçek hayat problemleri ile başlayan bu problemleri matematikleştirme ve yönlendirilmiş keşfetmeyi kullanarak çözülmesini sağlayan bir öğretim yaklaşımıdır.

Problem Çözme: İlk defa karşılaşılan bir problemi çözmeye çalışma sürecidir.

Görsel Matematik Okuryazarlığı: Günlük yaşamda ortaya çıkan deneyimlenebilecek problemleri görsel veya uzamsal, tersine görsel veya uzamsal bilgileri de matematiksel olarak algılayabilme, ifade edebilme, yorumlayabilme, değerlendirme, uygulama ve kullanabilme yeterliğidir.

BÖLÜM II

KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde, kuramsal açıklamalara, yurt içinde ve yurt dışında yapılan araştırmalara yer verilecektir.

2.1. Matematik Öğretimi

Matematik, günümüzde, sıralı ve ritmik olarak soyutlama ve genellemeler yapma sürecinde elde edilen fikirler (yapılar) ve bağıntılardan oluşan bir yapı (New South Wales Department of Education and Australian Council for Educational Research, 1972; akt. Baykul, 1999) olarak görülmektedir. Bu tanıma göre matematikte vurgulanan nokta, matematiğin insan zihninde yaratılan soyut yapı olmasıdır (Baykul,1999, s.36). Altun (2006)' a göre ise, matematik, kısaca "yaşamın bir soyutlanmış" biçimi olarak ifade edildiğinde, buna bağlı olarak matematik eğitimi birçok ülkede (Japonya, Singapur, Amerika, Hollanda vb) çok önemli görülmüş, bilim ve teknik alanlarındaki ilerlemeler, matematiğin iyi öğrenilmesine, gerilemeler ise, matematiğin iyi öğrenilememesine bağlanmıştır.

Matematik dersleri, öğrencilerin genellikle sevmediği bir ders olarak bilinir. Bunun sebebi kişilerin etraftan duydukları olumsuz yargıları öğrenerek okul ortamına gelmeleridir. Matematik öğretimi sırasında çocuğun ilgisini çeken uygun öğretim yaklaşımları kullanıldığında bu olumsuz tutumları yok edip öğrencinin bu dersi severek ve isteyerek aldığı bir derse dönüştürülmesi gerekir (Özsoy, 2003, akt. Şişman, 2007). Bu sayede etkili öğrenme gerçekleşir.

Eğitim sisteminin önemli öğeleri arasında yer alan matematiğin önemi ise, geçmişte olduğu gibi, günümüzde de giderek artan bir süreçte şekillenmektedir. Buna bağlı olarak insanların yaşamlarına yön veren bu alanın etkili bir öğretim süreci temel alınarak bireylere öğretilmesi esas alınmalıdır.

İstenen nitelikte bireyler yetiştirmek için ise, matematik öğretiminde yeni yaklaşımlar, teknik ve yöntemler gelmekte ve uygulamaya konmaktadır. Bu çerçevede günlük yaşamdan ve diğer bilimlerden uzak, durağan bilgi ve becerilerin, ezberin ön plana çıktığı, öğretmen anlatır öğrenci not tutar ve dinler şeklindeki yaklaşımlar önemini yitirmektedir. Bunların yerini, öğrenciye, araştırma, sorgulama, muhakeme etme, ilişki kurma, problem çözme, iletişim kurma gibi üst düzey nitelikleri kazandırmayı amaçlayan yaklaşımların geliştirilmesi almaktadır (NCTM; 1989, 1991, 2000, 2001,Akt: Çimen, 2008, s.3).

Bu anlamda, matematik öğretiminde bireye matematiğin önemini kavratmak ve soyut yapısı gereği yaşanan öğrenme güçlüklerini ortadan kaldırmak adına somut modeller aracılığı ile kavram ve işlem arasında bağ kurmasına yardımcı, öğrenenin üst düzey düşünme becerilerini geliştiremeye dönük farklı yöntem ve tekniklerin işe koşulması gerekir. Matematik öğretiminde öğrencilere kazandırılması hedeflenen becerilere dönük olarak matematiksel yatkınlık kazandırmak ve öğrencilere matematiğin anlamını ve kullanım alanlarını açıklamak önem kazanırken, bu süreçte ele alınması gereken çağdaş yaklaşımlardan birisi de Gerçekçi Matematik Eğitimidir.

2.2.Gerçekçi Matematik Eğitimi

Gerçekçi Matematik Eğitimi 1970'li yıllarda ilk olarak Freudenthal Enstitüsünce geliştirilmiş, matematik eğitiminde alana özgü bir öğretim teorisidir (Van den Heuvel-Panhuizen, 2003, s.9).

Hollanda' da yaklaşık otuz yıldır başarı ile uygulanan bu teori, zamanla İngiltere, Danimarka, Almanya, İspanya, ABD ve Japonya gibi dünyanın birçok ülkesinde kabul görmüştür (Lange, 1996, Akt: Üzel, 2007, s.3).

Gerçekçi Matematik Eğitimi, matematik yapma gereksiniminden ortaya çıkan gerçek hayat problemleri ile başlayan bu problemleri matematikleştirme ve yönlendirilmiş keşfetmeyi kullanarak çözülmesini sağlayan bir öğretim yaklaşımıdır. Kuramın savunucusu Freudenthal' a göre matematik gerçekle bağlantılı, bir insan aktivitesidir (Zulkardi, 2000). Freudenthal'e göre matematik, gerçeklikle ilişkilendirilmeli, çocuklara yakın olmalı ve insani değerler bakımından topluma uygun olmalıdır. Bu bakış açısıyla, matematik, sadece bir insan aktivitesi değil, "kullanılabilir olmak için öğretilir" mesajını da içeren bir kavram olarak nitelendirilir (Van den Heuvel-Panhuizen, 1996, Akt: Demirdöğen, 2007, s.16). Bakker (2004)' e ise GME bir matematik eğitimi teoremidir. Bu durum matematik öğrenimi ve öğretimi üzerinde pedagojik ve didaktik felsefeyi sunmaktadır, aynı amanda matematik eğitimi için öğretim materyalleri tasarlamayı gerektirir

Gerçekçi Matematik Eğitimi modelinin matematik öğretimini ilgilendiren ana fikirleri ise şunlardır (Gür, 2006) :

- Çocuklar ihtiyaç hissettikleri, gerçek yaşamlarında karşılaşabilecekleri problem durumlarıyla sık sık karşılaştırılmalıdırlar. Bu problem durumunun çözümü öğrenciye bırakılmalı, bu problemle başetme yollarını kendileri bulmalı, zorlandıklarında öğretmenler tarafından ufak yönlendirmeler yapılmalı, buldukları çözümleri sunma fırsatı verilmelidir.
- Problemleri çocukların matematiği deneyimledikleri yaşantılarından, doğal çevrelerinden alınmalı, bu durum mümkün değilse hayali bir çevre oluşturulmalıdır.
- Matematikle ilgili gerçek yaşantılara doğada, yapay çevrede, günlük yaşamda, kısacası her yerde vardır. Tarihsel süreç boyunca insanlar matematiksel olguları keşfederek bunları soyut tanımlara, kurallara, algoritmalara dönüştürmüşlerdir. Böylece insanlar yaşamı kendiliğinden matematikleştirmişlerdir. Çocuğa da aynı çaba ve hedeflerle matematikleştirme yapmaları sağlanmalıdır.
- Çocuklara ilk başlarda, matematik öğretiminde kurallar semboller, soyut ilişkler ile başlanmamalı onun yerine somut nesneler arasındaki matematiksel ilişkilerin farkına varmaları sağlanarak informal bilgilerinden yaralanılmalıdır. Daha ileri düzeyde matematik diline geçilebilir

Bu anlamda, Gerçekçi Matematik Eğitiminde öğrenme bir problem çözme süreci olarak yorumlanabilirken, yaratıcı bir insan etkinliği olan matematiğin, problem çözmek için etkili yolların geliştirilmesi ile öğrenileceği savunulur, matematiksel gelişim için ön koşul ise matematiksel gerçekliğin ön plana çıkartılmasıdır (Olkun ve Toluk, 2003, s.20).

Matematiğin bireye aktarılacak bir yapı olarak görülmesini reddederek, geleneksel yaklaşımın birçok düşüncesine karşı çıkan bu yaklaşımın diğer yaklaşımlardan en önemli farklılığı ise başlangıç noktasıdır. Gerçekçi matematik eğitiminde soyut formüller, semboller, kurallardan ve tanımlardan başlanmaz yerine somut durumlarda uygulamayı öğrenmek amaçlanır (Wubbels, Korthagen & Broekman,1997). Mevcut yaklaşıma göre tanımlar, kurallar ve algoritmalar sistemi olarak adlandırılan matematikte öğrenilen kuralları veya förmülleri daha önce çözdükleri benzer problemler üzerinde uygulamak ve bu sayede değişik alıştırmalar yaparak formülün ezberlenmesi hedeflenmektedir. Buna karşın gerçekçi matematik eğitiminde matematik; organize, tümdengelimli bir sistem olup, öğrenme süreci de bu şekilde düzenlenmektedir (Ünal ve İpek, 2009, s.63). Bu sürece, Freudenthal, matematikleştirme adını verirken, matematik öğretiminde matematikleştirmeyi temel almış, bunu iki nedene dayanarak açıklamıştır. Bu nedenlerden ilki matematikleştirmenin sadece matematikçilerin işi olmadığı, bu kavramın aynı zamanda, öğrencilerin matematiksel bir yaklaşımla günlük yaşam durumları ile matematiği ilişkilendirmelerine dayanmasıdır. Bu anlamda matematikleştirme, günlük yaşam problemlerinin matematiksel bir yaklaşımla çözülmesine, bu açıdan yaklaşımın olasılıklarına, sınırlılıklarına ve uygunluğuna yönelik bilgilere sahip olmayı gerektiren bir aktivitedir. Matematikleştirmeyi matematik eğitiminin merkezine yerleştirmesinin ikinci nedeni ise, matematikte son basamağın formal bilgiye ulaşma şeklinde açıklanmasıdır. Bu son noktanın gerçekleşmesi, öğretilen matematiğin ilk noktası olmayıp, öğrencilerin öğretmen rehberliğinde yeniden keşfetme fikri temel alınarak, bir matematikçinin sürece yön veren yapısına benzer şekilde, denemeler yaparak çalışabileceği bir ortamın hazırlanması ile gerçekleşir (Fauzan, 2002, s. 34).

Matematikleştirme sürecinde, öğrencinin matematiksel bilgiye kendisinin ulaşması amaçlanırken, Matematikleştirme kavramı yatay ve dikey olarak iki başlıkta ele alınmıştır (Altun,2005,s. 27):

Yatay matematikleştirme: Bu safha, fiziksel modelden bilginin üretildiği aşama olup, öğretmenin bu süreçteki rolü ise, matematikleştirmeye uygun fiziksel modeli seçmektir.

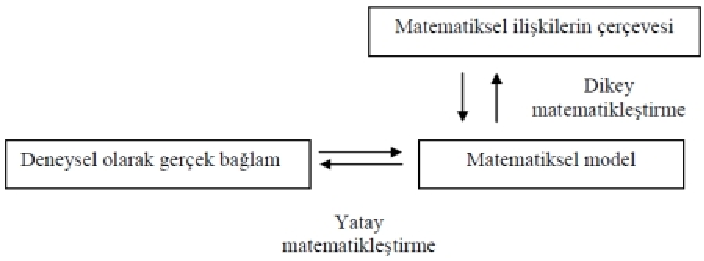
Dikey matematikleştirme: Matematiğin kendi içinde ilerleyerek işlem ve düzenlemelerin değiştirilmesi ve artık matematiksel yapıların sembolle ifade etme sürecidir (Özdemir ve Üzel, 2011).

Öğrenciler, yatay matematikleştirmede, günlük hayatta meydana gelen ve kendileriyle alakalı, çözmeye ihtiyaç hissettikleri bir problemi düzenlemeye ve çözmeye yardım edebilen matematiksel araçlarla gelirler. Öğrencilerin matematik dünyasına kaandırdğı problem durumunu yeniden tasarlaması ve yeni anlamlar kazandırdığı dikey matematikleştirmede ise, yeniden yaratma sürecini göstermektedir(Ron, Hersckowitz ve Dreyfus, 2008, Akt: Katrancı, Yılmaz ve Kahraman,2009, s.121).

Freudenthal' a göre, yatay matematikleştirme, yaşamdan sembollere geçişi sağlamak, dikey matematikleştirme ise, semboller dünyası içinde çalışarak kavramlar arasındaki ilişkinin bulunması ile uygulama yapma ve işlem süreçleri ile kısa yollar üretmeye dayanır. Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin öğretim yöntemlerinin temel dayanağı olan yatay ve dikey matematikleştirme ise, matematik öğrenmenin her seviyesinde vardır (Altun, 2005, s. 27).

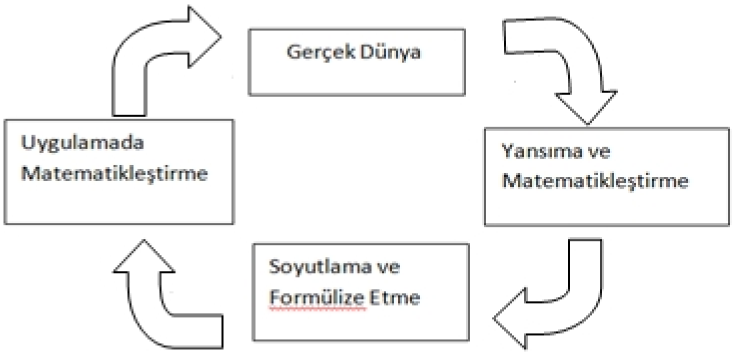
Yatay matematikleştirme, gerçek hayat problemlerinin matematiksel terimlerle geliştirilerek tanıtılmasına işaret ederken, burada problemlerin matematiksel bir bakış açısı ile çözümü amaçlanır. Dikey matematikleştirmede, matematiksel formüllerden ziyade öğrenenin kendi aktiviteleri öne plana çıkar, bu yolla öğrenci daha yüksek matematik seviyesine ulaşır. Bu süreç öğrencinin matematik bilgisini yapılandırması anlamında yatay ve dikey matematikleştirmeyi yapısında barındıran gelişimsel bir süreçtir (Gravemeijer & Doorman, 1999, s.117).

Matematikte kullanması taasarlanan konuların matematikleştirme yapmaya uygun olması gerekmektedir. Tarihsel süreçte matematiğin pratik problemlerin çözümü sayesinde ortaya çıktığını kavrayarak, yaşadığımız dönemdeki uygulamalarda da buna benzer yollarla matematik üretilebileceği savunan Gravemeijer ve diğ (1990), genelleştirilebilecek gerçek hayattaki durumlara göre yatay matematikleştirmeye uygun problemlerin bulunmasını, sonra da dikey matematikleştirmeye geçilmesi gerektiğini belirtmişlerdir (Altun, 2006,s 20).



Şekil 1. Yatay ve dikey matematikleştirme (Horizontal and vertical mathematization)
Kaynak :Özdemir ve Üzel, 2012.

Aşağıdaki şekilde, Lange (1996) Gerçekçi Matematik Eğitiminde kavramsal matematikleştirmenin gelişimini açıklayarak, Matematik öğreniminde gerçek yaşam problemlerinin başlangıç aşamasında kullanılmasının gerekliliğini ortaya koymayı amaçlamıştır (Fauzan, 2002, s.35):



Şekil 2. Kavram ve uygulamalı matematikleştirme
Kaynak :Fauzan, 2002, s.35.

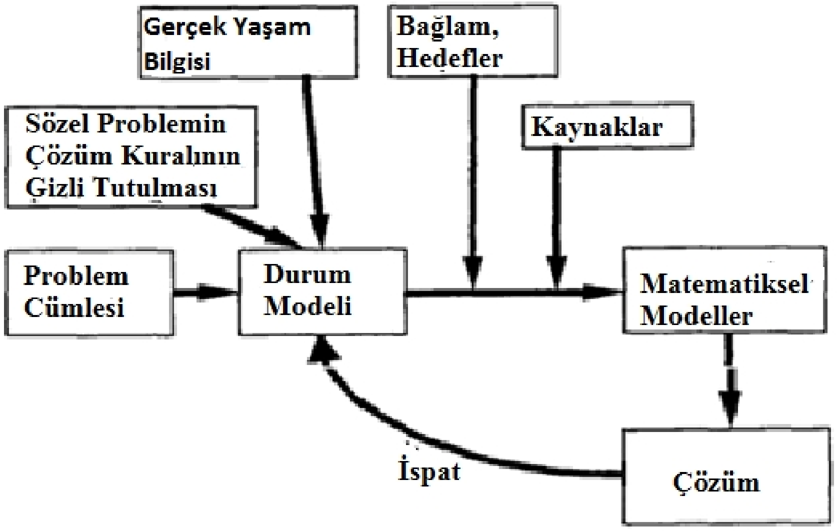
Bu dönüşüm gerçek yaşam problemleri ile öğrencilerin deneyimlere dayalı gerçeğini oluşturma adına bağ kurmasına dayanırken, problemler bu gerçeğin içindedir, problemlerin çözümü ise, kendi gerçeğini oluşturmasında öğrenene yardım eder (Gravememeijer & Doorman,1999, s. 127).

Gerçekçi matematik eğitiminin matematikleştirme için önerdiği üç temel ilke ise aşağıda belirtilmiştir (Üzel, 2007, s.4):

Yönlendirilmiş Keşfetme: Freudenthal (1991) yönlendirilmiş keşfin önemini vurgulamaktadır. Yönlendirme terimi öğrenme sürecinin öğretim çerçevesini ifade ederken, keşif terimi ise, öğrenme esnasındaki izlenen basamakları ifade etmiştir. Bu bağlamda öğrencilerin tarhisel süreci tekrardan yaşayıp bu şekilde keşfetmeleri beklenmez, onlara öğretmenlerinin ve etkinlik için kullanılan öğrenme materyallerinin rehberliğinde matematile ilgili bir konuyu yeniden keşfetmeleri beklenir. Bu doğrultuda matematiğin geçmiş tarihinden esinlenilebilir. Yönlendirilmiş keşfetme ilkesinde informal çözümlerden yola çıkarak öğrencilerin formal sonuçlara ulaşmaları şeklinde açıklanabilirken, keşfetmenin iyi uygulanması için, gelişmiş düzeylere ulaşmada yardımcı, çocuğun çevresinde bulunan gerçek yaşam problemlerinin bulunmasına ihtiyaç vardır (Altun, 2006).

Bağlam problemlerinin uyarıcı olması ve bir kavramın sürecin yeniden keşfi ile kazanılması (didaktik fenomonoloji): Didaktik fenomonoloji matematiksel ifadelerin analizini yaparak bunların nasıl ortaya çıktığını açıklamaktadır. Didaktik fenomonolojide matematiksel varlıklar (kavramlar, yapılar ve düşünceler) ve fenomenler(olgular) ilişkisinin öğrenme ve öğretme sürecine nasıl yansıyacağı incelenir. Freudenthal matematikleştirmeyi bir çeşit organize etme işi olarak nitelemektedir Eğitimcilere düsen iş ise, öğretimde bu süreçten yararlanmaktır.

Öğrenenin ön sezgisel matematik yaşantıları, ileri düzey soyut matematiksel yorumlarının ve bilgilerinin temelini oluştururken, bu nedenle öğrencilerin matematiksel kavramlara yönelik sezgisel bilgileri dikkate alınmalı ve bu bilgi öğretimin başlangıç noktası olmalıdır (Olkun ve Toluk, 2003, s.21).



Şekil 3. Bağlam problemlerine etki eden faktörlerin şematik diyagramı
Kaynak :Greer, 1997.

Bağlam problemleri genellikle matematik eğitiminin kültürel yanını da ortaya koyar, anlamlandıramadığımız, çözümü olmayan problemleri de çözmede kullanılacak stratejileri, akıl yürütmeleri, gerçekçi düşünmeleri sağlar (Schonfeld, 1991). Bu fenomenoloji geniş bir örnek ağına sahiptir. Fransız araştırmacılarının çalışmalarında kullandığı bir soruya örnek olarak:

Bir sürüde 125 koyun ve 5 köpek vardır. Buna göre çoban kaç yaşındadır?(Baruk, 1989; akt. Greer, 1997)

Sıklıkla alıntılanan diğer bir örnek ise; Amerikalı, 13 yaşındaki öğrencilere sorulan soru (Third National Assessment of Educational Progress in the U.S.) (Carpenter, Lindquist, Matthews, & Silver, 1983; akt. Greer, 1997):

Bir askeri otobüs 36 asker almaktadır. Eğer 1128 asker başka bir şehre seyehate gidecek olsaydıi kaç otobüse ihtiyaç vardır?

Öğrencilerin %70'i bu soruya cevap vermiş, Öğrencilerin sadece %23'ü doğru cevabı vererek 32 demiştir, %19'u cevap olara 31 otobüs demiş ve %29 öğrenci ise 31,12 cevabını vermiştir.

Aşağıda Belçika, İrlanda ve İsviçre'deki araştırmacıların (Verscahaffel, De Corte, & Lasure, 1994; Caldwell, 1995; Reusser, 1995; akt. Greer, 1997) 10-14 yaş arasındaki öğrencilere sordukları sorular aşğıdaki gibidir:

Bir atlet bir mil yolu 4 dk 7 sn de koşuyor, aynı atlet 3 mil yolu ne kadar sürede koşar?

Carl'ın 5 arkadaşı, George'nin 6 arkadaşı vardır. İkisi birlikte bir parti yapmaya karar verirler ve tüm arkadaşlarını çağırırlar. Hepsi partiye geldiğine göre partide kaç arkadaş vardır?

Bir konteynıra 1 lt 80^0 ve 1 lt 40^0'lik su koyuyor. Konteynırın içindeki suyun sıcaklığı ne olur?

1 kap süt ile 1 kap patlamış mısır karıştırılmak isteniyor. Bu karışım için kaç tane kap gereklidir?

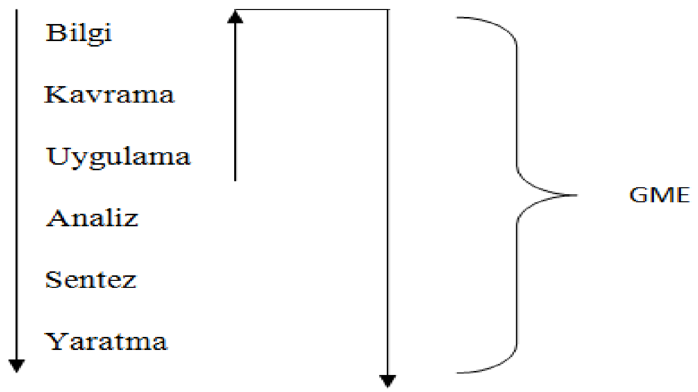
1 orkestra senfoniyi 1 saatte çalarsa, 2 orkestra aynı senfoniyi nekadar sürede çalar?

İnformal bilgi ile formal bilgi arasında köprü görevi görecek modellere yer verilmesi: Burada sözü edilen modeller, hazır materyallerden ziyade, çocuğun kendi informal aktivitelerini adım adım geliştirmesine olanak sağlayan, birçok aşamayı yapısında barındıran, anlamlandırma sürecinde, öğrencilerin formal matematik bilgisine ulaşmasına dönük geliştirilebilecek matematiksel modellerdir (Üzel, 2007, s.4).

Öğrenme etkinlikleri çocukların kendi sembolizm ve modellerini oluşturmasına ve geliştirmesine fırsat tanıyacak şekilde gerçekleştirilmeli, kendisi için başlangıç noktası olan gerçek problem durumuna yönelik çözümler için şekilleri, diyagramları, sembolleri geliştirerek soyut ileri düzey matematiksel sembollere geçişi amaçlanmalıdır. Ancak bir matematik etkinliğinde amaç, öncelikle anlam oluşturmaktır, uygun sembollerin geliştirilmesi ise, bir sonraki hedefte yer alır (Olkun ve Toluk, 2003, s. 21).

Günümüzde matematik öğretimi aslında gerçeğin modellenmesini, vücut bulmasını kaynak alan muhakeme etme ve problem çözme faaliyetlerinden oluşmaktadır (DeCorte, 2004). Bu faaliyetler sayesinde öğretmenler, hem matematik öğretiminin geliştirilmesini hem de okulda öğrenilen problem çözme ve akıl yürütme becerilerinin günlük yaşama uyarlanmasını kolaylaştırabilir (Altun, Memnun ve Yazgan, 2007, s. 130).

GME'de matematik yapmak, çözülmesine ihtiyaç duyulan bir problemin üstesinden gelmek için çaba sarfetme yoludur. Bu yönüyle yaklaşımın temel aldığı etkinlikler, Şekil 4'te görüldüğü gibi, Bloom taksonomisinin bilişsel basamaklarında bulunan bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez basamaklarının üçüncüsünden başlamakta, sonra kavrama, sonra da bilgiye ulaşmaktadır (Altun,2006, s. 231). Bilgiye ulaştıktan sonra taksonomideki sıra izlenmeye başlamaktadır.



Şekil 4. Gerçekçi matematik eğitiminde bloom taksonomisindeki aşamaların gösterimi
Kaynak: Altun, 2006, s.231

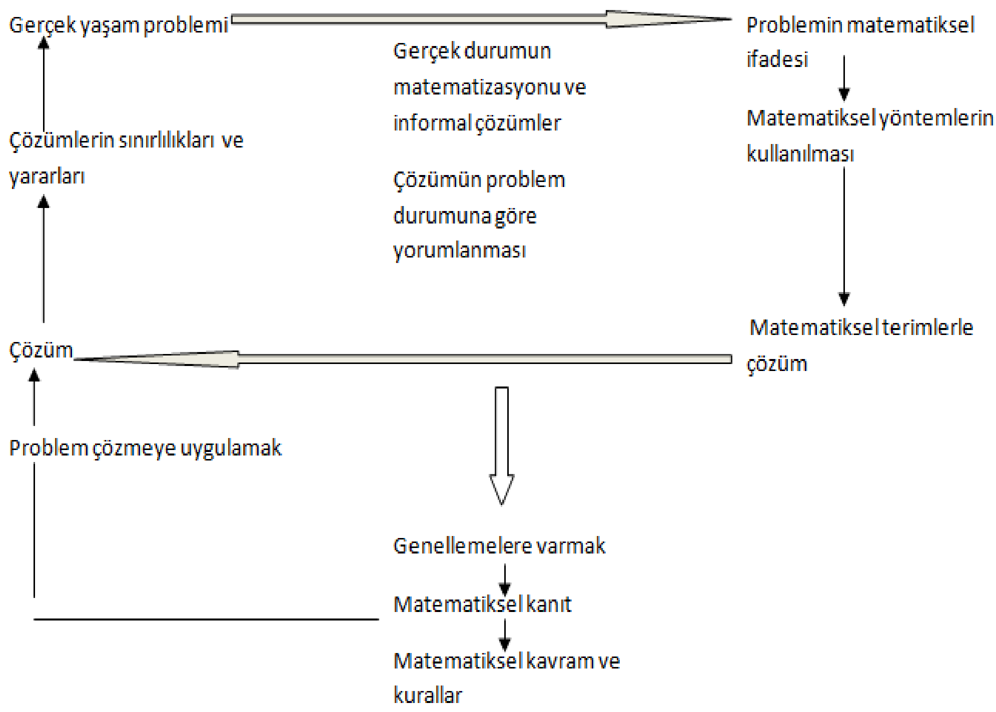
Özet olarak; Gerçekçi Matematik Eğitiminde bilgiye ulaşma, Bloom Taksonomisindeki hiyerarşiden farklıdır. Bu modelde öğrenme çevreden gelen uyarımlar doğrultusunda günlük hayat problemleriyle başlar. Yani uygulama basamağından aşağı iner ve inerken yatay matematikleştirmeyi gerçekleştirir, daha sonra yukarı çıkarak dikey matematikleştirmeyi gerçekleştirmiş olur (Üzel, 2007, s.6).

Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin amacına ulaşabilmesi için ise, öğretmenlere büyük iş düşmektedir. Bu anlamda başlangıç noktası konuya ve gerçek yaşama uygun bir şekilde oluşturulan gerçekçi problemlerin hazırlanması olup, derse konuyla ilgisi olmayan bir problemle giriş yapılması yaklaşımın amacına ulaşmasını engellemektedir. Öğretim sürecinde materyal kullanılan sorulara yer verilmesinin gerekliliği ortaya çıkarken, bu süreçte öğretmenlerin dikkat etmesi gereken noktalar ise aşağıda belirtildiği gibidir (Norbury, 2004, Akt: Demirdöğen, 2007, s. 26-27):

- Sorunun matematiğin hangi konusundan ya da kavramından bahsedildiği hakkında öğrenciyi düşündürmeye çalıştırdığı tanımlanmalı, öğrencilerin hazırlanmasına dönük hangi tür soruların sorulacağı cevaplanmalıdır.
- Öğrenciler, problemleri çözerken, kullanabilecekleri mevcut bütün stratejiden haberdar edilmeli, kullandıkları stratejilerin etkililiği hakkında daha fazla düşündürmeye yönelik sorular tasarlanmalıdır.
- Sorular ise, yatay veya dikey matematikleştirmenin kullanılmaya uygun olmalıdır.

Öğretici açısından bakıldığında GME'de matematikleştirme, genelleştirmeyi ve formalize etmeyi içerir. Formalize etme modelleme, sembolleştirme ve şematize etmek sureti ile olur. Formalize etme genel bilginin tasarlanmış uygulamalarından ziyade ilişkilerin yapılarını işaret eder. Öğrenci açısından bakıldığında genelleştirme ve formalize etme işin merkezi değildir (Bintaş, Altun ve Arslan, 2003).

GME'ye dayalı bir öğrenme – öğretme süreci, bir problem çözme süreci olarak ele alınabilirken, öğrenen karşılaştığı problem durumuna yönelik çözüm arayışı içine girerek, problemin çözümü ile matematiği öğrenir. Öğretmen rehberliğindeki yeniden keşfetme yöntemi ile öğretmen öğrencilere kendi informal yollarını geliştirmede yardımcı olurken, öğrenciler arasında informal yöntemlerin paylaşımı ile soyut matematiksel yöntemlerin geliştirilmesi sağlanır. Aşağıdaki şekilde ise, Gerçekçi Matematik Eğitimi teorisine göre öğrenme özetlenmektedir (Olkun ve Toluk,2003, s. 21)



Şekil 5. Gerçekçi matematik eğitimine göre öğrenme döngüsü
Kaynak: Olkun ve Toluk, 2003.

GME'nin temelinde, öğretimin bir bağlam içerisinde kullanılması yer alırken, konunun o matematiği gerektirecek bir yerde ele alınması esastır. Bu açıdan, sosyal etkileşim ve görevin paylaşımı ön plana çıkarken, kültürel ve sosyal hayat, fiziki çevre, tarih ve coğrafya, halk edebiyatı gibi alanlar bu bağlamın oluşturulmasında önemli veri kaynaklarıdır (Altun, 2006, s.235). Lange (1996), bu yaklaşımda öğretim sürecinde kullanılan materyallerin ne işe yaradığı ile ilgili bilgi ve durumun içeriği içinde kullanılan stratejilerden biri olan günlük hayat aktiviteleri ile ilişki kurulması gerektiği belirtilmiştir. William (1997) ise, öğretmenlerin matematiksel konuların bir kısmını zihinde oluşturmak adına "gerçek dünya" ile tasarlanan matematiksel aktiviteler arasında iyi ilişki kurmasının önemine değinmiştir (Demirdöğen, 2007).

Gerçekçi Matematik Eğitiminin gerektirdiği öğrenme ortamlarının hazırlanması için ülkemizin kültürel yapı, tarih ve coğrafya bakımından zenginliği ise dikkat çekicidir. Her bir matematik konusunun formal kavramlarının kazandırılmasında öğrenciyi cesaretlendirecek ve yeniden keşfi teşvik edecek materyal bulmak oldukça kolaydır. Öğretmen ve eğitim uzmanlarının bu tür çalışmalara yöneltilmesi ve bu tür çalışmaların çoğaltılmasının matematik başarısının artmasının yanı sıra, matematiğe karşı tutumu olumlu yönde geliştireceği düşünülmektedir (Bintaş ve ark., 2003). Gerçek yaşam durumları ile matematiksel kavramları ilişkilendirerek, problem çözme sürecini temel alan gerçekçi matematik eğitiminde, öğrencilerin matematiği yaşamlarının bir parçası olarak görmesi bu anlamda okul dışı aktivitelerine yön vermesinde etkili bir araç olarak kullanması ise, önem taşımaktadır.

Günümüz programlarının yapısını incelediğimizde ise, İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programının merkezinde kavramlar ve bu kavramlar arasındaki ilişkilerin oluşturduğu öğrenme alanları bulunurken, izlenen kavramsal yaklaşımda matematikle ilgili bilgilerin kavramsal temellerinin oluşturulmasına daha çok zaman ayrılması böylece kavramsal ve işlemsel bilgiler arasında ilişki kurulması gerekmektedir. Kabul edilen bu yaklaşımla amaçlanan, öğrencilerin somut deneyimlerinden ve sezgilerinden yola çıkarak matematiksel anlamlandırmaları yapılandırmalarına ve daha da ilerleyerek soyutlama yapabilmelerine sağlamaktır (Göğün, 2009, s. 10).

Matematiksel kavramların geliştirilmesinin ön plana çıktığı program yapısında, bu kavramların yanı sıra bazı önemli becerilerin geliştirilmesi de amaçlanırken, İlköğretim Matematik Programında yer alan temel beceriler; problem çözme, iletişim, ilişkilendirme ve muhakeme etmedir. Taş'a (2008) göre program, bireyin gerçek hayata etkin olarakkatılmasını, doğru karar vermesini, problem çözmesini destekleyici ve geliştirici bir şekilde oluşturmayı önemsemektedir.

Matematiğin soyut yapısı gereği, programın yapısında somut ve sonu olan gerçek hayat modellerinden yola çıkılarak kavramlara ulaşılması vurgulanırken, işlem bilgilerinden ziyade kavramsal bilgiler ön plana çıkmıştır. Matematiği öğrenmek, sadece temel kavram ve becerilerin kazanılmasının değil aynı zamanda matematikle ilgili düşünmeyi, problem çözme stratejilerini kavramayı, matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmeyi , ders sürecindeki motivasyonu arttırmayı ve matematiğin gerçek yaşamda önemli bir araç olduğunu kabul etmeyi içermektedir (Göğün, 2009, s. 11). Bu doğrultuda, programda, matematiği öğretmenin ve öğrenmenin birçok etkinliği kapsayan kapsamlı ve geni bir süreç olduğu kabul edilmiştir.

Bilgi toplumunun yükselen değerlerine uyumun hedeflendiği programlarda, bu amaç doğrultusunda üreten, sorgulayan, araştıran ve uygulayan, üst düzey düşünme becerilerine sahip bireylerin yetiştirilmesi, matematik öğretiminin de bu yönde şekillenmesi ön plana çıkarken, "matematiğin herkes için öğrenilebilir" olduğu ilkesi vurgulanmıştır. Öğrenciler, Matematiğin hayatımızın neresinde yer aldığı sorusu ile içerik boyutunda karşı karşıya gelirken, programların yapısında matematik okuryazarlığı, temel alınan bir olguya dönüşmüştür.

Matematik üzerine çalışan eğitimcilerin ve araştırmacıların dikkatini çeken diğer bir önemli konu ise matematik okuryazarlığıdır. İlköğretimde bireylere kazandırılması gereken temel bilgi ve beceriler toplumsal yaşama uyumu sağlamada önemli iken, matematik eğitimin genel amaçlarında kavramlar ve sistemler arasındaki ilişkinin kurulması ile öğrenilen bilgilerin günlük hayata ve öğrenme alanlarına transfer edilmesi öne çıkmaktadır. Akyüz ve Pala' ya (2010) göre, problem çözme becerileri matematik öğretiminin etkili şekilde gerçekleştirilmesinde önem kazanırken, geliştirilen bu becerileri günlük hayat problemlerini çözmede kullanabilecek yeterlilikte, çözüm odaklı, üreten, sorgulayan, matematik okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmaktadır.

Matematik öğretiminde hedeflerin gerçekleşmesi ise, uygun yaklaşımın benimsenerek etkili yöntem ve tekniğin seçilmesine bağlıdır. Bir dersin islenişinde birden çok yöntem ve teknik kullanılmaktadır. Bu anlamda öğretimde etkililiği sağlamak ve istenen nitelikte bireylerin yetiştirilmesi adına öğrenene süreçte daha üst düzey beceriler kazandırmayı temel alan farklı uygulamalar gerçekleştirilirken, matematik eğitiminde alternatif yaklaşımlar araştırılmakta ve bireylerin öğrenme sürecinde kazandırılması hedeflenen becerilere dönük uygulamalar gerçekleştirilmektedir. Bu çalışmada ise, gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının matematik okuryazarlığı ve problem çözme becerilerine etkisi üzerinde durulmuştur.

2.2.1. Yapısalcı Öğrenme İle GME Arasındaki Benzerlik ve Farklılıklar

Altun (2010), İlköğretimde İkinci Kademede Matematik Öğretimi adlı kitabında yapısalcı öğrenme ile gerçekçi öğrenme arasındaki farklılıkları ve benzerlikleri sunmuştur. Buna göre;

Altun (2010), yapısalcı öğrenme aslında bir bilgi kuramı olmasına rağmen GME'nin bir öğretim kuramı olduğunu belirtmiştir. Her iki kuram arasında farklılıklar olmasınının yanında matematik eğitimine katkıları büyüktür.

Yapısalcı öğrenmenin diğer kuramdan bir diğer farkı dış temsilleri yorumlama ve buna bağlı iç temsillerdeki değişimdir. Öğretmenin buradaki görevi öğrencilerin kendi niteliklerini sergileyebilecekleri ortamları oluşturmaktır. Buna bağlı olarak GME de aslında yapılandırmacı bir niteliğe sahiptir. Bu iki yaklaşım arasındaki fark bilginin yapılandırılmasında izlenen yollara göre değişmesi şeklinde açıklanabilir.

GME’nin başlangıç noktası tarihsel sürece uygun olarak kavramlara keşfetme yoluyla ulaşılmasıdır. Geleneksel eğitimin GME’den farkı kavramların tanımını vererek derse başlamaktır.

GME, matematik yapmak için çevresel bir olayın uyarımını alır ve kuramsal bilginin uygulamadan ayrı olarak kazanılmasını reddeder. Bilginin, bağlamsal problemlerin çözümü (uygulamaların yapılması) sürecinde kazanılmasını temel alır. Oysaki yapısalcı öğrenmede bu durum farklıdır ve uygulamalardan önce kavram ve prosedürlerin anlaşılması önemlidir (Gravemeijer, 1990). Yapısalcı öğrenmede çevre önemli olmakla beraber matematik öğrenme için GME’deki kadar bağlayıcı değildir. Öğretmen çalışılacak konuyu ve çalışmanın içeriğini öğrencilerin ön bilgi ve deneyimlerini etkin bir şekilde değerlendirerek planladığı takdirde yapısalcı öğrenme gerçekleşir.

GME’de öğrenme faaliyetlerinin hairlanmasında öğrenci çok önemlidir ve matematik öğrenmeye matematikleştirme ihtiyacı duyuracak bir olaydan başlamak şarttır. Yapısalcı öğrenmede böyle bir koşul yoktur. Yapısalcı öğrenmede öğretmenin etki alanı öğrenciden daha büyüktür. GME’de sınıf ortamının yapılandırılmasında ne tür materyal seçileceği de öğrenci tarafından belirenmektedir. GME’de matematik eğitiminde GME’nin ilkelerine uygun olarak (1) uygun materyaller seçme, (2) değişik öğrenme yolları belirleme, (3) öğrenme yolları arasındaki ilişkileri anali etme, (4 yardım alarak yeni materyaller oluşturma ve (5) maen sonunda bu eğitimdeki değişik seçenekleri sınama vb gibi temel işlevler yerine getirilirse her öğrencinin matematiği yeniden keşfedebileceği düşüncesi mevcuttur. Bu sayede GME, sosyal yapılandırma ile daha ilgilidir. Bu durum GME deki matematikleştirmenin anlamlandırma sürecinin daha ileri düzeyi olarak belirtilebilir. Sonuç olarak GME ile yapısalcılık arasındaki temel farklılık bilginin yapılandırılmasındaki izlenen yollardadır. Bu iki kuramın benzer olan yanı ise yapılandırmacı öğretime geçilmeden önceki öğretim yaklaşımından farklı olarak sonuçtan çok süreç odaklıdır. Bu iki kuramda da;

- Yaşantılar, informal bilgi ve beceriler, deneyimler,
- Öğretimde güdülenme ve akıl yürütme,
- Öğrencinin bulunduğu çevre,
- Grup içi argümantasyon ve kullanılan dil öğrenme için önemlidir (Nelissen ve Tomic, 1998; akt . Altun, 2006)

Öğretimin düzenlenmesinde her iki kuramdan aynı anda veya birbirini tamamlayacak şekilde yararlanma imkanı vardır.

2.3 Problem Çözme Becerileri

Problem sözcüğü önceden öğrenilmiş teorem ya da kurallar yardımı ile çözümü istenen bir soru (sözlük T.D.K) diye tanımlanırken, aslında problem, çözümü sahip olunan bilgi birikimiyle bulunamayan, sadece, araştırma ve incelemelerle cevaplanabilecek bir sorudur diye de tanımlanabilmektedir (Bilen, 1996: 122, akt: Taş, 2008, s.15).

Problem, genel olarak tanımlanacak olursa açık uçlu sorular taşıyan, ilgi çekici sorulardan oluşan ve kişinin bu soruları cevaplayabilecek yeterli bilgi birikimine sahip olmadığı bir durumdur (Bloom & Niss, 1991). Bu tanımdan anlaşılacağı üzere bir kişie göre problem olan bir burum diğer kişiler için problem olmayabilir. Bu bağlamda, problem çözme, problem çözme çabası esnasındaki kullanılan yöntem, strateji ve diğer süreçlerin tümüne denmektedir (Altun, 2005, s. 76). Problem çözme becerilerinin daha da ilerlemesini sağlayan etkinlikler ise, problemi anlama, çözüm için plan ya da yaklaşımı belirleme, planın gerçekleştirilmesi ve geriye bakma olmak üzere dört aşamadan oluşurken, bu aşamaların özellikleri aşağıda açıklanmıştır (Olkun, 2008, s.41):

Problemi anlama: Kişi problemde varolan ve istenenlerin neler olduğunu görmeye çalışır. Problemde bilinen ve bilinmeyen veriler belirlenerek önemli noktalar bulunur. Kısaca bu aşamada, problemde bahsedilen nedir, yani problemde verilenler ve verilmeyenler arasındaki ilişkiler nelerdir sorularını kendi ifadelerimiz ile cevaplamak problemin anlama basamağını biçimlendirmektedir.

Çözüm için bir plan ya da yaklaşım belirleme: Problemin çözümü sırasında izlenecek planın ne olduğu belirlenir. Burada geçmiş yaşantılar, önceki bilgiler ve daha önceden çözülmüş benzer problemler etkilidir. Bazı zamanlarda ise de problemin daha kolay anlşaılacağı şekliyle problemin anlamını yitirmeden yeniden yazılması veya problemin hikayesinin yeniden biçimlendirilmesi, cevapı bulmak için bir tasarı gelişitirilmseini sağlar.

Planın gerçekleştirilmesi: Bu aşamada belirlenen çözüm yolu için seçilen tasarının herhangi bir eksiklik olmadan uygulanması önemlidir.

Geriye bakma: Problemi çözdükten sonra çözümün kontrol edilmesi yani sağlamasının yapılması ve problemin kişiye kazandırdıkları ön plana çıkarken, çözümün başka problemlere genellenmesi diğer problemlerin çözümünde kolaylık sağlamaktadır.

Problem çözme evresinde önemli olan problemin çözümünün sonucu değil çöüm yoludur. Burada asıl olan öğrencinin problemi çözerken hangi yollu kullandığı, geçmişte öğrendiği hangi bilgi birikimlerinin cevabı bulmaya faydası olduğuna, problemi nasıl görselleştridiğine (tablo, şekil, somut nesne vb.), seçtiği tekniğin ve görselleştime şeklinin cevabı bulmayı nasıl kolaylaştırdığına odaklanılması gerekir. Bu anlamda öğrenciler problem çözme sürecinde değişik yöntem ve teknikler geliştirebilmelidirler (Göğün, 2009, s. 11).

Problem çözmede belli aşamaların izlenmesi, problem çözmeyi hem daha işlevsel hale getirmekte, hem de, hem de problem çözücüye izlenecek bir yol sunmaktadır. Problem çözmede belli aşamaları izlemek kadar, kullanılan çözüm stratejileri de önem kazanmaktadır. Çoğu problem tipi ya da durumunda etkili olduğu belirlenmiş kimi genel stratejiler var olmakla birlikte, problem çözme adımlarında ve de kullanılan stratejilerde kişisel tercihlerin önemli ve etkili olabileceği unutulmamalıdır (Olkun, 2008, s. 41).

Problem çözme erken yaşta öğrenilmekte olup okul çağında bu problem çözme becerileri daha da ilerletilmelidir (Miller ve Nunn, 2001). Eğitim, bir problem çözme süreci biçiminde düşünülecek olursa, çocuğun okul öncesinden itibaren iyi bir problem çözücü olarak yetiştirilmesi gerekmektedir. Kendisini problem çözmede yeterli olarak algılayanların bir çok alanda kendini geliştirebildikleri, sosyal ortamda ve ilişkilerinde daha girişken oldukları yüksek bir özgüven algısına sahip oldukları ve akademik anlamda süreç esnasında daha uygun çalışma yöntemlerini kullandıkları gözlenmiştir (Şahin, Şahin ve Heppner, 1993, akt: Serin, Serin ve Saygılı, 2010, s. 448).

Problem çözme, matematik öğretimi-öğreniminin merkezinde yer alırken, matematik eğitimcilerinin bu konuyu çok önemli bulmalarına, bu yüzden 1980 sonrasın da eğitim programlarının bu doğrultuda yenilenmesine ve farklı biçimde düzenlenmesini sağlamıştır (Akay, 2006, s.5). Ülkemizde de belirtilen yapılandırma çerçevesinde problem çözme temel beceriler arasında yer almış ve öğretim sürecinin bu yönde düzenlenmesi önem kazanmıştır.

Matematik dersinin ve etkinliklerinin en önemli noktası olarak nitelendirilen problem çözme, öğrencilerin mevcut bilgileri ve akıl yürütme becerilerini kullandığı bir süreç olarak nitelendirilirken, bu sürece algoritmik ve kural temelli yaklaşılmaması, süreç esnasında problem çözme becerilerinin öğrenilmesi ve kullanılması ve sürecin en sonunda kurallara ulaşılması hedeflenmiştir (Göğün, 2009, s. 11). Bu doğrultuda yapılan araştırmalarda ise, öğrencinin problem çözme becerileri nasıl geliştirilebilieceğive problem çözme matematik eğitiminin merkezi hâline nasıl getirilebileceği üzerinde durulmuştur ve durulmaya da devam edecek bir konudur (Karataş ve Güven, 2004).

Matematik öğretim programlarında yapılan düzenlemelere temel teşkil eden uluslar arası değerlendirmelerde de problem çözme becerilerine dönük uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Öğrenilenlerin gerçek yaşama transferini öne çıkaran matematik okuryazarlığı düzeyinde etkili olan yeterliliklerden birisi olan problem çözme becerileri, gerçekleştirilen uygulamalarda farklı yaklaşımlar temel alınarak geliştirilmeye çalışılmış, bu becerilerin geliştirilmesinde etkili faktörler öğretim süreci açısından ortaya konmuştur.

Matematik okuryazarlığının boyutları kapsamında, uluslar arası düzeyde yapılan değerlendirmeleri incelediğimizde ise, istenen düzeyin elde edilememiş olması ve problem çözme sürecinde ortaya çıkan gereksinimler, temel alınan bu becerilerin geliştirilmesi adına ne tür uygulamaların gerçekleştirilmesi gerektiği sorusunu beraberinde getirmiştir.

Etkili matematik öğretimini gerçekleştirmek adına ülkemizde benimsenen yaklaşımla benzer yönlerini ortaya koyduğumuz, yurt dışında yaygın kullanım alanı olan gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımın temel alındığı araştırmada, bu yönde gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeyini ve problem çözme becerilerini ne düzeyde etkilediği sorusuna cevap aranmış, ülkemizde sınırlı sayıda uygulamaya sahip bu yaklaşımın öğrenme- öğretme sürecine yansımalarının belirlenmesi ile matematik öğretiminde gerçekleştirilecek çalışmalara katkı sağlanması amaçlanmıştır.

2.4. Matematik Okuryazarlığı

Matematik eğitimini ele aldığımızda, problem çözme sürcinde kavramsal ve işlemsel bilgiler etkin mateyaller kullanılarak birleştirlmekte, kişinin hayat boyu öğrenme (life-long learning) aktivitelerinde sorumluluk alınması, etkin rol ve görev alması, iş dünyasının gerektirdiği ölçüde yeni iş ve beceri edinmesi gerekmektedir (Ersoy, 2003). Bu bağlamda Altun'a (2005) göre, bu düşünceden yola çıkarak matematik öğretimi öğrenciye günlük hayatın gerektirdiği matematik bilgi ve becerilerini elde etmeyi, bireye problem çözmeyi öğreterek, olayları problem çözme yaklaşımında kullanılmak üzere bir akıl yürütme biçimini kazandırmayı amaçlamalıdır.

Bilgi çağı olarak nitelendirilen günümüzde, artan bilgi birikimi, eğitimli kişilerinfen okuryazarı, bilim ve teknoloji okuyazarı, matematik okuyazarı.. vb olmaları gelişmiş dünya ülkelerince çok önemli hale gelirken (Alsina, 2002), küreselleşme olgusundan hareketle matematik öğretimine global açıdan nasıl bakılacağının düşünülmesinin önemini, okullarda öğretilen matematiğin öğrencinin gerçek yaşantısını daha çok ilgilendirmesi gerektiğini, öğrencilerin sadece soyut düşünme yeteneklerinin değil diğer somut düşüncelere evrensel bir dil olan matematik için önemli olduğunu vurgulanmaktadır (Tekin ve Tekin, 2003). Bu bağlamda yeni ilköğretim programlarında etkinlik temelli, bireyi süreçte etkin kılan bir yaklaşım temel alınarak, öğrencilerin edindikleri bilgilerin kendileri için anlamlı ve kullanılabilir olması önem kazanırken, “her öğrenci matematiği öğrenebilir” ilkesi vurgulanmış ve “matematik okuryazarlığı” kavramı matematik programlarında temel alınmıştır.

Okuryazarlık, öğrencilerin bilgilerini gerçek hayata uygulaması, mantıksal ilişkiler kurması, çeşitli durumlarla ilgili problemleri yorumlaması ve çözmek için öğrendiklerinden çıkarımlar yapması ile ilgili bir kavram olup, matematik okuryazarlığında ise, tek bir kriter belirlenmektense, öğrencinin matematiği kullanırken ortaya koyacağı etkili analiz, akıl yürütme ve iletişim gücü için çeşitli matematiksel yeterlilik seviyelerinden söz edilebilir (OECD,2004, akt: Satıcı, 2008, s.6).

Matematiksel okuryazar bir bireyin niteliklerinin dört boyutta toplandığı belirtilirken, bu boyutlar aşağıda belirtildiği gibidir (Tekin ve Tekin, 2004):

- **Matematiksel konu alanı boyutu:** Bu boyutta temel matematikle ilgili işlemler, sayılar, geometri ve trigonometri gibi konuları içerir.
- **Matematiksel süreçler (düşünme boyutu):** ikinci boyutta bir ifadeyi matematikleştirme, bu ifadelerde matematiksel ifadeleri kullanma, problem çözebilme ve matematiksel muhakeme edbilmeyi içerir.
- **Matematiğin tarihsel gelişim boyutu:** bu boyutta matematiğin tarih içinde gelişimini, bu süreçte yetişen ünlü matematikçileri ve bu kişilerin görüşlerini içerir.

- **Güncellik boyutu:** Fen bilimlerinde önemli olan ve çağın gerektirdiği bir konu olan güncellik ilkesi bu boyutta çok önemlidir. Sosyal, güncel, bilimsel olaylar arasındaki ilişkileri görüp bu ilişkileri kullanabilmeyi içerir.

Ortaya konmak istenen, öğrencilerin sadece aritmetik işlemleri yapıp yapamamasından öteye geçen, onların gerçek yaşamdaki matematiksel sorunları tanıma, bunlara matematiksel çözümler üretme ve bunlarla uğraşmada, erişilmiş olan düzeyi değerlendirmedir (Satıcı, 2008, s.6). Öğrencilere her derste kazandırılması gereken temel becerilerden yola çıkarak, matematik okuryazarı bireylerin, analiz, sentez, değerlendirme gibi üst düzey becerileri kazanması, akıl yürütme ve iletişim becerilerini kullanarak, öğrendiklerini gerçek yaşam durumlarında kullanması önem taşırken, matematik öğretiminde öne çıkan becerilerden biri de problem çözmedir.

Bu boyutların yanında Tekin ve Tekin (2004), matematiğin tarihsel olarak ilerlemesine ve bu alanda ün yapmış matematikçilerin görüş ve düşüncelerine değer veren Tarihsel Gelişim Boyutun da olduğunu belirtmiştir. Uluslararası yapılan, TIMSS 1999 ve PISA 2003 gibi çalışmalar matematik okuryazarlığının ilk üç aşaması dikkaete alınarak yapılmıştır. Bu araştırmalar, 15 yaş düzeyindeki öğrenci matematik okuryazarlığının dolayısıyla Görsel Matematik Başarı (GMB) düzeylerinin yetersiz olduğunu bgöstermiştir (Mullis vd., 2003; akt. Bekdemir ve Işık, 2007). Bundan dolayı PISA, raporlarında matematik okuryazarlığına vurgu yapılarak Türkiye'deki eğitim politikalarının tekrar gözden geçirilmesi gerektiğini belirtilmiştir (MEB, 2005a). Matematik okuryazarlığı, Lange (2003) tarafından diğer okuryazarlıkların üzerinde baskın bir okuryazarlık olarak görülmüştür. Buna göre matematik okuryazarlığı, ileri düzeyde matematik okuryazarlığı ve temel matematik okuryazarlığı şeklinde iki gruba ayrılmıştır. Lange (2003)'ün matematik okuryazarlığına dair oluşturduğu kavram haritası şekil 6'da gösterilmiştir.

Şekil 6. Matematik okuryazarlığı kavram haritası

Kaynak, Lange, 2003

Şekil 6'daki kavram haritasına göre matematik okuryazarlığı tüm okuryazarlık çeşitlerini kapsamaktadır. Matematik okuryazarlığına çıkan okuryazarlıklardan birincisi uzay ve şekil gibi üç boyutlu kavramları içeren uzamsal okuryazarlıktır. İkincisi bireylerin sayıları, rakamları kullanabilme kapasitesi ile bu verilerle işlem yapabilme gücü anlamına gelen beceri okuryazarlığıdır. Üçüncüsü ise miktar, değişim-ilişkiler ile belirsizlik kavramlarını içeren ve beceri okuryazarlığını da kapsayan sayısal okuryazarlıktır. PISA tarafından da bu yeterlik ve beceriler; temel matematiksel işlemler, geometri ve trigonometri, olasılık, uzay ve şekil, muhakeme ve değişim-büyüme gibi matematiksel kavramlardan oluşan içerik (alan bilgisi); ölçmenin yapılabildiği, matematik dilinin kullanılabildiği, problem çözme durumlarının gerçekleştirilebildiği ve ifadelerin matematiksel olarak yorumlanabildiği süreç (düşünme); sosyal, güncel ve bilimsel olaylardaki matematiksel ilişkileri ortaya koyan kullanıldığı durumlar (güncellik) şeklinde üç aşamada incelenmiştir (EARGED, 2008).

Bu uluslararası araştırmalarının önerileri göz önüne alınarak, 2005 yılında ülkemizde ilköğretim de dahil olmak üzere tüm düzeylerinde matematik öğretim programlarında matematik okuryazarlığı ifadesive aşamaları ortaya konmuştur. 2005'te yapılan değişim sonrasında bu değişimin uygunluğunu ortaya koyacak olan yapılan ilk değerlendirme 2009 PISA raporuyla gerçekleşmiştir. PISA 'nı 2009'daki araştırma sonuçlarına göre matematik alanında Türkiye 445 puanla OECD ülkeleri (OECD ülkelerinin ortalama puanı 496 dır) içerisinde 31. sırada, tüm ülkeler içerisinde ise 41.

sırada yer almıştır. Fakat matematik okuryazarlığı açısından Türkiye PISA 2009'da PISA 2003'e göre 20 puanın üzerinde bir artış sağlarken, 2. yeterlik düzeyinin altında kalan öğrenci oranı, %52'den %42'ye düşmüştür. Bu sonuçlara göre Türkiye, 2003 yılında matematik performansı ortalamanın altında kalıp da 2009 yılında performanslarını iyileştiren beş ülkeden birisi olmuştur (EARGED, 2010). Bu durum MOY'un matematik programına katılması bu tür uluslararası yapılan sınavlarda öğrencilerin başarılarını arttırdığını göstermiştir.

Tüm bu çalışmalar sonucunda hem görsel hem de matematik okuryazar bireyleri kapsayan bir tanıma ihtiyaç duyulmuş; tüm duyuları kullanarak şekil, uzay, zaman ve harekete bağlı deneyimler ile bu kavramların temsilcilerini tanıyabilme ve analiz edebilme özelliklerini bünyesinde barındıran "Görsel Matematik Okuryazarlığı (GMO)" adında yeni bir okuryazarlık kavramını ortaya çıkarmaktadır (Bekdemir ve Duran, 2012).

2.5. Görsel Matematik Okuryazarlığı

Toplumu oluşturan bireylerin yaşamlarında büyük oranda etkili olan tSankey (2002) ve Bleed (2005) gibi araştrımacıların da bahsettiği eknoloji ürünü görseller yeni neslin zihinsel süreçlerini, ilgisini, ihtiyaçlarını ve doğasını da değiştirmektedir. Eğitim ortamlarında ise görseller; öğrencilerin dikkatini çekmede, öğrenciyi güdülemede, öğrenciye bilgi, ipucu ve dönüt vermede yardımcı olmaktadır (Akpınar, 1999). Özellikle ilköğretim aşamasının 1-5.sınıf döneminde görsellerin çocuklar üzerindeki etkisi çok büyüktür. Bu yaş dönemi çocukları görsellere karşı ilgi duyar ve görselleri daha dikkatli inceler (Atmaca, 2006; Kırışoğlu, 2002; akt. Duran, 2013).

Gerek eğitim sürecinde gerekse günlük hayatta karşımıza çıkan harita, şema, fotoğraf ve ders kitabı gibi görsellerin bireyler tarafından anlaşılması ve kullanılması için geleneksel okuryazarlığın da ötesinde görsel okuryazar özelliğine sahip olmak gerekir (Günay, 2008). Bundan dolayı rutin yaşam düenini devam ettirebilmek amacıyla görselleri okuyup anlama, anladıklarını analiz ederek yorumlama yapma gibi becerileri kaanması gerekir. Dolayısıyla toplumda yaşayan bireylerin görsel okuyazar olması gerekmektedir. Görsel okuryazarlık içinde barındırdığı kavramların baıları aşağıda belirtilmiştir:

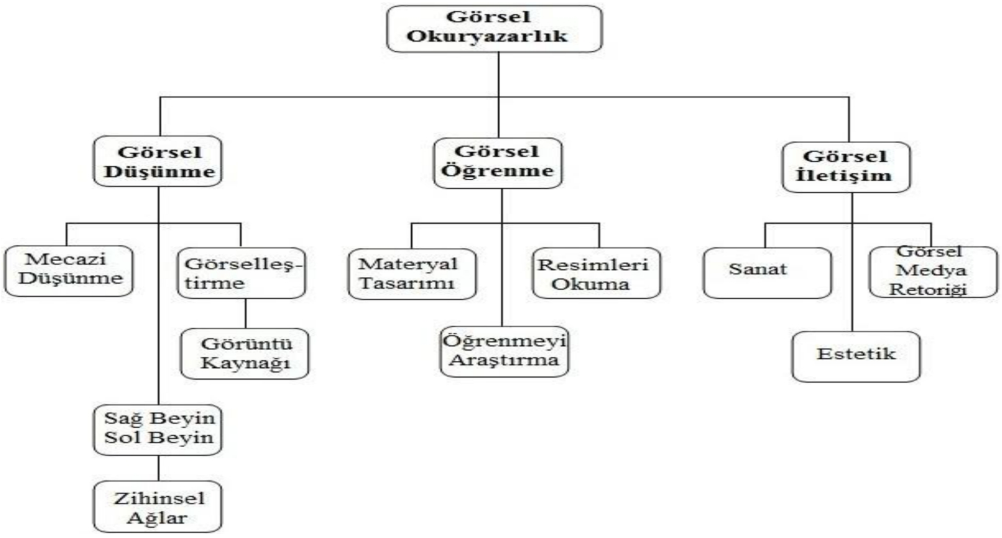
Görsel öğrenme sürecinde algılama teorisi, iletişim teorileri, fizyolojik (işlev bilimsel) beklentiler, görüntü ve bellek kavramı ile tarihsel gelişme temel kavramlar olarak gösterilir (Hortin; 1994, Stern ve Robinson; 1994, Metallinos; 1994, Miller ve Burton; 1994; akt: İpek; 2003). Robertson'a (2007) göre görsel öğrenme, görsel düşünme sonucunda gerçekleşir. Okumayı öğrenmek için bile birçok eğitimci görsel öğrenmeyi kullanmıştır. Bu eğitime, resimler, vidolar, slaytalar, grafikler ve bilgisaylar katkıda bulunabilir.

Görsel dil basamağında, görsel okuryazarlığın kendine özgü bir grameri ve dili vardır (İpek, 2003). Görsel dilin alt basamakları:

- Beden dili
- Nesne dili
- Gösterge ve sembol dilidir (Avgerinou ve Ericson, 1997; akt: Kırkkılıç ve Akyol, 2007, s. 169).

Myatt ve Carter'ın yaptığı çalışmada, öğrencilerin renkli görselleri siyah-beyaz görsellere göre daha çok tercih ettiklerini, ancak rengin öğrenilen kavramla ilgili olduğunda öğretimin amaçlarına hizmet ettiği sonuçlarına ulaşılmıştır (Stokes, 2002, s. 15). Çam (2006) ve Artut'a (2004) göre görsellerde çizgilerin olduğu gibi renklerin de niteliklerinin, işlevselliklerinin ve etkilerinin belirleyici bir özelliklere sahip olduklarını belirtir. Görsel ayırt etmede ise, Keskinkılıç ve Keskinkılıç'a (2005)göre; görseller içerisinden büyüklük, renk, şekil gibi benzerlik ve ayrılıkları tanıma yeteneği görsel ayırt etmeyi sağlar.

Moriarty (1997)'nin oluşturduğu diyagramı geliştiren Brizee (2003), GOY'un; şemsiye modelinde tüm disiplinlerin üzerinde genel bir bilinirlik olarak yer aldığını belirtmiştir. Brizee'nin GOY'un tanımlanması amacıyla geliştirdiği model şekil 7'de görülmektedir.



Şekil 7. Görsel okuryazarlık şemsiye modeli

Kaynak: Brizee, 2003

Şekil 7'deki şemsiye modeline göre görsel düşünme beynin belirli bölgelerinde gerçekleşmekte, görsel öğrenme materyallerin tasarlanması ve resimlerin anlaşılmasıyla sağlanmakta, görsel iletişim ise estetik ve sanat gibi yapıların yaşantılarda yer almasıyla oluşmaktadır. Tüm bunlar aynı zamanda matematiksel işlemlerin oluşturulmasından, matematiksel düşünme ve kavramaya kadar kapsamlı bir alanda bulunurken; pek çok matematiksel içerikler hakkında yeterli bilgisi olmayı ve bunları kullanma yeteneğini içermektedir (EARGED, 2008).

Matematik okuryazarlığın boyutlarında da yer alan tarihsel gelişim matematiğin ortaya çıkmasından gelişmesine kadar bir çok sürecinde görsellerin kullanıldığı gölenmiştir. Bu durum mağara duvalarında yapılan matematiksel işlemlerden Thales (Tales), Pythagoras (Pisagor), Euclides (Öklid) gibi Antik Yunan; Harezmî, Sabit Bin Kura, Ömer Hayyam gibi Türk-İslam ve Euler, Cantor, Hilbert gibi ünlü matematikçilere kadar her dönemde görsellerden faydalanıldığı görülmüştür. Günümüzde de TV, slayt, diyagram, tablo ve grafikler gibi görseller; gerçeklerin veya kavramların kullanılması öğrenmeyi kolaylaştırdığından (Demirel, Seferoğlu, & Yağcı, 2001), soyut bilgiyi somutlaştırdığından (Levie, 1987; Stokes, 2001) ve başarılı bir öğrenme sağladığından (Heinich, Molenda & Russell, 1989); sıkça kullanılmaktadır.

Buradan yola çıkarak, görsel matematik okuryazarlığı, "günlük hayatta karşılaşılan problemleri görsel veya uzamsal, tersine görsel veya uzamsal bilgileri de matematiksel olarak algılayabilme, ifade edebilme, yorumlayabilme, değerlendirme ve kullanabilme yeterliği" şeklinde tanımlanabilir.

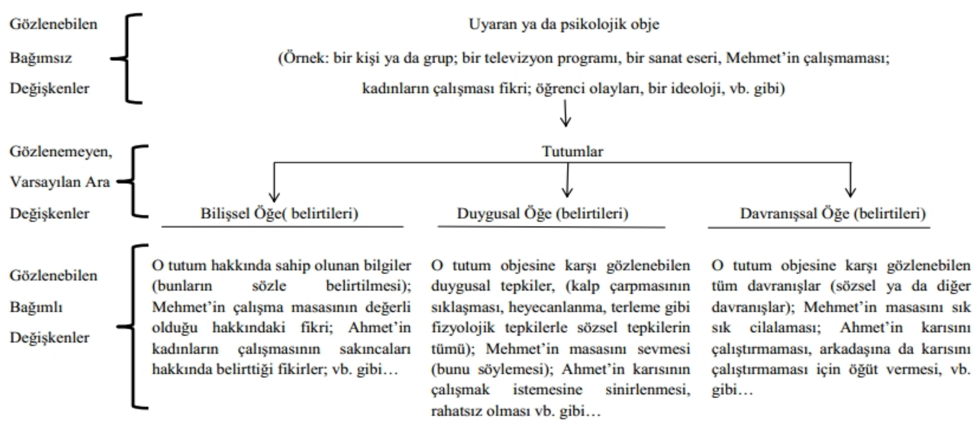
2.6. Tutum

Bu çalışmanın, algılanan problem çözmeye yönelik tutumları kapsaması nedeniyle tutumun ne olduğunun ortaya konulması gerekli görülmüştür. Kısaca tutumun tanımı, öğeleri, kazanılması ve gelişmesi üzerinde durulmuştur.

Davranışların temelinde yatan ve onları etkileyen tutumun birçok tanımı bulunmaktadır. Smith (1968)'in klasikleşmiş ve günümüz de sosyal psikologlar tarafından kabul gören Kağıtçıbaşı (2012)'nın aktardığı tanıma göre; tutum, bir kişiye atfedilen ve kişinin psikolojisine göre düşünce, duygu ve davranışlarını düzenli bir biçimde değiştiren veya oluşturan eğilimdir. İnceoğlu (2011) tutumu, kişinin kendisine veya çevresine, toplumla ilgili konuya ya da olaya karşı yaşantı yoluyla kazandığı deneyim, bilgi, duygu ve motivasyonuna dayanarak düzenlediği veya oluşturduğu bilişsel, fiziksel ve duygusal tepki olarak belirtmiştir.

Duygu, düşünce ve davranış örüntüleriyle oluşan tutumların üç boyutu bulunmaktadır: bilişsel, duygusal ve davranışsal. Tutum nesneleri hakkındaki bilgi ve inançlar bilişsel boyutu, tutumun kişiden kişiye farklılaşan yönü duygusal boyutu, kişinin tutuma ilişkin davranış yoluyla verdiği tepki davranışsal boyutu oluşturur. Mesela; "Matematik öğrenmede problem çözme çok sık kullanılır." bilişsel boyut ile "Matematik problemi çözmekten zevk alırım." duygusal boyut ile "Problemi çözemek için kaynak taraması yaparım." davranış boyutu ile ilgilidir. Başka birörnekle açıklanacak olursa; bir öğrencinin bir metni sesli okuma kurallarına göre okuması zihinsel öge, sınıfta sesli okuma yaparken hissettikleri duygusal öge, sesli okuma için hevesli ve istekli olması ise davranışsal ögeyi belirtir.

Aşağıdaki çizelgede tutumun ögeleri gösterilmiş ve örneklendirilmiştir.



Şekil 8. Tutum objesi- tutum öğeleri

Kaynak: Rosenberg & Howland, 1960; akt. Kağıtçıbaşı, 2012, s.113

Tutumlar sonradan kazanılan ve değişip gelişen bir olgudur (Kağıtçıbaşı, 2012). Tutumların oluşmasına birçok faktör etki eder. Bunlar doğrudan deneyim, pekiştirme, taklit, sosyal öğrenme yoluyla gerçekleşir. Ek olarak Morgan (2011), tutumlara kitle iletişim araçlarının, politik görüş ve dini inançların da etki ettiğini belirtmiştir.

Çocuğun arkadaş çevresi ve üyesi olduğu gruplar tutumları büyük ölçüde etkilemektedir. Giyim tercihleri, müzik zevki, konuşma tarzı vb. tutumlar arkadaş çevresinden etkilenilerek kazanılmaktadır. Tutumların kazanılması başkalarından görülen davranışları benimseme şeklinde olur. Doğrudan deneyim de ise çocuk konu ve nesne ile doğrudan deneyim yaşayarak tutum sahibi olur.

Fishbein ve Ajzen (1975) tutumu bir duruma, olaya, nesneye karşı pozitif ya da negatif bir şekilde tepki vermeye yönelik öğrenilmiş doğrudan ya da dinamik bir etki (Özdemir ve Çanakçı, 2011) olarak tanımlamıştır. Tutum yaşantı sonucunda kazanılmış tecrübelerle örgütlenmiş zihinsel ve sinirsel bir hazırbulunuşluktur (Allport, 1935; akt. Özdemir ve Çanakçı, 2011). Buradan yola çıkarak Dutton (1992) matematik tutumunu kişinin matematikteki bir yonu hakkında sahip olduğu olumlu ya da olumsuz eğilimi olarak tanımlamıştır.

Öğrencinin problem çözmeyle ve matematikle ilgili tutum, algı ve inançları öğrencinin zihinsel gelişimine etki ettiği için çok önemlidir. Öğrenci matematiğin gerçek hayatı idam ettirmek için gerekli olduğunu fark etmesi öğrencinin matematikten zevk almasını, matematiğin faydalı bir alan olarak bilinmesini sağlar. Matematikle ilgili olumlu önyargıya sahip olan bir öğrenci, matematikte başarısını engeleyecek kaygılara sahip olmaz, aksine matematik probşlemlerini çözerken kendine karşı öz güven duyar, problemi çözeme esnasında sabırlı olmanın önemini kavrar (M.E.B., 2004).

Öğrenciler “Bütün matematik problemleri eberdir ve hepsinin izlenmesi gereken ayrı aşamaları vardır. “Muhakeme etme sınıfta veya okuldaki alıştırmalarda kullanılmaz.”, “matematiği öğrenmede sadece öğretmen ve ders kitapları önemlidir “Öğrencilerin verdiği cevapların doğruluğu ya da yanlışlığı önemli değildir.” gibi görüş, inanç ve tutumlara sahip olabilirler (Frank, 1988; Garofalo, 1989; akt. Çanakçı ve Özdemir, 2011). Öğrencinin sahip olduğu bu tür inanç ve tutumlar onun matematğe yönelik uygulamalarını ve matematiksel kavramlara ulaşma çabalarını şekillendirir. Dolayısıyla öğrencilerin matematiğe karşı negatif yönde tutum ve inançlarında değişme yaşanmazsa o öğrencinin matematik problemini çözmesi beklenemez (Conlrey, 1984).

2.7. Geometri

Bu çalışma, ilkokul 4. sınıf geometri derslerini kapsamasından dolayı geometri ile ilgili açıklamalara yer verilmesi ihtiyaç olarak görülmüştür. Günlük yaşamdaki bağlamlara geometriksel yaklaşım nokta ile başlar. Bu yüzden eğitim bu bağlamlarla öğrencilerin informal deneyimleri üzerine inşa edilir. Öğrencilerden beklenen bu öğrenme sürecinde aktif rol oynamalarıdır. Öğrenciler kendi bilgilerini yapılandırır, sınıf içi aktiviteler ve el becerileri ile diğer şeyler arasında elde ettikleri bu bilgilerini harekete geçiririler. Aslında öğrencilerin öğretmen rehberliğinde yeniden keşfetme ortamı sağlanarak problem çözme yoluyla geometriksel kavramları yeniden keşfetmeleri sağlanır (Freudenthal, 1973; akt. Freudenthal, 1991, s.46). Yansıtma oyunları öğrenme sürecinde önemli bir rol oynamaktadır; öğrencilerin kendi deneyimleriyle ilgili bilinçlenmelerine kendi yaptıkları ürünlerin matematiksel terimlerini anlamalarına ve açıklamalarına teşvik edilirler (Streefland, 1990). Öğrencilerin etkileşimli olarak öğrenmeleri için daha çok öğrencinin diğer öğrencilerle iletişim kurması gerekmektedir.

Feijs'e (?) göre geometri bir kavrama alanı (grasping space) dır. Çocuğun yaşadığı, nefes aldığı, hareket ettiği bir alandır. Bu alanda çocuğun bilmek, keşfetmek, fethetmek, yaşamak, nefes almak, hareket etmek, daha iyi bir yerde olmak için öğrenmesi gerekir (Freudenthal, 1973, s. 403). Kavrama alanına yönelik faaliyetler, öğrenci materyallerinde bol miktarda bulunmaktadır. Daha geleneksel konuların gerçekçi matematik eğitimine uygun bir yolla katıştırılarak elde edilen geometri dizisinin içeriğinde en önemli nokta görsel geometridir. Görsel geometri gerçeğin kendisi ve gerçeğin temsilleri arasındaki ilişkilerle ve bu ilişkilerdeki görmenin rolü ile ilgilenir(Team W12-16, 1992, s. 27). Görsel geometri, yetmişli yılların başında Institute for Develoment of Mathematics Education (IOWO) tarafından Hollanda geleneğinde uzunca bir süre devam edecek olan geometri eğitiminde köklü bir yenilik olarak ortaya çıkmıştır. Frudenthal başta olmak üzere bu yenilikçi akıma Goddijin, Sc Schoenmaker, De Lange and Kindt (Schoenmaker, Goddijn, De Lange & Kindt, 1981) gibi araştırmacılar öncülük etmişlerdir.

Geometri programda 3 tema altında yer alır: 1) yönlendirme ve yön bulma (orientation and navigation); 2) şekil ve yapı (shape and construction); 3) görselleştirme ve temsil (visualization and representation). Bu temalar geometri konusunun odağını ve yönünü belirler. Birinci tema olan yönlendirme ve yön bulma dinamik bir karaktere sahiptir. Öğrenci uzayın merkezine yerleştirilir ve geometri, tasvirsel olarak uzayda hareket eden bir öğrencinin incelendiği yer olarak kabul edilir. Birinci temada yer alan yönlendirmenin bir yönü, diğer objelere göre kendi pozisyonunun farkına vardırma ile ilgilidir. Diğer bir yönü ise belli bir mesafe ve yöne göre, belli bir nokta ve olasılığa göre koordinat ve vektör kullanımına göre kendi yerinin belirlenmesidir. Yön bulma ise koordinat sistemlerini kullanımını, pozisyonları temsil edebilmeyi, yön ve mesafe kullanımını, yolları tasarlamayı ve yerleri bulmayı ve açıları ve dönüşleri tanımlamak için yöndeki değişiklikleri kullanmayı içerir.

İkinci tema daha statik nitelikte olup, odak noktası öğrencinin uzayındaki objelerin özellikleri ilgilidir. Sahip olduğu bazı konular; şekli tanımlama ve sınıflandırma, şekli tasarlama ve oluşturma, iki ve üç boyutlu şekiller ve bunların birbiriyle ilişkisi, kenarları, köşeleri ve yüzleri gibi önemli özellikleri vurgulanan şekillerin soyut modelleri, önemli özellikleri olan doğrular ve dönüşümleridir. Bu yapı öğrenciler tarafından şekillerin aktif manipülasyonunu içerir. Bazı ilgili konular arasında üçgenlerin inşa edilebilirliği, döşeme, katı maddeler oluşturma, haritaların yapımı ve tasarımı bulunmaktadır. Bu ikinci temada başlıca geometrideki geleneksel konular bulunabilir.

Üçüncü tema, görselleştirme ve temsil, geometri dizisinde yaygındır. Buradaki konular sadece geometride değil diğer tüm matematik konularında da bulunabilir. Görselleştirme ve temsil etme, ne gördüğünüz, nasıl gördüğünüz ve diğer insanlarla nasıl iletişim kurduğunuz ile ilgilidir. Bununla ilgili örnek konular: üç boyutlu nesnelerin iki boyutlu gösterimi, projeksiyonlar, yan / ön / üst görünümleri, haritalar, ağlar, kesitler, çevre çizgileri, görüş çizgisi, ağlar ve grafiklerdir.

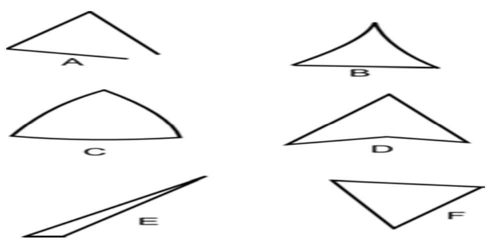
2.7.1. Geometri Eğitiminde Van Hiele Modeli'nin Özellikleri

Geometri somut cisimlerle uğraşması ve buradan soyut düşünmeye ulaşması sebebiyle matematik öğretiminde önemli bir yere sahiptir. Erken yaşta çocuklar geometri kavramıyla karşılaştırılmalı ve çocukta geometri kavramının nasıl geliştiriği ele alınmalıdır. Matematik eğitiminde öğrencilerin geometriyi nasıl öğreneceklerini belirleyen Van Hiele Modeli Teorisi kullanılmaktadır. Bu teorinin orjinalini Hollanda'da bulunan Utrecht Üniversitesinde Dina van Hiele-Geldof ve Pierre van Hiele 1957 yılında doktora çalışmaları sırasında geliştirmişlerdir. Daha sonra bu teori ile geometri programı baştan sona değişmiştir. Amerika da bu yeni geometri programı etkilenerek National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) ve Common Core'da geometri standartlarının değişmesi yönünde yayınlar gerçekleşmiştir.

Van Hiele modeli 5 aşamada gerçekleşir. Görsel dönem (visualization), analitik dönem (analysis), informal tümden gelim (yaşantıya bağlı çıkarım) (informal deduction/abstraction), formal tümden gelim (mantıksal çıkarım) (deduction) ve en ileri (rigour) dönemdir (Burger & Shaughnessy, 1986).

Düzey 0. Görsel Dönem: Öğrenci bu düzeyde verilen şeklin görüntüsü ile ilgilenir ve şekli bir bütün olarak görür. Şeklin geometrik özellikleri bu düzeyde fark edilemez. Öğrenci şekilleri görünüşleri itibari ile belirler, isimlendirir, karşılaştırır (Hoffer, 1983; Van Hiele, 1986; Crowley, 1987; Baykul, 2002; Kılıç, 2003; Olkun ve Toluk, 2003).

Örneğin; kare karedir, bu geometrik şekli kare yapan herhangi bir özel neden yoktur. Öğretmeni kare olduğunu söylemiştir. Bu seviyede geometrik şekil ve benzerleri ile deneyim kazandıkça şekiller hakkındaki yargıları da değişir. Örneğin dönemin sonuna doğru dikdörtgenin kareden farklı olarak biraz daha geniş ya da uzundur. Kare ve dikdörtgeni tanıyabilirler fakat karenin aynı zamanda bir dikdörtgen olduğunu kavrayamazlar. Çocuğun zihninde şekiller ayrı ayrı sınıflandırılır. Aşağıdaki şekilde çocuklara hangisinin üçgen olduğu sorulduğunda görsel dönemde olan çocuklar E dışında bütün şekillerin üçgen olduğunu söylerler. Çünkü E şekli zayıftır. F şeklinin de ters olmasından dolayı üçgen olamayacağını söyleyenler de çıkabilir. Bu dönemde bulunan öğrenciler, geometrik cisimlerin nasıl durduğu gibi, şekli tam olarak tanımlamayan özelliklerle ilgilenir.



Şekil 9. Yukarıdaki şekillerden hangisi üçgen?

Bu dönemde çocuklar şekille ilgili verilen tek örnekle diğer şekilleri belirlemeye çalışırlar. Mesela, daire şeklinin güneşe benzetildiği bir süreçte öğrenci verilen şeklin daire olup olmadığını güneşe benzeyip benzememesine göre belirler. Kutu şeklinin bir dikdörtgen olduğunu öğrenen çocuk kapıya baktığında kapının kutuya benzediğini düşünür ve kapının dikdörtgen olduğu sonucuna ulaşır. Bu dönemdeki bir çocuk genellikle ilkokulun başlarındadır (Geometry and Spatial Sense, Grade 4 to 6, 2008; s.18).

Bu düzeydeki bir öğrenciyi belirleyebilecek sorular:

- *Gometrik şekillerin isimlerini yazınız*
- *Yukarıdaki şekillerden hangisi .... şeklidir?*

Düzey 1. Analitik Dönem: Bu dönemde öğrenci şeklin özelliklerini fark eder. Fakat bu özellikler sadece şekle aittir, diğer şekillerden bağımsız olarak ayırt edilir. Öğrenci bu dönemde bir geometrik şeklin özelliklerini sayabilir fakat bu özellikleri birbiri ile ilişkilendiremez.

Bu dönemde verilen şekle ait nitelikleri ve tanımları, katlama, ölçme gibi etkinliklerle keşfedebilir ve bunlar deneysel yollarla kanıtlanabilir (Hoffer, 1983; Van Hiele, 1986; Crowley, 1987; Altun, 2002; Baykul, 2002; Olkun ve Toluk, 2003).

Örneğin; karenin dört eşit kenarı olduğu, karşılıklı kenarlarının birbirine paralel olduğu ve tüm açılarının dik ve birbirine eşit olduğunu söyleyebilir, şeklin özelikleri görünümünden daha önemlidir. Bu özelliklerin belirlenmesi daha sonra şekillerin sınıflandırılmasında temel oluşturur. Ama hala bu dönemdeki çocuklar için kare dikdörtgen değildir. Çocuklar şekillerin birçok özelliklerini fark etmeye başlar, ancak aralarındaki ilişkiyi görmez. Yani diğer şekillerle arasında mantıksal bir çıkarım yapması beklenmez. Şekil 9'da bulunan şekillerden analitik dönemdeki bir çocuk sadece "E ve F" nin geçerli üçgen olduğunu kabul eder. Bu dönemdeki bir çocuk genellikle ilkokulun sonlarındadır(Geometry and Spatial Sense, Grade 4 to 6, 2008; p.18).

Bu düzeydeki bir öğrenciyi belirleyebilecek sorular:

- *Şeklim nedir?*
- *Verilen tabloda şekillerin özelliklerini altlarına tanımlayım.*

Düzey 2. İnformal Tümden Gelim (Yaşantıya Bağlı Çıkarım) (İnformal Deduction/Abstraction): Bu dönemde öğrenci geometrik şekillerin kendi özelliklerini, diğer şekillerle ilişkilerini ve tanımlarını anlamaya başlar. Ancak bu dönemde henüz mantıksal çıkarımlar öğrenciye bir şey ifade etmez. Şekilleri özelliklerine göre sıralayabilir ve gruplandırabilir. Öğrenciler geometrik şekillerle ilgili olarak bu şekillerin karakteristik özelliklerine göre sınıflama yapabilirler fakat aksiyomatik sistemi kullanamazlar (Hoffer, 1983; Van Hiele, 1986; Crowley 1987; Baykul, 1999; Mason ve Schell, 2001; Altun, 2002; Olkun ve Toluk, 2003; Van de Walle, 2004).

Örneğin; geometrik şekilleri, diğer şekillerin özelliklerine göre ilişkilendirebilirler: her kare aynı zamanda bir dikdörtgendir, çünkü kenarları birbirine dik ve paraleldir, şeklinde yorumda bulunabilirler ancak bunu kanıtlamak için gereken ifade örtünsünü organize edemezler. Bu düzeyde bir öğrenci ikizkenar üçgenler simetriktir ve böylece taban açıları eşittir diyebilir. Bu dönemdeki bir çocuk genellikle ortaokulun başlarındadır (Geometry and Spatial Sense, Grade 4 to 6, 2008; p.18).

Bu düzeydeki bir öğrenciyi belirleyebilecek sorular:

- *Geometrik şeklin özelliklerini sıralayın.*
- *İki geometrik şekil arasındaki benzer ilişkileri bulun.*

Düzey 3. Formal Tümden Gelim (Mantıksal Çıkarım) (Deduction): Öğrenci, geometrik şekillerin birbirleriyle ilişkilerinin arasındaki sıralamayı yapabilir. Geometrik kanıtlamaları yaparken teorem, aksiyom ve tanımları kullanabilir. Öklid geometrisinde tanımlanmamış terimlerin tanımların teorem ve aksiyomları rolünü anlar. Ancak geometrik fikileri hala Öklid düzlemindeki nesneler olarak anlaşılmaktadır.

İspatlanmış olan teoremlerden ve aksiyomlardan faydalanarak tümden gelimle başka teoremleri kanıtlar. Bu dönemdeki öğrenci için şekil ve şeklin nitelikleri bir cisim olmaktan çıkar matematiksel işlemler için kullanılan bir nesne biçimine dönüşür. Bu dönem ortaokul sonları ve ortaöğretim başlarına denk gelir (Geometry and Spatial Sense, Grade 4 to 6, 2008; p.18).

Bu düzeydeki bir öğrenciyi belirleyebilecek sorular:

- *İspatı aşama aşama yapıp mantığa uygun delillerle destekleyin.*

Düzey 4. En İleri Dönem (Rigour): Bu aşamada, geometri, bir matematikçi düzeyinde anlaşılmaktadır. Bu düzeydeki birey Öklid geometrisinin aksiyomlarını, teoremlerini, tanımlarını Öklid-dışı geometrilerde yorumlayabilir ve uygulamalarını yapabilir. Farklı aksiyomatik sistemlerin farklılıklarını ve aralarındaki ilişkileri fark edebilir. Bu dönemdeki bir öğrenci geometriyi kendine iş edinir.

Bu düzeydeki bir öğrenciyi belirleyebilecek sorular:

- *…. katı cismi üzerinde çizilen bir … nın yan yüzlerinin toplamı nedir?*

Aşağıda tablo 1'de Van Hiele Modelindeki düzeylerin genel düşünme biçimleri ile ilgili özet bulunmaktadır.

Tablo 1

Van Hiele Modeli Düzeylerindeki Genel Düşünme Biçimlerinin Özeti

1. düzey	**2. düzey**	**3. düzey**	**4. düzey**
Belirleme	**Betimleme**	**Tanımlama**	**Kanıtlama**
Geometrik şekilleri görünüş ve benzerliğe göre sınıflandırır	Geometrik şekilleri bir takım özelliklerine göre sınıflandırır	Geometrik şekiller arası ilişkileri görür	Geometri ile ilgili teoremleri matematiksel yöntemlerle kanıtlar

Van Hiele tarafından belirlenmiş olan bu farklı dönemler, öğrencilerin geometrik düşünmelerini geliştirmek, geometri öğretimine ve sınıf içi uygulamalarına öneriler getirmek için faydalıdır. Van Hiele modeli, aynı zamanda bu işlemlerin yürütülmesinde, modeldeki dönemlere göre öğrencilerin bilişsel gelişimlerini de dikkate alarak etkinliklerin hazırlanmasında, öğretmenin çok önemli rolü olduğunu vurgulamaktadır (Erdoğan, Akkaya ve Çelebi Akkaya, 2009).

Van Hiele Modeli'nin dönemlerinin özellikleri şöyledir:

- Dönemlerin belirli bir sıralaması vardır. Bir döneme geçebilmek için kendinden önceki dönemi geçmiş olması gerekir.
- Bir dönemden diğerine geçme, yaş ve olgunluktan çok verilen eğitimin kalitesine, özelliğine ve öğrencilerin düzeylerinin birbirine yakın olmasına bağlıdır.
- Öğretilecek olan konuya bağlı olarak, öğrencileri keşfetmeye, eleştirel düşünmeye, tartışmaya teşvik eder. Disiplinler ve konular arasında

etkileşime açıktır. Öğrencilerin bir düzeydeki gelişimi sağlayarak diğer dönemlere geçmeyi kolaylaştırır.

- Her dönem, kendi içinde dil gramerine, sembollerine ve ilişkilerine sahiptir.
- Öğrencinin bulunduğu döneme ve geometri konusuna uygun olmayan bir stratejinin kullanılması öğrencinin öğrenmesini olumsuz etkileyebilir.

Öğrencilerin başarıya ulaşmaları içinse;

- Bilgi veya sorgulama
- Rehberli veya yönlendirilmiş keşif
- Kendi yaşantısından elde ettiği deneyim
- Özgür bir şekilde keşfetme veya yönlendirme
- Yeni durumlara uydurma, ezberden kaçınma

Gibi durumların sınıf ortamına taşınması gerekir.

2.8. Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar

2.8.1 GME ile ilgili Yapılan Araştırmalar

Araştırmada temel alınan Gerçekçi Matematik Eğitimi yöntemi ile Türkiye'de gerçekleştirilen çalışmalar oldukça az iken, yurtdışında bu yaklaşıma dayalı birçok çalışmanın gerçekleştiği gözlenmektedir.

Altun (2002) tarafından gerçekleştirilen "Sayı Doğrusunun Öğretiminde Yeni Bir Yaklaşım" isimli çalışma, ilköğretim I. Kademede gerçekleştirilmiş olup, öğrencilere sayı doğrusu, " elma merdiveni modeli" kullanılarak öğretilmiş, araştırma sonucunda Gerçekçi Matematik Eğitiminin sayı doğrusunun öğretimi için uygun bir yöntem olduğu ortaya konmuştur.

Bintaş ve ark.(2003) yaptıkları" Gerçekçi Matematik Eğitimi ile Simetri Öğretimi" isimli çalışmada ise, Gerçekçi Matematik Eğitiminin yapısı kısaca tanıtılarak,7.sınıf matematik programında bulunan simetri öğretimi, bu yaklaşım çerçevesinde deneysel yöntemle yapılmıştır. Yaklaşımın simetri konusunda uygulanmasıyla ilgili bu deneme, iyimser sonuçlar verirken, öğrencilerin çalışma sürecindeki grup arkadaşlarıyla tartışarak eğlenceli ve heyecanlı vakit geçirmeleri, süreç sonunda tekrar yapılmamasına rağmen belli bir süre geçse de bilgilerinde kalıcılık sağlamış olmaları kullanılan yaklaşımın etkili olduğunu göstermiştir.

Üzel (2007) tarafından gerçekleştirilen, GME yaklaşımını kullanarak 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarısını incelediği çalışmasında, "Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler ve Eşitsizlikler" ünitesinde Gerçekçi Matematik Eğitimi destekli bir öğretimin öğrenci başarısına etkisi araştırılmış, analizlerin sonucunda bu yaklaşımın geleneksel öğretimden daha etkili olduğu ve öğrenci tutumlarını olumlu yönde geliştirdiği ortaya çıkmıştır.

Demirdöğen (2007)'in "GME Yönteminin İlköğretim 6. Sınıflarda Kesir Kavramının Öğretimine Etkisi" isimli yüksek lisans çalışmasında ise, kesir konusunun, GME yaklaşımı ve geleneksel öğretim yöntemi ile öğretilmesinin öğrenci başarısına etkileri incelenmiştir. Ön test- son test modelli deneysel yöntemle gerçekleştirilen araştırmanın sonucunda, GME yaklaşımının uygulandığı dersin geleneksel öğretim yöntemine göre daha anlamlı bir şekilde öğretimi ve başarıyı etkilediği görülmüştür.

Kurt ve Özel (2013) Geometri Bahçesi''nin öğrencilerin matematik dersi ile ilgili kaygılarını gidermek ve başarılarını arttırmadaki etkisi araştırılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgular sonucunda ''Geometri Bahçesi''nin matematik eğitimine yaptığı (olumlu) katkılar ''Gerçekçi Matematik Eğitimi'' çerçevesinde değerlendirilmiş ve geleneksel yöntemle yapılan öğretimden ne ölçüde daha etkin olabildiği değerlendirilmiştir. 'Geometri Bahçesi'' kurulumu öncesi ve sonrasında bu olanaktan yararlanabilecek sınıfların not ortalamaları verilmektedir. Bahçenin olmadığı ve bu nedenle kullanılmadığı 1. dönem notları ile Bahçe'nin kurularak derslerde kullanıma açıldığı 2. dönem notları arasında, her sınıf için gözlenebilen bir not artışı söz konusudur.

Özdemir ve Üzel (2011) GME'nin 'Yüzey Ölçüleri ve Hacimler' konusunun öğretiminde öğrenci başarısına etkisinin ve öğretime yönelik öğrenci görüşlerinin incelendiği çalışmada, GME, geleneksel yöntemle yapılan öğretimden daha etkili olduğu ve öğretime yönelik öğrencilerin GME hakkında olumlu görüşleri olduğu gözlenmiştir.

Özdemir ve Üzel (2012) GME yaklaşımına dayalı geometri dersinin öğretiminin öğrenci başarısına etkileyip etkilemediğini ve öğretimin temel ilkelere göre gerçekleştirilip gerçekleştirilmediği incelenmiştir. GME yaklaşımına dayalı geometri öğretiminin öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

Demirdöğen ve Kaçar (2010) yaptıkları yarı deneysel çalışmadaki bulgulara göre, çalışmaya katılan öğrencilerin kesir kavramına yönelik başarıları arasında, GME yaklaşımının kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin başarılarının, geleneksel öğretim yaklaşımının kullanıldığı kontrol grubundakilerin başarılarına göre anlamlı şekilde bir artış olduğu görülmektedir.

Ünal ve İpek (2009) çalışmalarında GME yaklaşımının 7. sınıf öğrencilerinin tam sayılarla çarpma konusundaki başarılarına etkisini incelemişlerdir. Sonuç olarak, deney ve kontrol grubu arasında tam sayılarla çarpma konusunda başarı ortalamaları bakımından deney grubunun daha başarılı olduğu bulunmuştur.

Aydın (2014) yüksek lisans tezinde, ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerine kesirler konusunun öğretiminde Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin başarıya, kalıcılığa ve matematiğe karşı tutuma etkisini incelenmiştir. Sonuç olarak Gerçekçi Matematik Eğitiminin uygulandığı deney grubunda bulunan öğrencilerin başarı son test puan ortalamasının mevcut programın uygulandığı kontrol grubunda bulunan öğrencilerin başarı son test puan ortalamalarından anlamlı düzeyde daha büyük olduğu belirlenmiştir. Benzer bir biçimde deney grubunda yer alan öğrencilerin tutum son-test puan ortalamasının, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin tutum son-test puan ortalamasından anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte, deney grubundaki öğrencilerin başarı son-test ve izleme testi puan ortalamaları arasındaki farklılığın anlamlı olmadığı, kontrol grubundaki öğrencilerin ise başarı son test ve izleme testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın bulunduğu da saptanmıştır. Diğer taraftan, hem deney grubundaki öğrencilerin tutum son test puan ortalamasıyla izleme testi puan ortalaması arasında, hem de kontrol grubundaki öğrencilerin tutum son-test puan ortalamasıyla izleme testi puan ortalaması arasında anlamlı farklılıkların bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır

2.8.2 Problem Çözme ile ilgili Yapılan Araştırmalar

Bayazit (2013) 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin gerçek-yaşam problemlerini çözerken sergiledikleri yaklaşımla ve kullandıkları strateji ve modellerin incelenmesini planladıkları çalışmada öğrencilerin bahsedilen problemleri çözerken zorlandıklarını belirtmiştir. Öğrenciler problemi çözerken eski öğrendikleri bağıntı ve kuralları kullanmakta, gerçek yaşamlarında edindikleri deneyimleri kullanmayı tercih etmemektedikleri görülmüştür. Sonuç olarak öğrencilerin alternatif yollar ve çözm üretmede, farklı stratejileri ve teknikleri kullanmada yetersiz oldukları ortaya çıkmıştır.

Akkaş (2014) doktora tezinde, farklılaştırılmış problem çözme öğretiminin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin matematik problemlerini çözme başarısı, problem çözme tutumu ve yaratıcı düşünmeye yönelik etkisinin belirlenmesi üzerinde çalışmıştır. Çalışma sonunda elde edilen bulgulara göre; farklılaştırılmış problem çözme öğretimi yapılan deney grubunun problem çözme başarı testi, matematik problemi çözme tutumları ve yaratıcı düşünme testi ön test son test puanları arasında son test lehine anlamlı farklılıklar sağladığı bulunmuştur. Farklılaştırılmış problem çözme öğretimi yapılan deney grubu ile kontrol grubu arasında problem çözme başarı testi, yaratıcı düşünme testi son test puanlarına göre deney grubu lehine anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Farklılaştırılmış problem çözme öğretimi yapılan deney grubu ile kontrol grubunun matematik problemi çözme tutum ölçeği son test puanları arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Karataş ve Güven (2010) çalışmalarında ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin gerçek yaşam problemlerini çözebilme becerileri incelenmiştir. Çalışma esnasında araştırmaya katılan öğrencilere karşılarına çıkabilecek 3 tane gerçek yaşam problemi verilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin bu problemleri çözmede yeterli olamadıkları gözlenmiştir.

Soylu ve Soylu (2006) çalışmalarında öğrencilerin problem çözmedeki güçlüklerinin ve hatalarının tespit etmeye çalışmışlardır. Yapılan test ve göüşmeler sonucunda elde edilen bulgular, toplama-çıkarma-çarpma ile ilgili işlemsel bilgileri gerektiren alıştırmalarda öğrencilerin bu işlemleri kolayca yapmalarına rağmen kavramsal ve işlemsel bilgileri gerektiren problemlerde güçlük çektikleri şeklindedir.

Yavuz ve Başer (2010) araştırmalarında matematik dersinin zor olduğu durumlarda öğrencilerin ilgi eksikliği, korku ve endişe gibi birtakım olumsuzluklarla karşılaştıkları görülmüştür. Bu olumsuzlukların giderilmesi için bir uygulama yapılmış ve uygulama sonucunda deney grubundaki öğrencilerin yaşadıkları olumsuzluklar aşılmıştır. Uygulanan yaklaşım sayesinde deney gruplarındaki öğrencilerin matematik dersine karşı olumlu duygular beslediklerini, problemi daha iyi anlayıp kullanacakları stratejileri uygun bi,r şekilde seçebildikleri görülmüştür.

Kar ve İpek (2009) çalışmalarında sözel problem çözme sürecinde görsel temsillerin kullanımına matematik tarihinden örnekler vererek bu kullanımın okuryazarlık süreci üzerindeki etkililiğini incelenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre matematik problemlerini çözmede en etkili stratejilerden birisi görsellerin kullanımıdır. Bu bağlamda matematik tarihi sözel problemlerin çözümünde görsellerin kullanımına oldukça zengin bir kaynak sağlamaktadır. Bu kaynaktan alınarak oluşturulan ve çözülen problemler öğrencilerin dikkatini çekmekte, disiplinler arası dikey ve yatay bağlantıların kurulmasına katkı sağlamaktadır.

Arslan ve Altun (2007) 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan matematiksel problemlerin çözümlerini öğretmek için deneysel bir uygulama yapmışlardır. Sonuç olarak öğretme amacına uygun olarak seçilen stratejilerin bazı ortamlar için etkin olduğu bazılarında olmadığı görülmüştür.

2.8.3 GMOY ile ilgili Yapılan Araştırmalar

Koğ ve Başer (2012) görselleştirme yaklaşımının öğrencilerin matematiğe karşı tutum ve matematik başarısına etkisini inceledikleri çalışmalarında, görselleştirme yaklaşımının 8. Sınıf öğrencilerinin matematiğe karşı tutumlarını ve başarılarını pozitif yönde etkilediği yönünde bir sonuç ortaya çıkmıştır.

Yolcu (2008) "Altıncı sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerini somut modeller ve bilgisayar uygulamaları ile geliştirme çalışmaları" başlıklı tez çalışmasında ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin GOY düzeylerini ve uzamsal yeteneklerini geliştirmeyi amaçlamıştır. Uzamsal yeteneklerin ilköğretim matematik öğretim programındaki kazanımlarla sınırlandırıldığı bu çalışmada ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin; birim küplerle oluşturulmuş üç boyutlu yapılardaki birim küp sayısını bulma, bu yapıların farklı yönlerden görünümlerini çizme ve yüzlerinin farklı yönlerden görünümlerine ait çizimleri verilen yapıları birim küplerle oluşturma gibi kazanımları gerçekleştirebilme düzeyleri incelenmiştir. Aynı zamanda bu becerilerin somut materyaller ve bilgisayar uygulamaları ile hangi oranda geliştirilebileceği de araştırılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre bu çalışmanın geometri öğrenme alanındaki kazanımlarda belirtilen uzamsal yetenekleri geliştirmede etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Sanalan, Sülün ve Çoban(2007) çalışmalarında GOY'a kavramsal bir anlayış getirmeyi amaçlamıştır. Kaynak taraması olan bu araştırmanın sonuçlarına göre; okullarda görsel düşünmeyi etkili kılacak çalışmaların yeterli olmadığı belirtilmiştir. Diğer yandan sözel metinler, doğru ve etkili görsellerle desteklendiği zaman işlemlerin karmaşıklıktan kurtulup kolay anlaşılabileceği ve anlamlı öğrenmenin gerçekleşebileceği ifade edilmiştir.

Şahin ve Kıran (2011) çalışmalarında 5.sınıf düzeyinde görev yapan öğretmenler ile öğrenim gören öğrencilerin GOY'larına yönelik nitel bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre ilköğretim 5.sınıf öğrencilerinin çoğunun GOY'a, görsel ayırt etmeye, görsel dile ve renk ipuçlarına göre düzeylerinin yüksek olduğu görülmüştür. Diğer yandan öğrencilerin GOY düzeylerinin öğretmenlerin kıdemlerinden etkilenebileceği anlaşılmıştır.

Kakmacı (2009) "Altıncı sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme başarılarının bazı değişkenler açısından incelenmesi" başlıklı tez çalışmasında uzamsal görselleştirme başarısı ile görsel/uzamsal zekâ arasında bir ilişkinin olup olmadığı incelenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin uzamsal görselleştirme başarılarının; cinsiyet, matematik başarısı, geometriye olan ilgi ve görsel/uzamsal zekâ düzeyi açısından anlamlı düzeyde farklılaştığı gözlemlenmiştir.

Duran ve Bekdemir (2013) çalışmalarında ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algılarının (GMOYÖA), görsel matematik başarılarının açıklayıp açıklayamayacağını belirlemeyi amaçlamışlardır. Yapılan çalışma sonucunda GMOYÖA ile görsel matematik başarısı arasında orta düzeyde, olumlu aynı zamanda da anlamlı bir ilişki vardır. Bu da göstermektedir ki GMOYÖA görsel matematik başarısını açıklar niteliktedir. Öğrencilerle yapına görüşme sonucunda da görsel matematik okuryazarlığı ile görsel matematik arasında doğru orantılı bir ilişki olduğu şeklinde belirlenmiştir.

Duran (2013), ilköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı hakkındaki görüşleri ile ilgili çalışmasında öğrenciler sözel problemlere kıyasla görsel problemleri "göze hitap ettiği, akılda kalıcı olduğu ve dikkat çektiği" için daha iyi anladıklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin çoğu görsel matematik okuryazarlığını "şekilli soruları okuyabilmeye, anlayabilmeye ve yorumlayabilmeye dayalı bir okuryazarlık", "görsel şekillere ve semboller bütününe hâkim olmaya dayalı bir okuryazarlık", "görseller yardımıyla matematiğin anlatılması" ve "geometri okuryazarlığı" şeklinde açıklamışlardır.

Şengül, Katrancı & Gülbağcı (2012) çalışmalarında ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin sahip olduğu görsel matematik okuryazarlığı öz yeterlik algılarının; sınıf düzeyi, cinsiyet ve matematik başarısına göre nasıl değiştiği incelemeyi amaçlamışlardır. Elde edilen bu sonuçlara göre öğretmenlerin, öğrencilerin görsel matematik okuryazarlık öz yeterlik algılarını arttırmaları ile matematik başarılarının artırılabileceği ortaya çıkmıştır.

2.9. Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar

2.9.1 GME ile ilgili Yapılan Araştırmalar

Klein, Beishuizen & Treffers(1998) “The Empty Number Line in Dutch Second Grades: Realistic vercus Gradual Program Design” isimli çalışmalarında, Hollanda da toplama ve çıkarmayı öğreten Dereceli Program Tasarımı ile Gerçekçi Program tasarımını ele alarak, boş numara dizisinin yeni bir zihinsel model olarak kullanılması ve zihinsel aritmetiğe daha fazla esneklik kazandırılmasını iki programında ortak yönleri olarak ortaya koymuşlardır. Araştırmanın evrenini 1994- 1995 yılında Hollanda’da öğrenim gören 10 tane ikinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Yapılan ulusal matematik sınavı sonrası sınıflar eşleştirilerek, farklılıkların ortaya konması amaçlanmış ancak, aritmetik test sonuçları bakımından anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Öğrencilerin daha çeşitli çözüm stratejileri ve hesaplama yollarını göstermeleri adına da anlamlı bir farka ulaşılamamıştır.

Gravemeijer ve Doorman (1999) “Context Problems in Realistic Mathematics Education: A Calculus Course as an Example. Educational Studies in Mathematics” isimli çalışmalarında ise, Gerçekçi Matematik Eğitiminin ilkeleri ve genel yapısını ortaya konmuş, genel problemlerin öğrencilerin gerçeklikle ilişkisini arttırdığına ve problemleri çözmenin öğrencilerin ufkunu genişlettiğine değinmişlerdir. Gerçekçi Matematik Eğitiminde şekil ve grafiklerin öneminden bahsedilerek, boş sayı doğrusu ve vb nitelikte model olabilecek farklı örneklere araştırmada yer verilmiştir.

Korthagen ve Russell (1999) , **“**Building Teacher Education On What We Know About Teacher Development” adlı araştırmalarında, öğretmen eğitiminde teori ve uygulama arasında ilişkinin kurulamamasına dönük eksikliğe yer vererek, matematik eğitiminde gerçekçi yaklaşımı temel alarak çalışmalarını gerçekleştirmişlerdir. Kanada’daki Queen Üniversitesinde ve Hollanda’daki Utrecht Üniversitesinde yapılan çalışmada, Gerçekçi programa göre hazırlanan programların uygulanması ile olumlu sonuçlar elde edilmiş ve gerçekçi yaklaşımın teori ve uygulama arasındaki kopukluğu giderdiği ve hazırlanan programların başarıya ulaştığı belirtilmiştir.

Kwon (2002) ise, basit diferansiyel denklemlerin öğretiminde kavramlaştırılmış Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımının başarıyı artırmadaki önemi üzerinde durarak, öğrenci fikirleri ve sembollerin kullanılmasıyla diferansiyel denklemlerin öğretimine farklı bir boyut kazandırılacağı görüşünü ortaya koymuştur.

Frauzan (2002) ise, "Applying Realistic Mathematics Education (RME) In Teaching Geometry in Indonesian Primary Schools" isimli doktora çalışmasında Endonezya' da ilköğretim programlarında gelişme ve yenileşme çabalarını belirterek, geometri öğretiminde Gerçekçi Matematik Eğitimi temelli uygulamalara yer vermiştir. Araştırmanın sonucunda Endonezya'da uygulamanın yapıldığı dördüncü sınıf düzeyinde, öğretmen ve öğrenci rolleri açısından sıkıntılar yaşandığına, geleneksel bir öğretimin temel alındığına değinilmiş ve uygulanan programın geliştirilmesinin gerekliliği ön plana çıkmıştır.

Le (2006) yaptığı doktora çalışmasında, Vietnam'daki ortaokul öğrencilerine GME yaklaşımı ile geometri dersini öğretmişlerdir. İki farklı 7. Sınıfta uygulanan bu çalışma Vietnam okullarındaki matematik eğitiminde GME yaklaşımının kullanılmasının daha etkili matematik öğretimi ve öğrenimi sağlandığı görülmüştür.

Bonotto (2005) çalışmasında ondalık kesirlerin çarpımsal gösteriminde ölçme alanından yararlanılarak ve GME'ye dayalı etkinliklere yer verilerek öğrencilerin günlük yaşam deneyimlerinin okulda öğrendikleri matematik bilgisine nasıl bir katkısı olduğunu araştırmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin ölçme alanı ile bağlantı kurularak verilen etkinliklerde günlük yaşam bağlantısından faydalanarak yeni matematiksel kavramlara ulaşabildikleri, öğrencilerin bir fatura ya da fişin nasıl okunarak yorumlanacağını keşfettikleri, öğretmenin öğrencileri kendi yöntemlerini kullanmaları yönünde teşvik ettiği, öğrencilerin problemin çözümünde benzer stratejiyi kullanmadığı kullandığı stratejiler arasında karşılaştırmalar yaparak problemin çözümünde uygun olan stratejileri seçtiği, öğrencilerin tahmin becerilerini artırıldığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Pramudiani (2011) tarafından yapılan araştırmada GME kuramına dayalı somut öğretim etkinlikleri ve bağlamsal problemler aracılığıyla ondalık kesirler konusunun öğrenciler tarafından nasıl anlamlandırdığı araştırılmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde, öğrencilerin ondalık kesirleri iki tam sayı arasında olduğunu fark ettikleri, bir ve iki basamaklı ondalık kesirleri keşfettikleri, öğrencilerin somut etkinlikler ve günlük yaşama ilişkin etkinlikle ondalık kesirleri anlamlı olarak öğrendikleri sonuçlarına ulaşılmıştır.

Asman & Markowitz (2001); okul içinde öğretilen matematik ile okul dışında kullanılan matematik, öğretmen - öğrenci gerçekleri ve teori ile uygulama arasındaki boşlukla ilgili öğretmenlere problemle ilgili genel inanışları, görüşleri hakkında sorular sorulmuştur. Daha sonra her öğretmene rutin olmayan problemler sorularak cevapları kaydedilmiştir, ayrıca öğrencilerle bu problemler çalışılmış ve verdikleri cevaplar incelenmiştir. İncelemeler sonucunda okul içi - okul dışı matematik, öğrenci gerçekleri – öğretmen gerçekleri ve teori – uygulama arasındaki boşlukların oldukça net olduğu ve öğretmenlerin ders kitaplarındaki problemleri beğenmediklerini, bunların sıradan, gerçeğe uygun olmayan ve sıkıcı problemler olduklarını belirtmişlerdir.

Verschaffel & De Corte (1997) çalışmalarında 10 – 11 yaşlarındaki ilkokul öğrencilerinin gerçekçi matematiksel modellemeyi kullanarak problem çözme yönündeki yeteneklerinin geliştirilip geliştirilemeyeceği belirlemeye çalışmışlardır. Bu amaçla araştırmacılar, deney grubuna GME yaklaşımına uygun bir ders programı uygulamışlardır. Ön- test, son test ve kalıcılık testleri analiz edildiğinde 5. sınıf öğrencilerinde sözel problemleri çözmede gerçekçi matematiksel modelleme yoluyla kullanılmasının daha uygun olduğunu, farklı düzeyde bulunan öğrencilerin başarıları arasında önemli farklılıklar yaşandığı belirlenmiştir.

2.9.2 Problem Çözme ile ilgili Yapılan Araştırmalar

Verschaffel, De Corte, Lasure, Vaerenbergh, Boagerts & Ratincky (1999), 5. sınıf öğrencilerine matematiksel uygulama problemlerini çözmenin öğretimi için tasarlanan deneysel öğrenme ortamının etkililiğini incelemişlerdir. Bu doğrultuda çalışmada bazı stratejiler kullanmışlardır. Daha sonra gruplara uygulanan standart başarı testi, ön- test, son test, kalıcılık testleri ve tutum ölçeği analiz edildiğinde öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişimini öğrenme ortamının pozitif yönde ve anlamlı düzeyde bir etkisi olduğu belirlenmiştir. Deneysel uygulama sonrasında yapılan kalıcılık testi sonuçlarında da bu etkinin kaybolmadığı gözlenmiştir. Yapılan görüşme analizleri sonucunda da öğrenme ortamının öğrencilerin tutumlarında, inanışlarında ve kararlılıklarında da olumlu yönde bir iyileşmeyi sağladığı ifade edilmiştir.

Jitendra, Dupuis & Zaslofsky (2014) çalışmalarında program temelli sözel problemleri çözme yönteminin risk altındaki düşük başarılı 136 3. Sınıf öğrencisi üzerindeki performans ve ilerleme göstergelerini incelemişlerdir. 12 hafta boyunca uygulanan çalışma da 2 haftada bir değerlendirme yapıldı. Öğrenci başarılarında her değerlendirmede bir önceki değerlendirmeye göre .33 oranında ortalama artış göstermiştir. Sonuç olarak matematik başarılarında en son değerlendirme ile ilk değerlendirme arasında anlamlı derecede bir fark olduğu gözlenmiştir.

Bruun (2013) çalışmasında öğretmenlerin matematik problemlerini çözmedeki bakış açılarını incelemiştir. Çalışmada öğretmenlerden öğrencilerin kullandığı problem çözme becerilerini geliştirmek için kullandığı stratejilerin neler olduğu ile ilgili görüşler istenmiştir. Görüşme analizleri, eğitimcilerin hiçbirinin Matematik Öğretmenleri Konseyi tarafından önerilen problem çözme stratejilerini kullanmadıklarını göstermiştir. Öğretmenlerin en çok kullandıkları stratejiler problemi görselleştirmek ve problemle ilgili anahtar bilgilerin önceden verilmesi yoluyla sözel problem çözme stratejisini kullandıkları ortaya çıkmıştır. Buradan da öğretmenlerin sözel problemlerini çözme stratejilerini öğrenmekle ilgili belirgin ihtiyaçları olduğu ortaya çıkmıştır.

Swanson, Orosco & Lussier (2014) problem çözmede ciddi zorluk çeken 3. sınıf öğrencilerine matematiksel stratejileri öğretmenin etkisini inceledikleri çalışmada öğrenciler 5 farklı gruba ayrılmıştır. 4 grupta farklı strateji kullanılmış, 5. grupta ise hiçbir strateji kullanılmayarak kontrol grubu oluşturulmuştur. Sonuç olarak kontrol grubundaki öğrencilere göre materyaller ve sözel stratejilerin, materyal, görsel ve sözel stratejilerin, materyaller ve görsel stratejilerin ve sadece materyallerin kullanıldığı 4 farklı deney gruplarındaki öğrencilerin son test puanlarında önemli artış gözlenmiştir.

Meyer (2014) Karşılıklı Öğretim Yaklaşımını (Reciprocal Teaching Approach) kullanarak matematik problemlerini çözmede kullanılan stratejilerin etkililiği üzerinde durmuştur. Öğretim sürecinde sözel problemleri çözerken ileri bilişsel okuduğunu anlama stratejilerini içerecek şekilde, tahmin, açıklama, sorgulama, sıralama ve sınıflama, özetleme, ilişkilendirme ve görselleştirmenin önemi üzerinde durmuştur. Öğrencilerin bağımsız düşünmesini desteklemesi ve grup çalışması yapılmasına teşvik etmesi bakımından bu yaklaşımın öğrenciyi geliştirmesinde etkili olduğunu savunmuştur.

Klinken (2012) 3. Sınıftaki öğrencilerin şema yaklaşımı ile sözel problemleri çözme becerileri araştırılmıştır. Toplama ve çıkarma ile ilgili sözel problemleri çözerken şematik yaklaşımı kullanan Clayfield College'daki öğrencilerin çalışma sonunda şematik yaklaşımın sözel problemlerin çözümünü öğretmede yardımcı olduğu görülmüştür. Öğrencilerin soruyu daha derinlemesine anlamasını aynı zamanda problem çözmede daha fala esneklik ve ulaşabilirlik sağlamıştır.

2.9.3 GMOY ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Tutkun, Erdoğan ve Öztürk (2014) yaptıkları çalışmanın amacı ortaöğretim öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algı düzeylerini belirlemektir. Bu düzey genel olarak yüksek bulunmuştur. Ancak matematik başarıları, cinsiyet, gelir düzeyi ve baba eğitim durumu açısından öğrenciler arasında farklılık vardır. Görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algıları sınıf düzeyi ve anne eğitim durumu açısından farklılık gözlenmemiştir.

Çalık ve Aydın (2014) Görsel matematik okuryazarlığının alan yazına yeni katılan bir kavram olmasından dolayı öğrencilerin buna yönelik yeteneklerini belirleyecek ve geliştirecek öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bu konudaki öz yeterliklerinin belirlenmesi gerektiğini öne sürmüşlerdir. Buna yönelik öğretmenler ve öğretmen adayları için görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik inanç ölçeği geliştirmişlerdir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli, evren ve örneklem, veri toplama aracı ve veri analizi yer almaktadır.

3.1 Araştırmanın Modeli

Araştırmanın nicel boyutu yarı deneysel bir çalışma olarak tasarlanmıştır. Yarı deneme modelleri gerçek deneme modellerinin kullanımının sınırlandığı yani modelin gerektirdiği kontrollerin çeşitli nedenlerle yapılamadığı durumlarda tercih edilen bir modeldir. Özellikle toplum bilimleri alanında yapılan çalışmalarda bu modelin uygulamadaki geçerliliği oldukça yüksektir (Karasar, 2012). Araştırmanın amacına uygun olarak yarı deneysel modellerden biri olan eşitlenmemiş kontrol gruplu model kullanılacaktır. Eşitlenmemiş kontrol gruplu model ön test-son test kontrol gruplu modelle benzerlikler göstermektedir. Ancak bu modeldeki fark gruplar oluşturulurken yansız atama ile eşitlenmeleri için bir çaba gösterilmemesidir. Buna rağmen atanan grupların yine de benzer özellik taşımalarına özen gösterilmektedir. Grupların deney ya da kontrol grubu olarak belirlenmesi yansız bir seçimle gerçekleştirilmektedir (Karasar, 2012).

Bu araştırmada iki deney ve üç kontrol grupları oluşturularak, "Geometri" konusu araştırmacı tarafından; deney gruplarında GME'nin gerektirdiği gibi işlenmesi, kontrol gruplarında ise normal ders seyri devam ettirilmesi şeklinde ön test ve son test kontrol gruplu bir uygulama yapılmıştır. Deney ve kontrol grubunun meydana getirilmesinde "yansız atama" yöntemi kullanılmıştır. Deneklerin yansız atanmasındaki amaç iki grupta yer alan öğrencilerin, deneysel çalışmaya başlamadan, grup ve kişisel farklılaşmalarını en aza indirmektir. Bunun yanında öğrencilerin birbirinden etkilenecekleri düşünülerek başka bir okuldan bir kontrol grubu daha belirlenip ön test ve son testler bu öğrencilere de uygulanmıştır. Öğrencilerden elde edilen verilerin analizi sırasında iki deney grubundaki öğrenciler bir grupta (deney grubu), araştırmacının girdiği kontrol grupları bir grupta (kontrol 1 grubu), diğer okuldan seçilen ve kendi sınıf öğretmenlerinin girdiği kontrol grubu bir grupta (kontrol 2 grubu) olmak üzere toplam üç grup oluşturulmuştur.

Bu araştırmada, deneysel uygulamaya geçmeden önce pilot uygulama yapılmıştır. Bu pilot uygulamada, deney ve kontrol grupları oluşturularak, “Ölçme” konusu bir sınıfta GME’nin gerektirdiği gibi işlenmesi kontrol grubunda normal ders seyri devam ettirilmesi şeklinde ön test ve son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deney ve kontrol grubunun meydana getirilmesinde “yansız atama” yöntemi uygulanmıştır 4. sınıf Matematik dersi “ geometrik şekiller ve ölçme” konusu iki farklı yöntem kullanılarak beş hafta boyunca matematik derslerinde işlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarına, deneysel işlem başlamadan önce ve deneysel işlemlerin sonunda “matematik başarı testi, matematik dersine karşı tutum ölçeği, problem çözmeye yönelik tutum ölçeği ve görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algı ölçeği” uygulanmıştır. Daha sonra elde edilen veriler analiz edilmiş, araştırmacının öne sürdüğü hiptezlerle uyuşması neticesinde ise asıl uygulamaya geçilmiştir.

Araştırmada uygulanan deneysel yöntemde, deney grubu üzerinde etkisi incelenen yöntem “GME”dir. Kontrol grubunda ise “Mevcut Öğretim Yöntemleri” olarak belirlenmiştir. Her iki grupta da uygulanan yöntemlerin; Görsel Matematik Okuryazarlığı Özyeterlik Algısı, Problem Çözmeye Yönelik Tutum ve Akademik Başarıları üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

Bu çalışmanın araştırma deseni Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2

Çalışmanın Araştırma Deseni

Grup	**Ön Test**	**Deneysel İşlem**	**Son Test**
G_D	$Ö_1$	GME ile Öğrenme	$Ö_3$
G_K	$Ö_2$	Mevcut Öğretim Yöntemi ile Öğrenme	$Ö_4$

GD : GME ile öğrenmenin yapıldığı deney grubu

GK : Mevcut Öğretim Yöntemi ile öğrenmenin uygulandığı kontrol grubu.

Ö1 : Deney grubunun ön test uygulamaları.

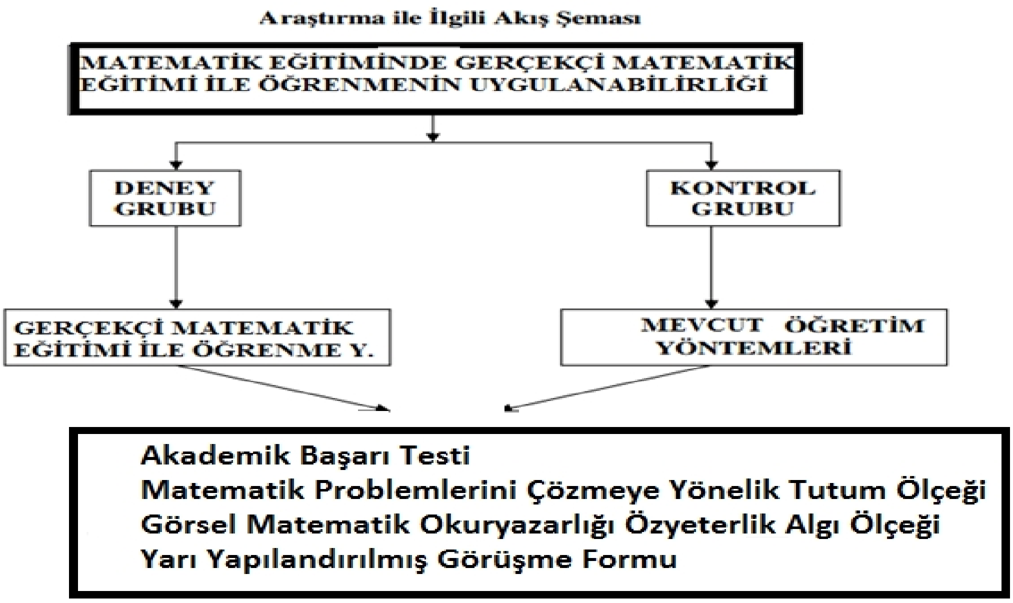
Ö2 : Kontrol grubunun ön test uygulamaları.

Ö3 : Deney grubunun son test uygulamaları.

Ö4 : Kontrol grubunun son test uygulamaları.

Gerçekçi Matematik Eğitimi ile gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin problem çözme becerilerine ve görsel matematik okuryazarlığına etkisini ortaya koymayı amaçlayan bu çalışmada sürecin işleyişini daha derinlemesine ortaya koymak amacıyla nitel araştırma yaklaşımlarından görüşme tekniğinden de yararlanılmıştır. Görüşme araştırmada cevabı aranan sorular çerçevesinde ilgili kişilerden veri toplama şeklinde ifade edilebilir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008). Araştırmada görüşmeye de yer verilmiş olmasının nedeni, elde edilemeyen farklı davranışları ortaya çıkarmada ve farklı bakış açılarının araştırma sürecine yansıtılmasında görüşme yönteminin etkili olmasıdır. Katılımcı yarı yapılandırılmış görüşme tekniklerini içerecek şekilde tasarlanması planlanan çalışmada, bu tekniğin kullanılacak olmasının nedeni verilerin çeşitlenmesi yoluyla, araştırma sorusunun yanıtlanmasında farklı nitelikteki verilerin karşılaştırılıp, değerlendirilmesi ve bu yolla verilerin geçerliliğin arttırılmak istenmesidir.

Araştırmada kullanılan yapı Şekil 10'da verilmektedir.



Şekil 10. Araştırmanın akış şeması

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın uygulanması için Adana Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli yasal izin alınmıştır. Araştırma, 2014-2015 öğretim yılının güz döneminde Adana'da iki ilkokulun 4. sınıflarında gerçekleştirilecektir. Veri kaynaklığı yapan öğrenciler, yansız atama (random) yoluyla ve grup yöntemi kullanılarak seçilmiştir. Çalışma grubu içerisinde yer alan sınıfların seçiminde araştırmaya karşı olumlu tutum sergileyen öğretmenler dikkate alınarak, üç tanesi kontrol gruplarını ve iki tanesi deney grubunu oluşturmak üzere beş tane 4. Sınıfın da sosyoekonomik düzey bakımından birbirine benzerdir. Deney grubuna araştırmacı "Geometri" konusunu kendi hazırladığı Gerçekçi Matematik Eğitimine uygun bir ders planı (EK 5) ile dersi işlemiş, kontrol gruplarından iki tanesine yine araştırmacı öğretmen kılavuz kitabından yararlanarak dersi yürütmüştür. Bu gruplar kontrol 1 olarak isimlendirilmiştir. Araştırmadaki yanlılığın önüne geçmek için farklı bir okuldan belirlenecek olan diğer kontrol grubuna da kendi sınıf öğretmenleri normal ders seyrini yürütmeye devam etmiştir. Bu gruba ise kontrol 2 denmiştir. Yani deney grubunda iki sınıf, kontrol 1 grubunda iki sınıf ve kontrol 2 grubunda bir sınıf bulunmaktadır.

3.2.1 Katılımcılara Ait Demografik Özellikler

Bu bölümde araştırma örneklemini oluşturan katılımcılara ait bazı demografik bilgilere yer verilmiştir.

3.2.1.1.Cinsiyet

Tablo 3'te çalışma grubu içerisinde yer alan öğrenci sayıları verilmektedir.

Tablo 3

Çalışma Grubu İçerisinde Yer Alan Öğrenci Sayıları

Grup		**Kız**		**Erkek**	
	N	**f**	**%**	**f**	**%**
Deney	54	23	15.6	31	21
Kontrol 1	51	25	17	26	17.60
Kontrol 2	42	18	12.20	24	16.30
Toplam	147	66	44.80	81	55.20

Tablo 3'te görüldüğü gibi araştırmaya 147 öğrenci katılmıştır. Deney grubunda 54 (K=23, E=31), kontrol 1 grubunda 51 (K=25, E=25), kontrol 2 grubunda ise 42 (K=18, E=24) öğrenci yer almaktadır. Kız öğrenciler tüm öğrencilerin %44.8'ini, erkek öğrenciler ise tüm öğrencilerin %55.2'sini oluşturmaktadır.

3.2.1.2. Dershaneye Gidip Gitmeme

Öğrencilerin dershaneye gidip gitmeme durumlarına ilişkin betimsel istatistikler Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4

Çalışma Gruplarının Dershaneye Gidip Gitmeme Durumlarına İlişkin Betimsel İstatistikler

Grup	Dershaneye Gitme				Dershaneye Gitmeme			
	K	**E**	**N**	**%**	**K**	**E**	**N**	**%**
Deney	2	6	8	5.4	21	25	46	31.2
Kontrol 1	2	5	7	4.7	23	21	44	29.9
Kontrol 2	1	3	4	2.7	17	21	38	25.8
Toplam	5	14	19	12.9	61	67	128	87.1

Tablo 4 incelendiğinde kontrol 1 grubunda dershaneye giden öğrenci sayısı 7 (K=2, E=5), dershaneye gitmeyen öğrenci sayısı 44 (K=23, E=21); kontrol 2 grubunda dershaneye giden öğrenci sayısı 4 (K=1, E=3), dershaneye gitmeyen öğrenci sayısı 38 (K=17, E=21); deney grubunda ise dershaneye giden öğrenci sayısı 8 (K=2, E=6), dershaneye gitmeyen öğrenci sayısı 46 (K=21, E=25) olarak bulunmuştur. Sonuç olarak dershaneye giden öğrenci sayısının 19, yani tüm öğrencilerin %12.9'unu, gitmeyen öğrenci sayısı 128 yani tüm öğrencilerin %87.1'ini oluşturmaktadır.

3.2.1.3. Anne Meslek ve Eğitim Durumu

Öğrencilerin anne meslek ve eğitim durumları Tablo 5 ve Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 5

Çalışma Gruplarına Göre Anne Meslek Durumlarına İlişkin Betimsel İstatistikleri

Grup	**Ev hanımı**		**İşçi**		**Memur**		**Anne yok**	
	f	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**
Deney	42	28.5	8	5.4	1	0.6	3	2
Kontrol 1	39	26.5	12	8.1	0	0	0	0
Kontrol 2	32	21.7	10	6.8	0	0	0	0
Toplam	113	76.8	30	20.4	1	0.6	3	2

Tablo 5 incelendiğinde öğrenci annelerinin %76.8'i (Deney=%28.5, Kont. 1=%26.5, Kont. 2=%21.7) ev hanımıdır. Annelerin %20.4'ü (Deney=%5.4, Kont. 1=%8.1, Kont. 2=%6.8) işçi, %1'i memurdur. Öğrencilerin %2'si ise annelerinden ayrı yaşamakta ve annelerinin mesleklerini bilmemektedirler.

Tablo 6

Çalışma Gruplarına Göre Anne Eğitim Durumlarına İlişkin Betimsel İstatistikleri

Grup	**Okuma-yazma bilmiyor**		**Okuma-yazma biliyor**		**İlkokul mezunu**		**Ortaokul mezunu**		**Lise mezunu**		**Üniversite mezunu**	
	f	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**
Deney	6	4	9	6.1	14	9.5	8	5.4	16	10.8	1	0.6
Kontrol 1	4	2.7	11	7.4	16	10.8	12	8.1	8	5.4	0	0
Kontrol 2	5	3.4	15	10.2	12	8.1	10	6.8	0	0	0	0
Toplam	15	10.2	35	23.8	42	28.5	30	20.4	24	16.3	1	0.6

Tablo 6'da öğrenci annelerinin %10.2'si (Deney=%4, Kont. 1=%2.7, Kont. 2=%3.4) okuma yazma bilmiyor, %23.8'i (Deney=%6.1, Kont. 1=%7.4, Kont. 2=%10.2) okuma yazma biliyor, %28.5'i (Deney=%9.5, Kont. 1=%10.8, Kont. 2=%8.1) ilkokul mezunu, %20.4'ü (Deney=%5.4, Kont. 1=%8.1, Kont. 2=%6.8) ortaokul mezunu, %16.3'ü (Deney=%10.8, Kont. 1=%5.4) lise mezunu ve 0.6'sı ise üniversite mezunu olduğu görülmektedir.

3.2.1.4. Baba Meslek ve Eğitim Durumu

Tablo 7 ve 8'de öğrencilerin baba meslek ve eğitim durumları gösterilmiştir.

Tablo 7

Çalışma Gruplarına Göre Baba Meslek Durumlarına İlişkin Betimsel İstatistikleri

	İşsiz		**İşçi**		**Emekli**		**Memur**		**Çiftçi**		**Baba yok**	
Grup	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**
Deney	3	2	46	31.2	2	1.3	1	0.6	1	0.6	1	0.6
Kontrol 1	2	1.3	44	29.9	0	0	3	2	1	0.6	1	0.6
Kontrol 2	2	1.3	36	24.4	0	0	2	1.3	2	1.3	0	0
Toplam	7	4.7	126	85.7	2	1.3	6	4	4	2.7	2	1.3

Tablo 7'de de görüldüğü gibi öğrenci babalarının %85.7'si (Deney=%31.2, Kont. 1=%29.9, Kont. 2=%24.4) işçidir. Babaların %4.7'si (Deney=%2, Kont. 1=%1.3, Kont. 2=%1.3) işsiz, %1.3'ü emekli, %4'ü (Deney=%0.6, Kont. 1=%2, Kont. 2=%1.3) memur, %2.7'si (Deney=%0.6, Kont. 1=%0.6, Kont. 2=%1.3) çiftçidir. Öğrencilerin %1.3'ü ise babalarından ayrı yaşamakta veya babalarının mesleklerini bilmemektedirler.

Tablo 8

Çalışma Gruplarına Göre Baba Eğitim Durumlarına İlişkin Betimsel İstatistikleri

Grup	**Okuma-yazma bilmiyor**		**Okuma-yazma biliyor**		**İlkokul mezunu**		**Ortaokul mezunu**		**Lise mezunu**		**Üniversite mezunu**	
	f	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**
Deney	1	0.6	6	4	11	7.4	14	9.5	21	14.2	1	0.6
Kontrol 1	6	4	8	5.4	12	8.1	9	6.1	13	8.8	3	2
Kontrol 2	6	4	6	4	6	4	8	5.4	16	10.8	0	0
Toplam	13	8.8	20	13.9	29	19.7	31	21	50	34	4	2.4

Tablo 8'de öğrenci babalarının %8.8'i (Deney=%0.6, Kont. 1=%4, Kont. 2=%4) okuma yazma bilmiyor, babaların %13.9'u (Deney=%4, Kont. 1=%5.4, Kont. 2=%4) okuma yazma biliyor, &19.7'si (Deney=%7.4, Kont. 1=%8.1, Kont. 2=%4) ilkokul mezunu, %21’i (Deney=%9.5, Kont. 1=%6.1, Kont. 2=%5.4) ortaokul mezunu, %34’ü (Deney=%14.2, Kont. 1=%8.8, Kont.2=%10.8) lise mezunu ve %2.4’ü (deney=%0.6, Kont. 1=%2) ise üniversite mezunu olduğu görülmektedir.

3.2.1.5. Gelir Durumu

Araştırmaya katılan öğrencilerin ailelerinin gelir durumlarına ilişkin dağılım Tablo 9’de sunulmuştur.

Tablo 9

Aile Gelir Durumuna Göre Dağılımı

Grup	1000TL den az		1000TL-2000TL arası		2000TL-3000TL arası	
	f	%	f	%	f	%
Deney	21	14.2	20	13.9	13	8.8
Kontrol 1	28	19.1	16	10.8	7	4.7
Kontrol 2	18	12.2	23	15.6	1	0.6
Toplam	67	45.5	59	40.3	21	14.2

Tablo 9 incelendiğinde, öğrencilerin ailesinin %45.5’nin ayda 1000 TL’den az gelire sahipken, %40.3’ünün 1000 TL ile 2000 TL arasında değişen miktarda gelire sahip olduğu, %14.2’sinin ise 2000 TL ile 3000TL arasında bir gelire sahip olduğu görülmüştür.

3.3 Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak, öğrencilere yönelik kişisel bilgi formu, öğrencilerin Matematik Başarı Testi, Problem Çözmeye Yönelik Tutum Ölçeği, Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu ve Görsel Matematik Okuryazarlığı Özyeterlik Algı Ölçeği kullanılacaktır.

3.3.1 Kişisel Bilgi Formu

Araştırmada uzman görüşü alınarak araştırmacı tarafından geliştirilen öğrencilere yönelik kişisel bilgi formu kullanılmıştır.

Kişisel bilgi formu öğrencilerle ilgili sorular içermektedir. Bu form öğrencinin cinsiyeti, dershaneye gidip gitmemesi, anne- baba meslek ve eğitim durumu ve gelir durumları hakkında sorulardan oluşmaktadır (EK 1).

3.3.2. Matematik Başarı Testi

Bu araştırmada TIMSS 2007 4. Sınıf matematik sorularından "geometrik şekiller ve ölçme" konusuna ait sorular arasından "geometri" ile ilgili sorular çekilerek, uluslar arası platformda geçerliği ve güvenirliği sağlanmış sorular kullanılmıştır. Türkiye'deki eğitim programlarının bu tür uluslar arası sınavlara hazırlık için değiştirildiği düşünülecek olursa ders kitapları da bu doğrultuda düzenlenmiştir. Yani hem GME yaklaşımı ile hem de mevcut öğretim yöntemi ile ders işlenen sınıflarda aynı konular aynı zamanda ve eşit standartlarda işlendiği düşünülebilir.

TIMSS sorularının nasıl oluşturulduğu incelenecek olursa öncelikle sonuç raporlarında yer alan ölçme araçları, uygulamaya başlanmadan üç sene öncesinde bu konuda uzman olan kişiler tarafından hazırlanmaktadır. Daha sonra bu taslağın uygun olup olmadığı hakkında katılımcı ülkelerin görüşleri alınmaktadır. Görüşlerden sonra çeşitli düzenlemeler yapılarak başarı testleri, anketler ve bunları nasıl uygulayacakları ile ilgili klavuzlar hazırlanarak çeviri ve uyarlama işlemlerinin yapılması için ulusal merkezlere gönderilmektedir. Bu işlem de tamamlandıktan sonra, katılımcı ülkeler tarafından ölçme raçlarının öncelikle pilot uygulaması yapılmaktadır. Pilot uygulama sırasında belirlenen eksiklikler ve hatalar düzeltildiktenbir sene sonra her ülke kendi teknik imkanlarına uygun bir şekilde asıl uygulama yapılır. Uygulama sonuçları önceden hazırlanan değerlendirme ölçütleri ile puanlanır. Çalışmada toplanan verilerin ulusal merkezde elektronik ortamda veri girişi yapıldıktan sonra ülke verileri, projeyi IEA adına yürüten kuruluşlara gönderilir. Bu kuruluşlar tarafından analizi yapılan sonuçlar yine bir yıl sonra uluslararası rapor haline getirilerek kamuoyuna sunulur (Yücel, Karadağ ve Turan, 2013).

Sonuç olarak 17 matematik sorusu elde edilmiştir. 7 klasik 11 test sorusundan oluşmuştur. Öğrenciler 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Bu sorular Ek 6'da bulunmaktadır. Hangi sorunun hangi kazanımı işaret ettiği Ek 7'deki belirtke tablosunda gösterilmiştir.

Bu çalışmada, öğrencilerin matematik başarı testinden aldıkları puanlara ait bilgileri elde etmek için iç tutarlılık anlamında güvenirliği Kuder–Richardson Formula

20 (KR-20) güvenirlik katsayısı ile analiz edilmiştir. KR-20, testte bulunan maddelere verilecek cevaplarda doğru-yanlış gibi iki seçenekli olması halinde kullanılmaktadır. Test için analiz sonucunda elde edilen güvenirlik katsayısının .70 ve üzeri olması yeterli kabul edilmektedir (Büyüköztürk, 2011). Matematik başarı testi için KR-20 güvenirlik katsayısı .80 bulunmuştur. Bu doğrultuda matematik başarı testinin güvenilir olduğunu söylemek mümkündür.

3.3.3. Matematik Problemlerini Çözmeye Yönelik Tutum Ölçeği, Geçerlik ve Güvenirliği

Araştırmada öğrencilerin matematiğe ilişkin tutumlarını ölçmek amacıyla Uğurluoğlu'nun (2008) geliştirdiği "Problem Çözmeye Yönelik Tutum Ölçeği" kullanılmıştır. Bu tutum ölçeği hazırlanırken izlenen aşamalar şunlardır:

Uğurluoğlu 2008), ölçek maddelerini belirlemek için 327 öğrenciden matematik problemleri hakkında görüşlerini yazmalarını istemiştir. Bu görüşler ve literatür taraması sonucunda 47 maddelik matematik problemlerini çözmeye yönelik ölçek oluşmuştur. Deneme niteliğinde olan bu maddeler uzman görüşüne sunulmuş ve bunun sonucunda Uğurluoğlu (2008) bazı maddelerde değişiklikler yapılarak, bazı maddeleri ekleyerek ve bazı maddeleri çıkararak madde sayısı 35 olmuştur. Öğrencilerin gelişi güzel cevpalamasını önlemek amacıyla olumlu ve olmsuz sorular hemen hemen yakın sayıda belirlenmeye çalışılmıştır. Sonuç olarak Uğurluoğlu'nun (2008) ölçeğinde 16 olumlu, 19 olumsuz toplam 35 madde bulunmaktadır.

Bu ölçek 5'li likert tipi bir ölçektir. Bu seçenekler; "Tamamen katılıyorum, Katılıyorum, Kararsızım, Katılmıyorum ve Hiç katılmıyorum" şeklindedir. Ölçekte 1-5 arasında değişen puanlamalar mevcuttur (tamamen katılıyorum 5; hiç katılmıyorum 1 puan) ve bu puanlamalar olumlularda düz bir şekilde iken olumsuz maddelerde ters şekilde olmaktadır (olumlu maddede tamamen katılıyorum 5 puan iken olumsuz maddede 1 puandır.).

Daha sonra Uğurluoğlu (2008) oluşturduğu bu ölçeği, 141'i yedinci sınıf, 131'i sekizinci sınıf olmak üzere toplam 272 öğrenciye uygulamıştır. Elde edilen verilere, faktör analizi ve güvenirlik analizinin uygulanmasıyla, madde korelasyon sayısı çok düşük ve negatif olan, ayrıca çıkarıldığında ölçeğin alfa güvenirlik katsayısını yükselten 8 madde çıkarılmıştır. Sonuç olarak 11'i olumlu, 16'sı olumsuz olmak üzere 27 maddelik asıl ölçek elde edilmiştir.. Son haliyle ölçekte yer alan 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 19, 20, 21, 23, 24 ve 26 nolu maddeler olumsuz, geriye kalanlar ise olumlu maddelerdir. Bu ölçekten alınabilecek minimum puan 27, maksimum puan 135'dir. "Matematik Problemlerini Çözmeye Yönelik Tutum Ölçeği" Ek 4'te sunulmuştur.

Uğurluoğlu (2008), ölçme aracının geçerliliğini belirlemek amacıyla içerik geçerliliği, yapı geçerliliği ve uygulama geçerliliği ölçütlerini kullanmıştır.

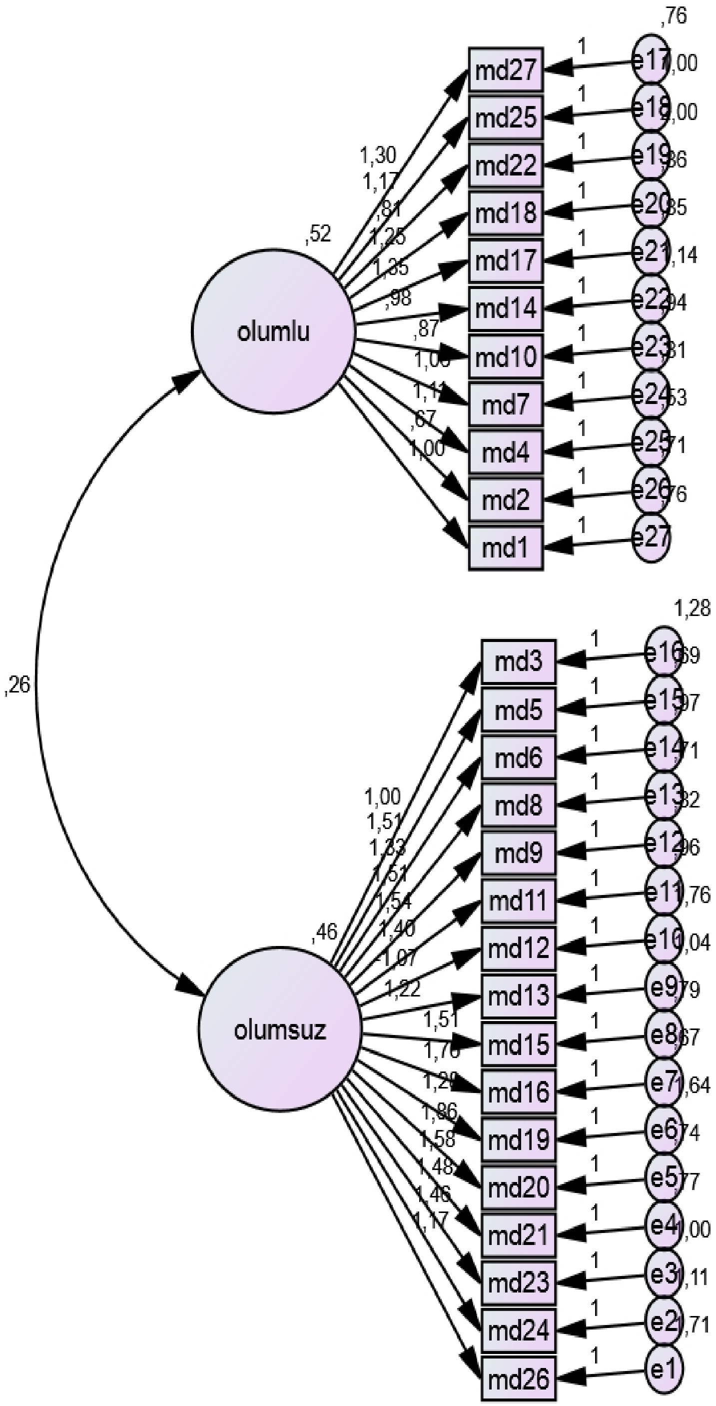
İçerik geçerliliğinin sağlanması için tutum, sevgi, korku, zevk, önemlilik, ilgi ve güven boyutlarıyla ele alınmıştır. Daha sonra araştırmacı, ölçme aracında bulunan maddelerin, ölçme amacına uygunluğunu belirlemek amacıyla uzman görüşlerini almıştır.

Uğurluoğlu (2008), yapı geçerliliği için hem faktör analizinden yararlanmış hem de geçerliliği önceden bilinen ölçme araçları ile oluşturulan ölçek arasındaki korelasyon analizinden yararlanmıştır.

Araştırmada kullanılan, matematik problemlerini çözmeye yönelik tutum ölçeğinin yapı geçerliliği ve güvenirliği yine araştırmadan elde edilen veliler analiz edilerek elde edilmiştir. Bu analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.

3.3.3.1. Matematik Problemlerini Çözmeye Yönelik Tutum Ölçeği Yapı Geçerliliği

Matematik Problemlerini Çözmeye Yönelik Tutum Ölçeğinin 4. Sınıflara uygunluğunun yapı geçerliliği için Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) yöntemi kullanılmıştır. Maddeler olumlu ve olumsuz olmak üzere iki faktöre ayrılmış ve AMOS programına bu şekilde kodlanmıştır. Doğrulayıcı faktör analizinde ise ölçeğe ilişkin uyum iyiliği indekslerinin gereken düzeyleri karşılama oranları sınanmıştır. Maddelerin model uyumları incelendikten sonra madde hataları arasında herhangi bir korelasyona gerek duyulmamıştır. DFA analizi sonucunda ki kare değerinin serbestlik derecesine oranı (556,79/323) 1.73 olarak hesaplanmıştır. Bu oranın $0\leq \chi^2/sd \leq 2$ aralığında iyi uyum, $2\leq \chi^2/sd \leq 3$ aralığında ise kabul edilebilir uyumda olması (Schmerlleh-Engel & Moosbrugger, 2003; Schumaker & Lomax, 2004; Yılmaz ve Çelik, 2009; Bryne, 2010; Bayram, 2013) göz önüne alınırsa modelin bu düzeyi karşıladığı gözlenmiştir. DFA sonucunda elde edilen model aşağıda şekil 11'de sunulmaktadır.



Şekil 11. Matematik problemlerini çözmeye yönelik tutum ölçeği DFA modeli

Öncelikle DFA modelinin uyumunun incelenmesine ilişkin χ^2 (ki kare) analizi sonucunun .05 anlam düzeyinde anlamsız çıkması beklenmektedir. Ancak ki kare istatistiği formülü gereği örneklem büyüklüğüne duyarlı olduğu için genellikle katılımcı sayısının fazla olduğu araştırmalarda anlamlı çıkma eğilimindedir. Bu sebeple katılımcı sayısının fazla olduğu araştırmalara bir dizi uyum iyiliğinin incelenmesi gerekir. Bu araştırmanın yapı geçerliliği için yürütülen DFA çalışmasında; ki kare uyum testi (chi-square goodness), standardize edilmiş kalıntıların ortalama karekökü (standardized root mean square resudual) (SRMR), yaklaşık hataların ortalama karekökü (root mean square error of approximation) (RMSEA) indeksleri kullanılmıştır. Ki kare uyum testi sd.0≤ χ^2 ≤2.sd aralığında iyi uyum, sd.2≤ χ^2 ≤3.sd aralığında kabul edilebilir uyumda; gözlenen kovaryans ile tahmin edilen kovaryans arasındaki standardize edilmiş fark olan SRMR 0≤SRMR≤0.05 arasında iyi uyum, 0.05≤ SRMR≤0.10 aralığında kabul edilebilir uyumda; RMSEA'nın en büyük avantajlarından biri güven aralığının hesaplanabilmesinden (Bayram, 2013) yola çıkarak 0≤RMSEA≤0.05 arasında iyi uyum, 0.05≤ RMSEA≤0.08 aralığında ise kabul edilebilir uyumda olduğu belirtilmektedir (Schmerlleh-Engel & Moosbrugger, 2003; Schumaker & Lomax, 2004; Yılmaz ve Çelik, 2009; Bryne, 2010; Bayram, 2013). Tablo 10'da matematik problemleri çözmeye yönelik tutum ölçeği için yapılan DFA modelinin uyum iyiliği indeksleri gösterilmiştir.

Tablo 10

Matematik Problemlerini Çözmeye Yönelik Tutum Ölçeği İçin DFA Modelinin Uyum İyiliği İndeksi

DFA Modeli	χ^2	sd	χ^2/sd	SRMR	RMSEA
MPÇYTÖ modeli	558.79	323	1.73	0.07	0.07

Tablo 10'daki DFA modeline ilişkin uyum iyiliği indeksleri incelendiğinde SRMR (0.07) ve RMSEA (0.07)'nın kabul edilebilir uyumda olduğu, ki kare (558.79) değerinin iyi uyumda olduğu bulunmuştur. Bu sonuç doğrultusunda ölçeğin amacına yeterlik gösterdiği ve modelin doğrulandığı söylenebilir.

3.3.3.2. Matematik Problemlerini Çözmeye Yönelik Tutum Ölçeği Güvenirlik Çalışması

Matematik problemlerini çözmeye yönelik tutum ölçeğinin iç tutarlılığını belirlemek için hesaplanan Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı .96 olarak bulunmuştur. Bir ölçeğin güvenilir sayılabilmesi için literatürde kabul edilen katsayı .70 ve üzeridir (Tavşancıl, 2006). Bu bakış açısıyla ölçeğin güvenilir olduğu söylenebilir. Aynı zamanda ölçeğin iki yarısı arasındaki korelasyonun ölçeğin tamamını kapsaması için Spearman Brown testi yapılmıştır. Spearman Brown iki yarı güvenirlik testinde katsayı .90 olarak bulunmuştur. Bu sonuç bir kez daha güvenirliğin onaylanmasını desteklemiştir.

3.3.4 Görsel Matematik Okuryazarlığı Özyeterlik Algı Ölçeği (GMOÖAÖ), Geçerlik ve Güvenirliği

Bu ölçek ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinin GMOÖA puanlarını belirlemek amacıyla Duran ve Bekdemir (2011) tarafından geliştirilmiştir. Araştırmacılar, GMOÖAÖ'ni oluşturmak için öncelikle GOY, MOY ve özyeterlikle ilgili alan yazını tarayıp uzman görüşlerini de alarak 15 tane açık uçlu soru belirlemişlerdir. Bu sorular, araştırmacılar tarafından, 6., 7. ve 8.sınıflarda okuyan toplam 103 öğrenciye sorulmuştur. Öğrencilerin bu sorulara verdikleri cevaplardan 159 maddelik bir ölçek havuzu oluşturmuşlardır. Daha sonra Duran ve Bekdemir (2011), bu soruları yine uzman görüşlerini de alarak 58 maddeye düşürmüşlerdir. Ayrıca bu taslak ölçek bir dil uzmanı tarafından da incelenerek gramer ve anlam açısından gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Taslak halindeki 58 maddelik GMOÖAÖ'nün pilot uygulaması Duran ve Bekdemir (2011) tarafından 428 öğrenciye yapılmış ve bundan sonra ölçekteki madde sayısı 58'den 38'e düşmüştür. Araştırmacılar, ölçeğin 5'li likert tipinde olmasını kararlaştırmışlardır. Buna göre ölçekteki her bir madde "hiçbir zaman", "nadiren", "bazen", "sık sık " ve "her zaman" şeklinde derecelendirilmiştir.

Duran ve Bekdemir (2011), ölçekten elde ettikleri puanları GMO ile ilgili özyeterlik algılarına ilişkin bakış açılarına göre kümelendirme (Cluster) analizi ile gruplandırmışlar ve ölçeği 2'si olumsuz 36'sı olmak üzere toplamda 38 madde olarak belirlemişlerdir. Ölçeğin güvenirliği için hem ölçeğin hem de her bir faktörün iç tutarlık ölçütü olan Cronbach Alpha katsayısını 0,94 olarak hesaplamışlardır. Böylece araştırmacılar ölçeği güvenilir bulmuş, daha sonra ölçeğin kapsam, yapı ve görünüş geçerlikleri açısından da analiz etmişlerdir. Araştırmacılar tarafından uzman görüşleri de alınarak kapsam geçerliğinde program gözetilmiş ve GMOÖAÖ'deki her bir ifadenin kısa cümlelerden oluşmasına özen gösterilmiştir.

Duran ve Bekdemir (2011), ölçeğin yapı geçerliğinin sağlanması için faktör analizi yapmışlar. Verilerin faktör analizine uygun olup olmadığını tespit etmek için öncelikle Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısına bakmışlar ve sonuçta bu katsayı değerini 0,96 bulmuşlardır. Bu sonuç ise ölçeğin örneklem yeterliliğin mükemmel olduğunu göstermiştir. Diğer yandan araştırmacılar, örneklemin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Bartlett-Sphericity testi yapmışlar ve 0,001 düzeyinde anlamlılık bulmuşlardır. Bu da örneklemin normal bir dağılımda olduğunu göstermiştir. Faktör analizi sonucunda elde edilen faktörleri isimlendirmişlerve faktörler arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon katsayılarını hesaplamışlardır. Duran ve Bekdemir (2011), GMOÖAÖ'nün görünüş geçerliği için uzmanlar tarafından GMOÖAÖ'deki soruların GMOÖA ile ilgili olduğu görüş birliği ile sağlansığını belirtmişlerdir.

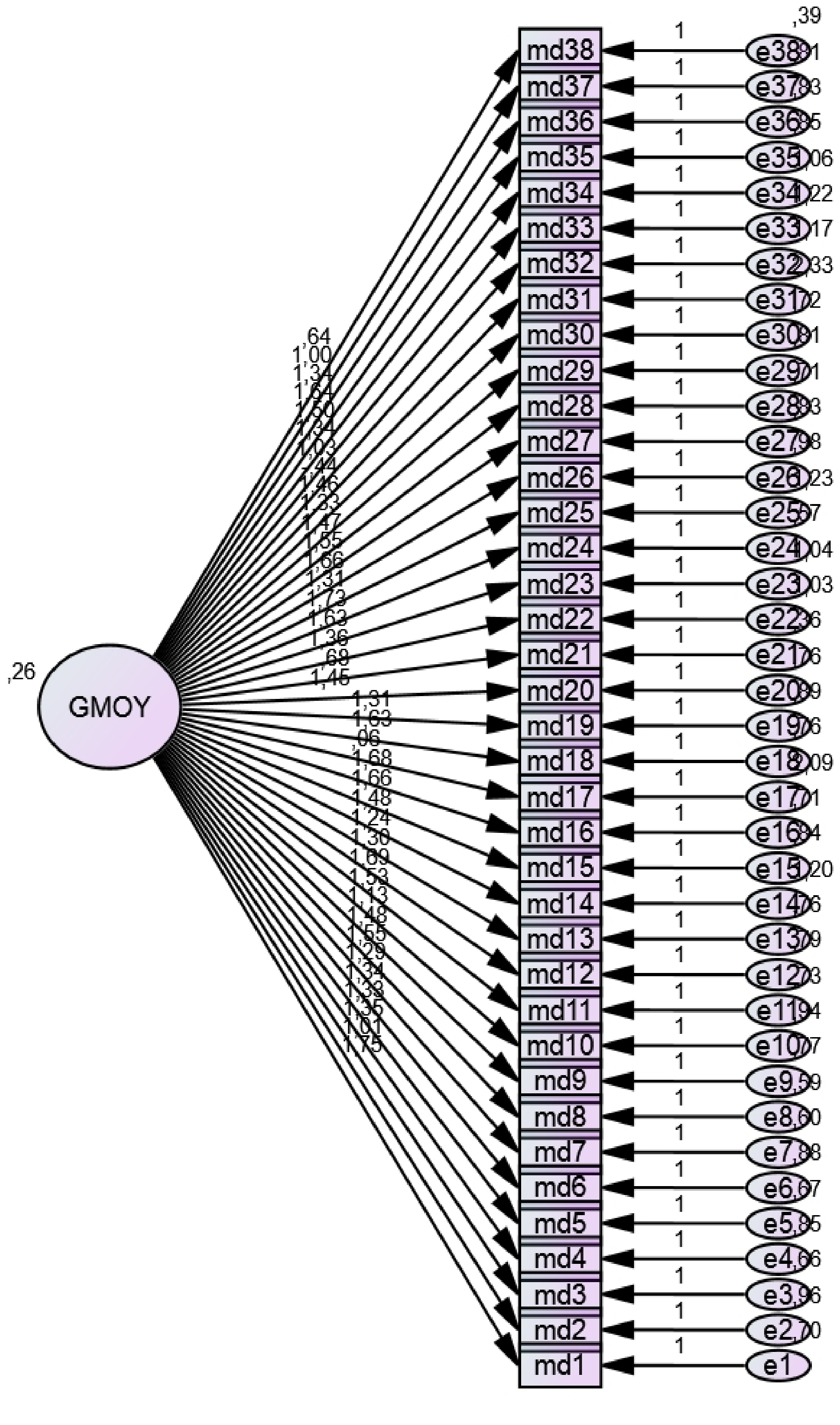
GMOÖAÖ'deki puanlamalar, olumlularda düz bir şekilde iken olumsuz maddelerde ters şekilde olmaktadır. GMOÖAÖ'den alınabilecek en düşük puan 38, en yüksek puan ise 190'dır. Puanın yüksekliği öğrencilerin algılarının yüksekliğini, puanın düşüklüğü de bu algının düşüklüğünü gösterdiği Duran ve Bekdemir (2011) tarafından belirtilmektedir. Bu ölçek Ek 3'te verilmiştir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin GMOÖAÖ puanları belirlenerek yapı geçerliği ve güvenirliği analiz edilmiştir. Analiz sonuçları aşağıda verilmektedir.

3.3.4.1. Görsel Matematik Okuryazarlığı Özyeterlik Algı Ölçeği Yapı Geçerliği

Görsel Matematik Okuryazarlığı Özyeterlik Algı Ölçeğinin dördüncü sınıf öğrencilerine uygunluğunu belirlemek amacıyla doğrulayıcı faktör analizi (DFA) uygulanmıştır. DFA, genellikle klasik faktör analizi çalışmalarından sonra uygulanan bir yöntemdir. Daha önceden belirlenmiş yapının doğrulanmasını test etmek amacıyla gerçekleştirilirm Bu tür çalışmalarda araştırmacılar, açımlayıcı faktör analizi çalışmasıyla belirlemiş oldukları faktör yapılarını doğrulayıcı faktör analizine tabi tutmaktadırlar (Şimşek, 2007).

Söz konusu olan ölçekte bulunan 38 maddenin ne derecede uyum gösterdiğini değerlendirmek amacıyla DFA uygulanmıştır. Bu süreçte modelin elde edilen veriyi ne kadar iyi açıkladığı uyum iyiliği indeksleri ile belirlenmeye çalışılmıştır. Bunun nedeni uyum iyiliği testlerinin modelin kabul ya da reddedilme kararının verilmesini sağlar. DFA sonucunda elde edilen model aşağıda şekil 12'de sunulmaktadır.



Şekil 12. Görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algı ölçeği DFA modeli

Bu çalışmada uyum iyiliğini belirlemede kullanılan göstergeler ise; χ^2, χ^2/sd, SRMR, RMSEA'dır. Buna göre Tablo 11'de görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algı ölçeği için yapılan DFA modelinin uyum iyiliği indeksleri gösterilmiştir.

Tablo 11

Görsel Matematik Okuryazarlığı Özyeterlik Algı Ölçeği İçin DFA Modelinin Uyum İyiliği İndeksi

DFA Modeli	χ^2	sd	χ^2/sd	SRMR	RMSEA
GMOÖAÖ modeli	1143.74	665	1.72	0.06	0.07

Tablo 11'e bakıldığında DFA analizi sonucunda ki kare değerinin serbestlik derecesine oranı (1143,74/665) 1.72 olarak hesaplanmıştır. Bu oranın 0≤ χ^2/sd ≤2 aralığında iyi uyum, 2≤ χ^2/sd ≤3 aralığında ise kabul edilebilir uyumda olması (Schmerlleh-Engel vd., 2003; Schumaker &Lomax, 2004; Yılmaz & Çelik, 2005; Bryne, 2010; akt. Bayram, 2013) göz önüne alınırsa modelin bu düzeyi karşıladığı gözlenmiştir. SRMR değeri .06 hesaplanan çalışmada standart indekslere bakıldığında, 0≤SRMR≤0.05 arasında iyi uyum, 0.05≤ SRMR≤0.10 aralığında kabul edilebilir uyumda olması gerektiğine bakılarak çalışmanın kabul edilebilir uyumda; RMSEA'nın ise .07 bulunmasından yola çıkarak 0≤RMSEA≤0.05 arasında iyi uyum, 0.05≤ RMSEA≤0.08 aralığında ise kabul edilebilir uyumda olması gerekiyorsa çalışmanın yine kabul edilebilir uyumda olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sonuç doğrultusunda ölçeğin amacına yeterlik gösterdiği ve modelin doğrulandığı söylenebilir.

3.3.4.2. Görsel Matematik Okuryazarlığı Özyeterlik Algı Ölçeği Güvenirlik Çalışması

Başlangıçta Duran ve Bekdemir (2011), görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algı ölçeğinin güvenirliği için hem ölçeğin hem de her bir faktörün iç tutarlık ölçütü olan Cronbach Alpha katsayısı 0.94 olarak bulmuşlardır. Bu çalışmada ise ölçeğin güvenirliğini hesaplamak için kullanılan Cronbach Alpha iç tutarlık katsayısı 0.95 olarak bulunmuştur. Buradan yola çıkarak bulunan sonuç ölçeğin güvenilir olduğunu göstermiştir. Aynı zamanda diğer ölçekte olduğu gibi bu ölçekte de ölçeğin iki yarısı arasındaki korelasyonun ölçeğin tamamını kapsaması için Spearman Brown testi yapılmıştır. Spearman Brown iki yarı güvenirlik testinde katsayı 0.91 olarak bulunmuştur. Bu sonuç güvenirliğin onaylanmasını bir kez daha desteklemiştir.

3.3.5 GME'ye Dayalı Olarak Yapılan Öğretimin Değerlendirilmesine Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Öğrencilerin GME yöntemi ve uygulama süreci ile ilgili görüşlerini almak amacıyla açık uçlu sorulardan oluşan öğrenci görüş formu kullanılmıştır. Öğrencilerin yöntemin uygulanması sırasındaki görüşlerini ve bunun dersi nasıl etkilediğini belirlemeye yönelik sorular yöneltilmiştir. Araştırma sonunda deney grubu öğrencilerinin GME'ye dönük görüşleri bu form yoluyla gözlenmiştir. Görüş formunda uzman görüşleri de alınarak hazırlanmış 7 adet soru bulunmaktadır. Bu sorularla, Gerçekçi Matematik Eğitimi hakkında öğrencilerin neler düşündükleri, bu öğretim yönteminin beğendikleri ve sıkıntı yaşadıkları bölümlerinin neler olduğu ile Gerçekçi Matematik Eğitimi doğrultusunda yapılan etkinliklere ve görsel materyallere yönelik görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu nitel değerlendirme esnasında öğrencilerin uygulama ile ilgili kendi görüşlerini serbestçe yazmaları istenmiştir. Görüşme formu, Ek 2'de bulunmaktadır.

3.4. Araştırma Verilerinin Toplanması

Araştırmanın asıl uygulamasına başlamadan önce araştırmacı 2013- 2014 eğitim öğretim yılının Mayıs ayında gerekli izinleri alarak pilot uygulamayı yapmak için iki tane 4. Sınıfla çalışma yapmıştır. Çalışmada, Geometrik Şekiller ve Ölçme konusu ele alınmıştır. Çalışma ilk hafta matematik başarı testi, Görsel Matematik Okuryazarlığı Özyeterlik Algı Ölçeği, Matematik Problemlerini Çözmeye Yönelik Tutum Ölçeği ile ilgili ön testler uygulanmış, beş hafta sonra da son testlerin uygulanması koşuluyla yedi haftalık bir süreci kaplamaktadır. Elde edilen veriler SPSS 20 paketi kullanılarak, örneklem sayısı az olduğu için Mann Whitney U ve Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılarak analiz edilmiştir. Analizler sonucunda deney grubu lehine sonuçlar çıkmıştır. Hipotezin kanıtlanması sonucunda asıl deneysel uygulamaya geçilmiştir.

Asıl uygulamaya ise eylül ayından itibaren araştırmacılar tarafından belirlenen ve MEB'den gerekli izinleri alınmış iki ilkokula gidilerek hazırlık çalışmalarından ve tanışma safhalarından sonra ön test uygulamalarına başlanmıştır. 6 haftalık bir uygulama çalışmasından sonra son testler uygulanmıştır. Araştırmada kullanılan başarı testi okul yöneticisi denetiminde ve ders öğretmenlerinin yardımıyla uygulanmıştır. Uygulama sonuçları ise araştırmacı tarafından değerlendirilmiştir.

Araştırmanın verilerinin toplanması amacıyla deney ve kontrol gruplarına uygulanacak işlem adımları sırasıyla aşağıda belirtilmektedir.

1. Araştırma gerekli izinler alındıktan sonra, 2014-2015 eğitim-öğretim yılı güz yarıyılında Adana ilinde bulunda MEB'e bağlı iki devlet okulunun 4. Sınıflarında bulunan öğrenciler ile gerçekleştirilecektir. Birinci hafta tanışma, ikinci hafta başarı testi ve ölçekler uygulanacak, 6 haftalık uygulama süreci ve ardından 1 hafta son testlerin uygulanması olmak üzere toplam 8 hafta sürecek bir çalışma yürütülmüştür.
2. Deney ve kontrol grubuna hazırlanmış olan Matematik Başarı Testi, Matematik Problemlerini Çözmeye Yönelik Tutum Ölçeği ve Görsel Matematik Okuryazarlığı Özyeterlik Algı Ölçeği ön test şeklinde uygulanmıştır.
3. Araştırmanın uygulama aşamasına geçmeden, deney grubu öğrencilerine gerçekçi matematik eğitimi hakkında bilgi verilmiş, bunların içerdiği teknikler ve bu sürecin özellikleri tanıtılmıştır. Örnek uygulamalar yapılarak süreci anlamaları sağlanmaya çalışılmıştır.
4. Deney grubuna araştırmacı kendi hazırladığı Gerçekçi Matematik Eğitimine uygun bir ders planı ile (Ek 5) "Geometri" konusunu işlenmiş, iki kontrol grubuna yine araştırmacı öğretmen klavuz kitabından yararlanarak dersi işlemiş, diğer okuldaki kontrol grubunda ise sınıf öğretmeni tarafından ders yürütülmüştür.
5. Kontrol grubunda dersler normal seyrinde izlenirken, değerlendirme esnasında, öğretim süresince ders kitabından yararlanılarak buradaki alıştırmaların öğrenciler tarafından yapılması sağlanmıştır.
6. Deney grubunda ise dersler gerçekçi matematik eğitimine uygun olarak gerçek bir olayla tasarlanmış materyaller kullanılarak, diğer konularla ilişkisi ortaya konacak, öğrenme süresince ortak çalışmalarla semboller, diyagramlar ve durum modelleri gibi araçlar üretilmiş, dersin etkinlik kısmında; öğrencilerin birbirleriyle etkileşim kurması, tartışması ve paylaşımlarda bulunması için işbirlikli çalışabilecekleri gruplamalar yapılmıştır. Bu sayede öğrenciler birbirleriyle çalışma veya matematik

yapma olanağı bulmuşlardır. Değerlendirme materyalleri öğrencilerin özgün üretimlerine rehberlik eden açık uçlu sorularla geliştirilmiştir. Değerlendirme öğretim süresince ev ödevi seklinde ve sınıf içinde araştırmacının oluşturduğu alıştırmalarla yapılmıştır. Örnek ders planı Ek 5'te mevcuttur. Yapılan etkinliklerin haftalara göre dağılımı tablo 12'de gösterilmiştir.

Tablo 12

Deney Grubunda Yapılan Etkinliklerin Haftalara Göre Dağılımı

HAFTALAR	ETKİNLİKLER
1. Hafta	Öğrencilerle tanışılmıştır. GME hakkında bilgi verilmiştir. Ders sürecinde neler yapılacağı hakkında bilgi verilmiştir. Öntestler (matematik başarı testi, matematik problemlerini ölçmeye yönelik tutum ölçeği, görsel matematik okuryazarlığı algı ölçeği) uygulanmıştır. Kişisel bilgi formları doldurulmuştur.
2. Hafta	Sıralar U düzenine getirilmiştir. Sınıf gruplara ayrılmıştır. Toplantı Masası etkinliği yapılmıştır. Kavram kargaşalarını önlemek adına döndürme çalışmaları yapılmıştır.
3. Hafta	Fare – Kedi etkinliği için önecelikle etkinlik kağıtları öğrencilere dağıtılmıştır. Etkinlik kağıdındaki görseller aynı zamanda projeksiyonla tahtaya yansıtılmıştır. Yöneltilen sorlarla öğrencilerin açıları kendi kendilerine keşfetmeleri sağlanmıştır. Günlük hayattan örnekler vermeleri istenmiştir. Benzer alıştırmalarla etkinlik pekiştirilmeye

(Tablo 12’nin Devamı)

	çalışılmıştır. En sonunda açı ölçülerin büyüklükleri, küçüklükleri sıralanmıştır. Açı ölçülerinin kaç derece olduğu tahmin ettirilmiştir.
4. Hafta	Göçmen Kuşlar etkinliği yapılmıştır. Öğrencilerden sıcak bölgelere göç edemeyen kuşlar için açılarını hesaplayacakları muntazam bir kuş yuvası tasarlamaları istenmiştir. Açıları ölçmeye ihtiyaç hissetirilmiştir. Açı ölçüsü, açı ölçme aletleri ve bunları nasıl kullanılacakları hakkında gösterip yaptırma tekniği kullanılmıştır. Son olarak ise ölçüleriyle birlikte kuş yuvası tasarlanmıştır. Yapılan çalışmanın pekiştirilmesi ve öğrenilenlerin tekrarlanması adına Fiyona’yı Kurtar etkinliği yapılmıştır. Açı ölçülerini bulmaya çalıştıkları alıştırma kağıtları dağıtılmıştır. Kavram kargaşalarını önlemek adına döndürme çalışmaları yapılmıştır.
5. Hafta	Oyun Parkı etkinliği yapılmıştır. Tahtaya projeksiyonla resimler yansıtılmıştır. Bu resimlerdeki açıların ölçülerini tahmin etmeleri istenmiştir. Kesme yapıştırma çalışmaları yapılarak üçgenin iç açıları toplamının 180^0 olduğu buldurulmuştur. Üçgenleri kenarlarına ve açılarına göre çeşitlerine ayırmışlardır. Alıştırma kağıtları dağıtılmıştır. Bu sayede

(Tablo 12'nin Devamı)

	üçgen çeşitleri, üçgen isimleri pekiştirilmiştir. Aynı zamanda bu alıştırmlarla birlikte üçgenin verilmeyen iç açılarının bulunması sağlanmıştır.
6. Hafta	Kare ve dikdörtgen etkinliği yapılmıştır. Kare ve dikdörtgenlerin şeritler sayesinde köşegenleri bulunmuştur. Bu köşegenlerin kenarla yaptığı açının kaç derece olduğu hesaplanmıştır. Puzzle Tamamlama Oyunu ile öğrenciler gruplara ayrılarak öğrendiklerini pekiştirebilecekleri soruların olduğu kartları çekerek Türkiye haritasının olduğu Puzzle'ı tamamlamaya çalışmışlardır.
7. Hafta	Kayıp Balık Nemo'ya Yardım Edelim etkinliği ile yüzgeçleri simetrik olmayan balığa iki yüzgecini de benzer yaparak daha iyi yüzmesine yardım etmişlerdir. Böylece simetriyi nasıl oluşturacaklarını keşfetmişlerdir. Etkinliği pekiştirmek amacıyla kanadı kopmuş kelebeğe yardım etmişlerdir. Son derste Simetrimle Dans Ediyorum etkinliği ile orf müzikleri eşliğinde dans ederek simetriyi öğrenmişlerdir. Çeşitli resimler projeksiyonla yansıtılarak simetri çizgisinin nerden çizilmesi ile ilgili alıştıma yapılmıştır. En sonunda döndürme çalışmaları ile ders sonlandırılmıştır.
8. Hafta	Sontestler (matematik başarı testi, matematik problemlerini ölçmeye yönelik tutum ölçeği,

(Tablo 12'nin Devamı)

	görsel matematik okuryazarlığı algı ölçeği) uygulanmıştır. Deney grubu ile görüş formları doldurulmuştur.

7. İki gruba da uygulamaların sonlandırılmasının ardından Matematik Başarı Testi, Matematik Problemlerini Çözmeye Yönelik Tutum Ölçeği ve Görsel Matematik Okuryazarlığı Özyeterlik Algı Ölçeği son test olarak uygulanmıştır. Ön test ve son testlerden elde edilen veriler SPSS 22 (Statistical Package for Social Sciences) paket programına girilecek ve gerekli istatistikî teknikler belirlenerek analizler yapılmıştır.
8. Yarı deneysel çalışmanın sonunda deney grubundaki öğrencilere, gerçekçi matematik eğitiminin olumlu ve olumsuz taraflarının tespiti için görüşme formları dağıtılmıştır. Daha sonra analiz edilmek üzere bu formlar geri toplanmıştır.
9. Uygulamanın bitiminden yaklaşık 2 ay sonra tekrar okullara gidilerek kalıcılık testleri uygulanmıştır. Daha sonra bu veriler de SPSS programında gerekli istatistikî tekniklerle analizleri yapılmıştır.

3.5. Veri Analizi

Araştırmada, Mevcut Öğretim Yöntemi ile ders alan öğrenci grubu ile Gerçekçi Matematik Eğitimi ile ders alan öğrenci grubunun matematik dersi geometrik şekiller konusunda akademik başarıları arasında anlamlı farklılıklar bulunup bulunmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca öğrencilerin Gerçekçi Matematik Eğitimi ile ilgili aldıkları derslerin onların problem çözmeye karşı tutumlarını, öğrencilerin başarılarını ve görsel matematik okuryazarlıklarını etkileyip etkilemedikleri belirlenmiştir. Bunların yanı sıra Gerçekçi Matematik eğitiminin matematik derslerinde kullanılmasına ilişkin öğrenci görüşleri incelenmiştir.

Ölçme araçları ile toplanan nicel verilerin çözümlenmesinde şu aşama izlenmiştir: Araştırmanın genel amacı çerçevesinde cevapları aranan alt problemlere yönelik olarak toplanan veriler, önce veri kodlama formlarına işlenmiştir. Öncelikle ölçeklerin 4. Sınıf düzeyine uygun olup olmadığını belirlemek üzere AMOS paket programı kullanılarak Doğrulayıcı Faktör Analizi yapılmıştır. Ölçeklerin uygunluğu tespit edildikten sonra bilgisayara aktarılan veriler üzerinde gerekli istatistiksel çözümlemeler için SPSS 22.00 (The Statistical Packet for The Social Sciences) ve Excel paket programlarından yararlanılmıştır. Araştırmada kullanılan veriler sırasıyla şu analizlerden geçmiştir;

1- Doğrulayıcı Faktör Analizi
2- Ölçeklerin Güvenirlik Çalışması
3- Normallik testi
4- İlişkisiz Örneklemlerde One way ANOVA
5- Mixed ANOVA
6- t- Testi

Araştırmada ilişkisiz örneklemler için Tek yönlü ANOVA kullanılarak ön test puanları arasında gruplara göre anlamlı farklılık olup olmadığına bakılmıştır, anlamlılık düzeyi .05 olarak kabul edilmiştir. Sonuç olarak ön test puanları incelenen 3 grupta; matematik başarı ön testine, matematik problemlerini çözmeye yönelik tutum ölçeğinden elde edilen ön test puanlarına ve görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algı ölçeğinden aldıkları ön test puanlarına göre anlamlı bir farklılık olmadığı gözlenmiştir ($p>.05$). Bu aşamadan sonra deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi puanlarının ve ölçeklerden elde edilen puanların; gruplara (deney, kontrol 1 ve kontrol 2), ölçümlere (ön test-son test) ve bunların ortak etkisine göre farklılaşıp farklılaşmadığı çok değişkenli istatistiksel yöntemlerden karışık ölçümler için iki faktörlü ANOVA (mixed ANOVA) yapılarak incelenmiştir.

Mixed ANOVA Modelinin Sayıltıları

Bağımlı değişken sürekli bir değişkendir (Eşit aralıklı ya da oran ölçeğiyle ölçülmüş)

Bağımlı değişkene ait puanlar, her bir alt grupta normal dağılım gösterir

Grupların aynı zamanda elde edilen puanlarının varyansları eşittir

Ölçüm setlerinin ikili kombinasyonları için grupların kovaryansları eşittir

Herhangi bir denek için hesaplanan fark puanı, diğer denekler için hesaplanan fark puanlarından bağımsızdır (Büyüköztürk, 2011).

Burada toplam varyans deneklerarası ve denekleriçi olmak üzere iki öğeden oluşur. Deneklerarası varyans farklı işlem gruplarına ve hataya bağlıdır. Denekleriçi varyans ise tekrarlı ölçümlere, ölçüm ile grup etkileşimine ve denemelerdeki hatalara bağlıdır. Bu çalışmada deney, kontrol 1 ve kontrol 2 olmak üzere 3 farklı grup bulunmaktadır. Tekrarlı ölçümler sonucunda ise öntestlerde yapılan analiz sonucunda gruplar arasında anlamlı bir farklılık görülmemesi üzerine çalışmada 3x2'lik bir karışık desen oluşturulmuştur ve desende 6 deneysel koşul yani gözenek bulunmaktadır. Üç farklı gruptaki öğrencilerin her biri iki ayrı zamanda, aynı değişkene ilişkin ölçülür ve bu ölçümler tekrarlı ölçümleri oluşturur.

Sayıltıları Test Etme

Analiz yapılmadan önce öğrencilerin matematik başarı testine, matematik problemlerini çözmeye yönelik tutum ölçeğine ve görsel matematik okuryaarlığı özyeterlik algı ölçeğine ait verilerin, mixed ANOVA için gerekli sayıltıları sağlayıp sağlamadığına bakılmıştır.

- Bağımlı değişkenin her bir alt grupta normal dağılım gösterip göstermediği çeşitli yöntemlerle test edilebilir.
- Grupların farklı ölçümler için Clustered Boxplot grafikleri incelenebilir. Bu grafikte uç değerler var ise, o deneklere ait veriler silinebilir.
- Analiz-descriptive statistics-descriptive-explore'dan dağılımın normalliği ile ilgili değerler incelenebilir.
- Grupların dağılımlarının varyanslarının eşitliği analiz sırasında Levene Testi ile test edilir
- Ölçüm setlerinin ikili kombinasyonları için grupların kovaryanslarının eşitliği analiz sırasında Box's M Testi ile kontrol edilir. Deneklerarası ölçümlerde çeşitli düzeylerin dağılımlarının kovaryanslarının homojenliği (sphericity) Mauchly Sphericity Test ile kontrol edilir.

Çıktıların İncelenmesi

İlk olarak öğrencilerin matematik başarı testi puanlarının, "descriptive statistics" tablosunda, deney ve kontrol gruplarının öntest ve sontest değerlerine ilişkin "N" sayıları, aritmetik ortalamalar ve standart sapma değerleri bulunmuştur. Daha sonra Test of Normality'den puanların normal dağılıp dağılmadığına bakılmıştır. Deney ve kontrol 1 grubu 50'den büyük olduğu için Kolomogorov - Smirnov testlerine, kontrol 2 grubu ise 50'den küçük olduğu için Shapiro - Wilk testine bakılmıştır. Tablo 13'de deney ve kontrol gruplarının matematik başarı testi puanlarının normal dağılıma uyup uymadığını göstermektedir.

Tablo 13

Deney ve Kontrol Gruplarının Matematik Başarı Testi Puanlarının Normal Dağılımına Ait Test Sonuçları

		Kolmogorov-Smirnov		**Shapiro - Wilk**	
	Gruplar		**p**		**p**
Ön test	**Deney**	.134	.017		
	Kontrol 1	.158	.003		
	Kontrol 2			.950	.066
Son test	**Deney**	.134	.016		
	Kontrol 1	.101	.200		
	Kontrol 2			.965	.221

Tablo 13 incelendiğinde ön testlerde deney ve kontrol 1 gruplarında normal dağılmadığı (p<.05); kontrol 2 grubunda ise normal dağıldığı görülmüştür (p>.05). Son testler incelendiğinde ise deney grubunun yine normal dağılmadığı (p<.05); kontrol 1 ve kontrol 2 gruplarının ise normal dağıldığı görülmüştür (p>.05).

Bunun üzerine Box's Test of Equality of Covariance Matrices tablosu incelenmiş, kovaryans matrislerinin eşitliğinin anlamlı olup olmadığına ilşkin değer .925 bulunmuştur. p (sig.) değerinin .05'ten büyük olması kovaryans matrislerinin eşitliğine işaret etmektedir. Bu durumda sorun yok demektir. Eğer p değeri .05'ten küçükse kovaryans matrislerinin eşit olmadığı anlamına gelir. Bu durumda sayıltıların karşılanıp karşılanmadığını tekrar kontrol etmek gerekir. Mümkünse normallik ve aşırı uç değerler düzeltilir. Ama araştırma verilerinde buna gerek olmadığı görülmüştür. Daha sonra Mauchly's Test of Sphericity testi incelenerek .p değerinin 1 e eşit olduğu görülmüştür. Bunun üzerine eşitlik sayıltısının sağladığı yani kovaryans matrislerininin eşitliğinin anlamlı olduğu söylenebilir.

Kovaryans matrislernin eşitliğini test eden Box's M Testi ve Mauchly's Test of Sphericity değerleri, .05'ten küçükse, diğer bir seçenek olarak, eşitlik sayıltısının karşılanmadığı durumlarla uyumluluk gösteren Test of Within Subjects Effects" tablosundaki “Greenhouse-Gleisse”r satırındaki değerlere bakılarak p değerinin .05!ten küçük olduğu yani anlamlı olduğu bulunmuştur. Yani hem tekrarlı ölçümlerin anlamlılığı hem de grup x tekrarlı ölçümlerin anlamlılığına ilişkin değerler bulunmuştur.

Çıktılarda verilen diğer bir tablo Levene Testine ilişkin tablodur. Bu tablo, bağımlı değişkendeki varyansların eşitliğinin testine ilişkin bulgular verir. Ölçümlerde p (sig.) değerlerinin .05’ten büyük olması varyansların eşit olduğu anlamına gelir. Verilere göre elde edilen p değeri ön testte .914, son testte ise .731 olarak bulunmuştur. Bu da her iki durumda varyansların eşit olduğunu göstermektedir.

Çıktılarda yer alan diğer bir tablo, “tests of between-subjects effects” tablosudur. Bu tabloda grup ana etkisinin anlamlılığına ilişkin değerler yer alır. p (sig.) değeri .05’ten küçükse, grup ana etkisinin anlamlı olduğu kabul edilir. Araştırmada bu değer .000 olarak bulunduğu için grup ana etkisinin anlamlı olduğu söylenebilir.

İkinci aşama olarak öğrencilerin matematik problemlerini çözmeye yönelik tutum puanlarının, betimsel analiz değerlerine ilişkin “N” sayıları, aritmetik ortalamalar ve standart sapma değerleri bulunmuştur. Daha sonra Test of Normality’den puanların normal dağılıp dağılmadığına bakılmıştır. Deney ve kontrol 1 gruplarının Kolomogorov - Smirnov testlerine, kontrol 2 grubunun ise Shapiro - Wilk testine bakılmıştır. Tablo 14’te elde edilen veriler gösterilmektedir.

Tablo 14

Deney ve Kontrol Gruplarının Matematik Problemlerini Çözmeye Yönelik Tutum Puanlarının Normal Dağılımına Ait Test Sonuçları

		Kolmogorov-Smirnov		**Shapiro - Wilk**	
	Gruplar		**p**		**p**
Ön test	**Deney**	.113	.082		
	Kontrol 1	.093	.200		
	Kontrol 2			.966	.233
Son test	**Deney**	.189	.000		
	Kontrol 1	.120	.062		
	Kontrol 2			.960	.143

Tablo 14’teki ön test puanlarına bakıldığında deney, kontrol 1 ve kontrol 2 gruplarının normal dağıldığı görülmüştür (p>.05). Son testler incelendiğinde ise deney grubunun normal dağılmadığı (p<.05); kontrol 1 ve kontrol 2 gruplarının ise normal dağıldığı görülmüştür (p>.05).

Bunun üzerine Box's Test of Equality of Covariance Matrices tablosundan p değeri .122 olarak bulunmuş bu da kovaryans matrislerinin eşitliğinin anlamlı olduğunu göstermiştir. Daha sonra Mauchly's Test of Sphericity testi incelenerek p değerinin 1'e eşit olduğu görülmüş ve yukarıda belirlenen eşitliği desteklemiştir.

Test of Within Subjects Effects" tablosundaki "Greenhouse-Gleisse" satırındaki değerlere bakılarak p değerinin .05'ten küçük olduğu yani anlamlı olduğu bulunmuştur. Yani hem tekrarlı ölçümlerin anlamlı hem de grup x tekrarlı ölçümlerin anlamlı olduğu belirlenmiştir.

Levene Testine bakıldığında, bağımlı değişkendeki varyansların eşitliğinin testine ilişkin bulgulara göre p (sig.) değerlerinin ikisinin de .05'ten büyük olduğu görülmüş ve varyansların eşit olduğu ortaya çıkmıştır.

Tests of between-subjects effects tablosunda p değeri .05'ten küçük bulunmuş ve grup ana etkisinin anlamlı olduğu söylenebilir.

Üçüncü aşama olarak öğrencilerin görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algı puanlarının, betimsel analizleri yapılmıştır. Daha sonra Test of Normality'den puanların normal dağılıp dağılmadığına bakılmak üzere deney ve kontrol 1 gruplarının Kolomogorov - Smirnov testleri, kontrol 2 grubunun ise Shapiro - Wilk testi incelenmiştir. Tablo 15'te elde edilen veriler gösterilmektedir.

Tablo 15

Deney ve Kontrol Gruplarının Görsel Matematik Okuryazarlığı Özyeterlik Algı Puanlarının Normal Dağılımına Ait Test Sonuçları

		Kolmogorov-Smirnov		**Shapiro - Wilk**	
	Gruplar		**p**		**p**
Ön test	**Deney**	.147	.005		
	Kontrol 1	.083	.200		
	Kontrol 2			.970	.338
Son test	**Deney**	.157	.002		
	Kontrol 1	.80	.200		
	Kontrol 2			.948	.055

Tablo 15 incelendiğinde hen öntestler de hem de son testlerde deney grubunun normal dağılmadığı ($p<.05$); kontrol 1 ve kontrol 2 gruplarının ise normal dağıldığı görülmüştür ($p>.05$).

Daha sonra Box's Test of Equality of Covariance Matrices tablosundan p değerine bakılmış ve .288 olarak bulunmuş bu da kovaryans matrislerinin eşitliğinin anlamlı olduğunu göstermiştir. Daha sonra Mauchly's Test of Sphericity testi incelenerek p değerinin 1'e eşit olduğu görülmüş ve yukarıda belirlenen eşitliği desteklemiştir.

Test of Within Subjects Effects" tablosundaki "Greenhouse-Gleisse" satırındaki değerlere bakılarak p değerinin .05'ten küçük olduğu yani anlamlı olduğu bulunmuştur. Yani hem tekrarlı ölçümlerin anlamlı hem de grup x tekrarlı ölçümlerin anlamlı olduğu belirlenmiştir.

Levene Testine bakıldığında, bağımlı değişkendeki varyansların eşitliğinin testine ilişkin bulgulara göre p (sig.) değerlerinin ikisinin de .05'ten büyük olduğu görülmüş ve varyansların eşit olduğu ortaya çıkmıştır.

Tests of between-subjects effects tablosunda p değeri .05'ten küçük bulunmuş ve grup ana etkisinin anlamlı olduğu söylenebilir.

Çıktıların sonunda yer alan, "profile plots" grafiğinde ise, görsel olarak her grupta tekrarlı ölçümlerin aritmetik ortalama değerleri gösterilmektedir. Bunlar da bulgular kısmında gösterilerek incelenmiştir.

Araştırmanın toplanan nitel verileri üzerinde ise içerik analizi yapılmıştır. Bunun içinse NVİVO paket programı kullanılmıştır. İçerik analizinde elde edilen verilerin kavramsallaştırılması, daha sonra ortaya çıkan kavramlara göre mantıklı bir biçimde organize edilmesi buna göre veriyi açıklayan temaların oluşturulması söz konusudur (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Öğrencilerin doldurduğu görüşme formları öncelikle incelenmiş ve düzenli hale getirilmiştir. Sonra veriler kodlanmış ve temalara göre organize edilerek tanımlanmış ve bulgular yorumlanarak analiz edilmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Araştırmanın bu kısmında, uygulamada kullanılan yöntemle toplanan verilerin, istatistiksel tekniklerle yapılan çözümlemeleri sonucunda elde edilen bulgularına yer verilmiştir.

4.1. GME Yaklaşımı ve Mevcut Yöntem İle Öğretim Yapılan Öğrencilerin Matematik Başarıları

Araştırmanın ilk alt probleminde, İlkokul 4. sınıf matematik öğretiminde, matematik başarısının geliştirilmesinde, GME destekli öğretimin uygulandığı deney grubu ile mevcut öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubunun "Geometrik Şekiller" konusundaki başarı düzeyleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda GME yönteminin uygulandığı deney grubu ile hiçbir deneysel işlem uygulanmayan kontrol gruplarının, matematik başarı puanlarının ön test ve son test puanları arasında;

1) Ölçümler arası değişime bakmaksızın, deney ve kontrol gruplarının tekrarlı ölçümlerinden elde edilen matematik başarı testine ilişkin toplam puanları arasında anlamlı fark var mıdır? (Faktör 1, grup ana etkisi)
2) Deneklerin hangi grupta olduğuna bakmaksızın (tek grup olarak) ön test son test başarı puanları arasında anlamlı fark var mıdır? (Faktör 2, ölçüm ana etkisi).
3) Deneklerin matematik başarı puanlarına ilişkin tekrarlı (ön test - son test) ölçümlerinde gözlenen değişim, deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? (Grup x Ölçüm ortak etkisi)

Sorularına cevap aranmıştır. Bu nedenle, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin başarı testinden aldıkları puanların aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları ile ilgili bulgular Tablo 16'da gösterilmiştir.

Tablo 16

Deney ve Kontrol Gruplarına İlişkin Matematik Başarı Testi Puanlarının Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri

Grup	**Ön-test**			**Son-test**		
	N	**X**	**S**	**N**	**X**	**s**
Deney	54	37.37	15.79	54	62.74	21.53
Kontrol 1	51	32.09	16.72	51	45.35	19.38
Kontrol 2	42	28.42	14.77	42	38.83	20.30
Toplam	147	32.98	16.15	147	49.87	22.72

Tablo 16 incelendiğinde, deney grubundaki öğrencilerin başarı ön test puanlarının ortalaması 37.37 iken deneysel işlem uygulandıktan sonra bu değer 62.74 olmuştur. Kontrol 1 grubundaki öğrencilerin başarı ön test puanlarının ortalaması 32.09 iken bu değer uygulama sonrasındaki son testte 45.35 olmuştur. Kontrol 2 grubuna bakıldığında ise öğrencilerin ön test başarı puanlarının ortalaması 28.42 iken bu değer son testte 38.83 olarak belirlenmiştir.,

Sonuç olarak ise GME yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin akademik başarı puanlarında belli miktarda bir artış meydana gelmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test başarı ortalamaları arasındaki fark ise okulda öğretme-öğrenme süreci içinde beklenen yeni öğrenmelerin ortaya koyduğu fark olarak yorumlanabilir.

Öğrencilerin başarı testi puanlarında deney öncesine göre, deney sonrasında gözlenen söz konusu değişmelerin anlamlı farklılık gösterip göstermediğine ilişkin karışık ölçümler için iki faktörlü ANOVA analizi sonuçları Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 17

Matematik Başarı Testi Ön test-Son test Puanlarının Karışık Ölçümler İçin İki Faktörlü ANOVA Sonuçları

Varyansın kaynağı	Kareler Toplamı (KT)	Serbestlik Derecesi (sd)	Kareler Ortalaması (KO)	F	P	Anlamlı fark Bonferroni	Eta Kare
Deneklerarası	94070.640	146				D-K1, D-K2	
Grup (A)	13890.600	2	6945.300	12.473	.00		.148
Hata	80180.040	144	556.806				
Denekleriçi	38835.845	147					
Ölçüm (B)	19406.716	1	19406.716	171.792	.00		.544
AxB	**3161.930**	**2**	**1580.965**	**13.995**	**.00**		**.163**
Hata	16267.199	144	112.967				
Toplam	132906.485	293					

(D: Deney grubu, K1: Kontrol 1 grubu, K2: Kontrol 2 grubu)

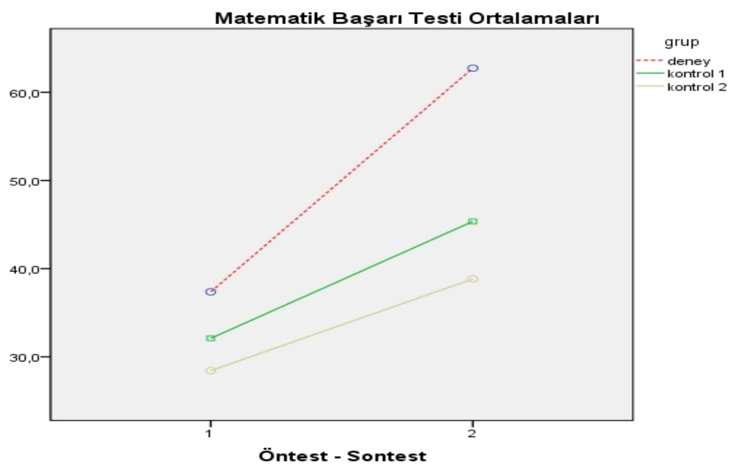
Tablo 17'de iki farklı yöntemin matematik başarılarını arttırmadaki etkililiğinin test edilmesi için yapılan, grup ve ölçüm faktörlerinin ortak etki testidir. Yapılan analiz ile aynı zamanda ölçüm ve grubun temel etki testlerine de yer verilmektedir. Deney grubunda işlenen GME yönteminin kontrol gruplarında işlenen mevcut planda yer alan ders seyrine göre öğrencilerin matematik başarıları ön test ve son test matematik başarı puanları ortalamaları arasında anlamlı fark vardır, $F(2,144)=12.47$, $p<.001$. Bu sonuç, grupların ön testten son testte olan değişimlerini dikkate almadan uygulanan öğretim modeline bağlı olarak değiştiğini gösterebilir. Eta-kare değerleri incelendiğinde grup ana etkisinin matematik başarısı üzerinde yüksek düzeyde bir etkiye sahip olduğu görülmüştür ($\eta^2=.148>.14$).

Öğrencilerin matematik başarıları ile ilgili olarak, ön test- son test ortalama başarı testi puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır, $F(2,144)=171.79$, $p<.001$. Bu bulgu, grup ayrımı (deney grubu, kontrol 1 grubu ve kontrol 2 grubu) yapılmadığında öğrencilerin matematik dersi akademik başarılarının uygulanan öğretim yöntemine bağlı olarak anlamlı şekilde değiştiği şeklinde yorumlanabilir. Eta-kare değerleri incelendiğinde ise, ölçüm ana etkisinin matematik başarısının %54.4'ünü açıkladığı görülmüştür ($\eta^2=.544>.14$).

Tablo 17'de dikkat edilen bir başka nokta, iki farklı öğretim yöntemin uygulandığı öğrencilerin matematik başarılarının deney öncesinden sonrasına anlamlı farklılık gösterdiği, yani farklı yöntem uygulanan gruplarda olmakla tekrarlı ölçümler faktörlerinin matematik başarıları üzerindeki ortak etkilerinin anlamlı olduğu bulunmuştur, $F(2,144)=13.99$, $p<.001$. Bu bulgu, GME ve normal seyirde devam eden öğretime katılmanın, öğrencilerin matematik başarılarını arttırmada farklı etkilere sahip olduğunu göstermektedir. Matematik başarı testi puanlarında deney öncesine göre daha yüksek puan elde eden deney grubunda işlenen GME yönteminin kontrol gruplarında işlenen mevcut planda yer alan ders seyrine göre öğrencilerin matematik başarılarını arttırmada daha etkili olduğu anlaşılmaktadır. Grup ve ölçüm ortak etkisinin eta-kare değerleri incelediğinde matematik başarısı üzerinde yine yüksek bir etkiye sahip olduğu görülmüştür ($\eta^2=.163>.14$).

Bonferroni testi sonuçlarına göre ön test – son test matematik ortalama başarı puanları belirlenen öğrencilerin grupları arasındaki fark incelendiğinde araştırmacının dersi yürüttüğü deney grubunun araştırmacının dersi yürüttüğü kontrol 1 ve başka bir okulda bir öğretmenin dersi yürüttüğü kontrol 2 grubundan anlamlı bir şekilde farklı olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Ancak kontrol 1 ve kontrol 2 grupları arasında anlamlı bir fark yoktur. Bu durum araştırmacının kontrol 1 gruplarında yansız davrandığını gösterebilir.

Öğrencilerin başarı ortalamaları Şekil 13'te gösterilmiştir.



Şekil 13. Deney, kontrol 1 ve kontrol 2 grubu ön test – son test öğrenci başarı testi sonuç örneği

Şekil 13'e göre araştırmada uygulanan yarı deneysel desen sonrasında deney grubu ve kontrol grubunun matematik dersi akademik başarı puanlarında bir artış olduğu şeklinde yorumlanabilir. Bu artışın GME yöntemi ile öğretim yapılan deney grubunda mevcut öğretim yönteminin uygulandığı kontrol 1 ve kontrol 2 gruplarına göre daha yüksek düzeyde olduğu söylenebilir. Buna göre GME yönteminin derste kullanımı TİMSS'te de Türk öğrencilerinin en çok zorlandığı matematik dersinin geometri konusuna olumlu yönde katkıda bulunarak öğrencilerin matematik dersi üzerinde anlamlı bir artış sağladığı söylenebilir.

4.2. GME Yaklaşımı ve Mevcut Yöntem İle Öğretim Yapılan Öğrencilerin Matematik Problemlerini Çözmeye Yönelik Tutumları

Problem durumunu incelemek için GME yönteminin kullanıldığı deney ve mevcut öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin "Geometrik Şekiller" konusuna başlamadan önce ve başladıktan sonra matematik problemlerini çözmeye yönelik tutumlarını belirleyen ölçme aracı uygulanmıştır. Öğrencilerin bu ölçekten aldığı puanlara göre;

1) Ölçümler arası değişime bakmaksızın, deney ve kontrol gruplarının tekrarlı ölçümlerinden elde edilen matematik problemleri çözmeye yönelik tutumlarına ilişkin toplam puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
2) Deneklerin hangi grupta olduğuna bakmaksızın ön test – son test matematik problemleri çözmeye yönelik tutumları arasında anlamlı fark var mıdır?
3) Deneklerin matematik problemleri çözmeye yönelik tutumları ilişkin tekrarlı ölçümlerinde gözlenen değişim, deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Sorularını cevaplamak için analiz sonuçları incelenmiştir. Bu doğrultuda, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin matematik problemlerini çözmeye yönelik tutum ölçeğinden aldıkları puanların aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları ile ilgili bulgular Tablo 18'de gösterilmiştir.

Tablo 18

Deney ve Kontrol Gruplarına İlişkin Matematik Problemlerini Çözmeye Yönelik Tutum Ölçeği Puanlarının Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri

Grup	**Ön-test**			**Son-test**		
	N	**X**	**s**	**N**	**X**	**s**
Deney	54	102.03	20.55	54	117.2	17.05
Kontrol 1	51	96.02	19.28	51	97.56	17.09
Kontrol 2	42	96.83	22.58	42	95.19	21.29
Toplam	147	98.46	20.77	147	104.1	20.83

Tablo 18'de deney grubundaki öğrencilerin problem çözme ölçeği ön test puanlarının ortalaması 102.03 iken deneysel işlem uygulandıktan sonra bu değer 117.2'ye çıkmıştır. Kontrol 1 grubundaki öğrencilerin problem çözme ölçeği ön test puanlarının ortalaması 96.02 iken bu değer uygulama sonrasındaki son testte 97.56 olmuştur. Kontrol 2 grubuna bakıldığında ise öğrencilerin ön test problem çözme ölçeği puanlarının ortalaması 96.83 iken bu değer son testte 95.19'a düşmüştür.

Sonuç olarak ise GME yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin matematik problemlerini çözmeye yönelik tutum ölçeği puanlarında belli miktara bir artış meydana gelmiştir. Kontrol 1 grubu öğrencilerinin bu ölçekteki ön test ve son test ortalamaları arasındaki pozitif yönde bir değişme olurken kontrol 2 grubunda bu değişim negatif yönde olmuştur. Bu iki grup arasındaki farklı yöndeki değişim, anlamlı bulunamamıştır. Dolayısıyla bu durum, öğretmen ve araştırmacı ile ilgili bir yorumda bulunulamaz şeklinde söylenebilir. Bu bağlamda, GME ile öğretimin öğrencilerin matematik problemlerini çözmeye yönelik tutumlarına istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmuştur denilebilir.

Matematik problemlerini çözmeye yönelik tutum ölçeği puanlarında öğrencilerin deney öncesine göre, deney sonrasında gözlenen mevcut değişmelerin anlamlı farklılık gösterip göstermediğine ilişkin karışık ölçümler için iki faktörlü ANOVA analizi sonuçları Tablo 19'da verilmiştir.

Tablo 19

Matematik Problemlerini Çözmeye Yönelik Tutum Ölçeği Ön test – Son test Puanlarının Karışık Ölçümler İçin İki Faktörlü ANOVA Sonuçları

Varyansın kaynağı	**KT**	**sd**	**KO**	**F**	**P**	**Bonferroni**	**Eta Kare**
Deneklerarası	104728.068	146					
Grup (A)	11896.468	2	5948.234	9.227	.00	D-K1, D-K2	.114
Hata	92831.6	144	644.664				
Denekleriçi	23512.02	147					
Ölçüm (B)	1834.075	1	1834.075	14.932	.00		.094
AxB	3991.060	2	1995.530	16.247	.00		.184
Hata	17686.885	144	122.826				
Toplam	128240.088	293					

(D: Deney grubu, K1: Kontrol 1 grubu, K2: Kontrol 2 grubu)

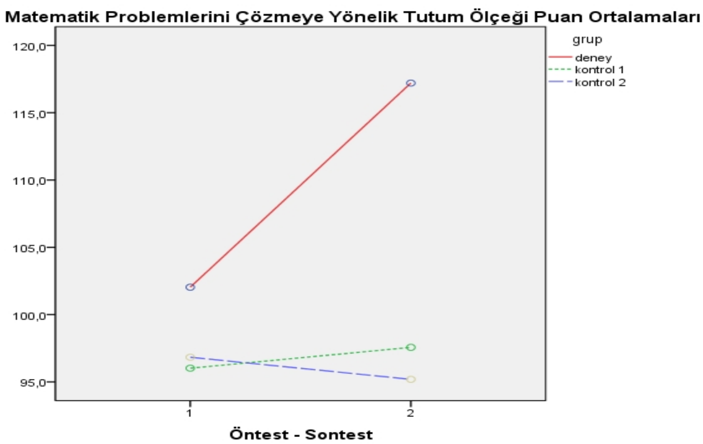
Tablo 19 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının deney öncesi ve deney sonrası ön test – son test toplam tutum ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark vardır, $F(2,144)=9.22$, $p<.001$. Bu bulgu, GME ve normal seyirde devam eden öğretime katılmanın, öğrencilerin matematik problemlerini çözmeye yönelik tutum ölçeği puanlarının ölçüm ayrımı (deney öncesi ve deney sonrası) yapılmadan uygulanan öğretim yöntemine bağlı olarak değiştiği şeklinde ifade edilebilir. Eta-kare değerleri incelendiğinde grup ana etkisinin matematik problemlerini çözmeye yönelik tutumları üzerinde orta düzeyde bir etkiye sahip olduğu görülmüştür ($\eta^2=.06\leq.114\leq.13$).

Grup ayrımı yapmaksızın araştırmada yer alan bireylerin deney öncesinden deney sonrasına matematik problemlerini çözmeye yönelik tutum ölçeği puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olduğu söylenebilir, $F(2,144)=14.932$, $p<.001$. bu bulgu grup ayrımı yapılmadığında öğrencilerin matematik problemlerini çözmeye yönelik tutumlarının uygulanan öğretim yöntemine bağlı olarak değiştiği şeklinde yorumlanabilir. Eta-kare değerleri incelendiğinde ölçüm ana etkisinin matematik problemlerini çözmeye yönelik tutumları üzerinde orta düzeyde bir etkiye sahip olduğu görülmüştür ($\eta^2=.06\leq.094\leq.13$).

Tablo 19'daki analiz sonuçlarına göre GME yönteminin kullanıldığı deney grubu ve mevcut yöntemin kullanıldığı kontrol 1 ve kontrol 2 grubu öğrencilerinin matematik problemlerini çözmeye yönelik tutumları deney öncesinden sonrasına anlamlı farklılık gösterdiği şeklinde ifade edilebilir. Yani farklı işlem gruplarında olmak ile tekrarlı ölçümler faktörlerinin matematik problemlerini çözmeye yönelik tutumları üzerindeki ortak etkilerinin anlamlı olduğu söylenebilir, $F(2, 144)=16.24$, $p<.001$. grup ve ölçüm ortak etkisinin eta-kare değerleri incelendiğinde matematik problemlerini çözmeye yönelik tutumları üzerinde %18.4 oranında bir etkiye sahip olduğu görülmüştür ($\eta^2=.184>.14$).

Bonferroni testi sonuçları incelendiğinde ise ön test – son test matematik problemlerini çözmeye yönelik tutumları ortalama puanları belirlenen öğrencilerin, yer aldığı grupları arasındaki fark incelendiğinde deney grubu ile kontrol 1 ve kontrol 2 grupları arasında anlamlı fark olmasına rağmen, kontrol 1 ve kontrol 2 grupları kendi arasında incelendiğinde aralarında anlamlı bir fark olmadığı gözlenmiştir. Bu durum araştırmacının kontrol 1 gruplarında yansız davrandığını gösterebilir.

Öğrencilerin matematik problemlerini çözmeye yönelik tutum ölçeği ile ilgili ortalama puanları Şekil 14’te gösterilmiştir.



Şekil 14. Deney, kontrol 1 ve kontrol 2 grubu ön test – son test matematik problemlerini çözmeye yönelik tutum ölçeği ortalama puanları sonuç örneği

Şekil 14 incelendiğinde deneysel desen sonrasında deney grubunun matematik problemlerini çözmeye yönelik tutumlarında yükselme meydana gelmiştir. Kontrol 1 grubunun matematik problemlerini çözmeye yönelik tutumlarında deney grubuna göre düşük bir yükseliş gözlenmiştir. Kontrol 2 grubunun ise bu tutumlarında düşme meydana gelmiştir. Ancak Bonferroni testine göre, kontrol 1 ve kontrol 2 grupları arasındaki farklılık anlamlı değildir.

GME yönteminin kullanılması öğrencilerin matematik dersindeki matematik problemlerini çözmeye yönelik tutumları diğer gruplara göre yüksek düzeyde arttırdığı ve bunun da öğrencilerin tutumlarına olumlu yönde katkıda bulunduğu söylenebilir. Mevcut öğretimin yapıldığı kontrol 1 grubunda öğrencilerin matematik problemlerini çözmeye yönelik tutumlarını düşük düzeyde arttırdığı, kontrol 2 grubunda ise öğrencilerin bu tutumlarının azaldığı şeklinde ifade edilebilir.

4.3. GME Yaklaşımı Ve Mevcut Yöntem İle Öğretim Yapılan Öğrencilerin Görsel Matematik Okuryazarlıkları

GME yönteminin kullanıldığı deney ve mevcut öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin "Geometrik şekiller" konusuna başlamadan önce ve başladıktan sonra görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algıları ölçeği kullanılarak şu sorulara yanıt aranmıştır:

1) Ölçümler arası değişime bakmaksızın, deney ve kontrol gruplarının tekrarlı ölçümlerinden elde edilen görsel matematik okuryazarlıkları özyeterlik algı ölçeğine ilişkin toplam puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
2) Deneklerin hangi grupta olduğuna bakmaksızın ön test – son test görsel matematik okuryazarlıkları özyeterlik algı ölçeği puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
3) Deneklerin görsel matematik okuryazarlıkları özyeterlik algı ölçeği puanlarına ilişkin tekrarlı ölçümlerinde gözlenen değişim, deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Bu doğrultuda, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin görsel matematik okuryazarlıkları özyeterlik algı ölçeğinden aldıkları puanların aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları ile ilgili bulgular Tablo 20'de gösterilmiştir.

Tablo 20

Deney Ve Kontrol Gruplarına İlişkin görsel *Matematik Okuryazarlıkları Özyeterlik Algı Ölçeği Puanlarının Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri*

Grup	**Ön-test**			**Son-test**		
	N	**X**	**s**	**N**	**X**	**s**
Deney	54	134.79	31.10	54	160.16	24.34
Kontrol 1	51	118.19	31.82	51	138.11	27.66
Kontrol 2	42	124.16	34.15	42	133.92	34.44
Toplam	147	126	32.81	147	145.02	30.78

Tablo 20 göz önüne alındığında GME yöntemi uygulanan deney grubundaki öğrencilerin deneysel işlem öncesi görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algı ölçeği puanlarının ortalaması 134.79 iken deneysel işlem uygulandıktan sonra bu değer 160.16 olmuştur. Bahsi geçen yöntemin kullanılmadığı kontrol 1 grubundaki öğrencilerin görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algı ölçeği ön test puanlarının ortalaması 118.19 iken bu değer uygulama sonrasındaki son testte 138.11 olarak belirlenmiştir. Diğer kontrol grubuna bakıldığında ise öğrencilerin ön test görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algı ölçeği puanlarının ortalaması 124.16 iken bu değer son testte 145.02 olmuştur.

Buna göre GME yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algı ölçeği puanlarında belli miktarda bir artış meydana gelmiştir. Kontrol 1 ve kontrol 2 grubu öğrencilerinin ortalamalarında deney grubuna göre daha az bir artış meydana gelmiştir. Bu doğrultuda GME ile öğretimin öğrencilerin görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algılarına istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğu düşünülmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algı ölçeği puanlarının; gruplara, ölçümlere ve bunların ortak etkisine göre farklılaşıp farklılaşmadığı karışık ölçümler için ANOVA yapılarak incelenmiştir. Analiz sonuçları Tablo 21’de verilmiştir.

Tablo 21

Görsel Matematik Okuryazarlığı Özyeterlik Algı Ölçeği Ön test - Son test Puanlarının Karışık Ölçümler İçin İki Faktörlü ANOVA Sonuçları

Varyansın kaynağı	**KT**	**sd**	**KO**	**F**	**P**	**Bonferroni**	**Eta Kare**
Deneklerarası	236286.47	146					
Grup (A)	24501.207	2	12250.603	8.330	.000	D-K1,D-K2	.104
Hata	211785.263	144	1470.731				
Denekleriçi	83702.721	147					
Ölçüm (B)	24468.252	1	24468.252	62.555	.000		.303
AxB	**2909.520**	**2**	**1454.76**	**3.719**	**.027**		.049
Hata	56324.949	144	391.145				
Toplam	319988.191	293					

(D: Deney grubu, K1: Kontrol 1 grubu, K2: Kontrol 2 grubu)

Tablo 21'e göre, deney ve kontrol gruplarının deney öncesi ve sonrası özyeterlik algısı ölçeği puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır, $F(2,144)=3.719$, $p<.05$. Bu bulgu, farklı işlem gruplarında olmak ile tekrarlı ölçümler faktörlerinin görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algıları üzerindeki ortak etkilerinin anlamlı olduğunu gösterebilir. Eta-kare değerleri incelendiğinde grup ve ölçüm ortak etkisinin görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algıları üzerinde düşük düzeyde bir etkiye sahip olduğu görülmüştür ($\eta^2=.049<.06$).

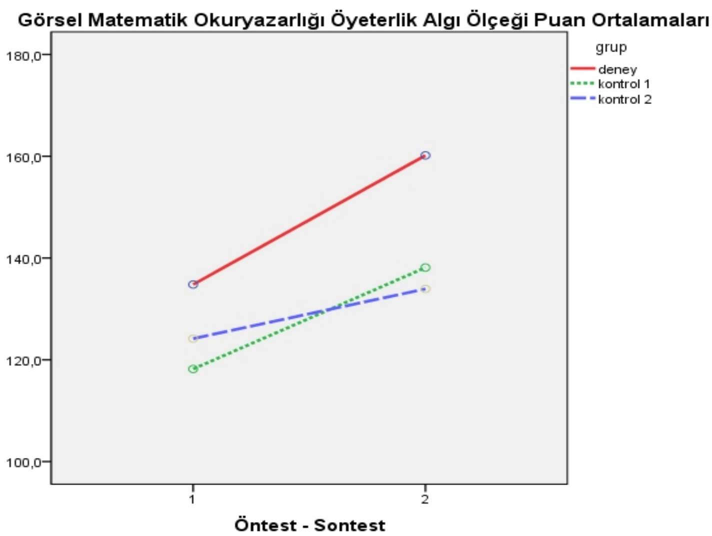
Tablo 21'de gözlenen bir diğer bulgu ise araştırmada yer alan bireylerin grup ayrımı yapmaksızın deney öncesinden deney sonrasına görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algı ölçeği puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olduğu söylenebilir, $F(2,144)=62.555$, $p<.001$. Bunun sonucunda, grup ayrımı yapılmadığında öğrencilerin görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algıları uygulanan öğretim yöntemine bağlı olarak değiştiği şeklinde yorumlanabilir. Eta-kare değerleri incelendiğinde ölçüm ana etkisinin görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algılarını açıklamada %30.3'lük bir etkiye sahip olduğu görülmüştür ($\eta^2=.303>.14$).

Son olarak tablo 20'de deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algıları deney öncesinden sonrasına anlamlı farklılık gösterdiği şeklinde ifade edilebilir, $F(2,144)=8.330$, $p<.001$. Bu sonuçtan yola çıkılarak

GME yönteminin kullanıldığı deney grubu ve mevcut yöntemin kullanıldığı kontrol grupları öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algısı düzeylerini arttırmada uygulanan yöntemin etkisinin anlamlı farklılık gösterdiği şeklinde yorumlanabilir. Başka bir deyişle GME ile öğretimin öğrencilerin görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algılarının gelişmesinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğu söylenebilir. Eta-kare değerleri incelendiğinde grup ana etkisinin görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algılarını açıklamada orta düzeyde bir etkiye sahip olduğu görülmüştür (η^2=.06≤.104≤.13).

Bonferroni testi sonuçlarına incelendiğinde ise diğer test ve ölçekte olduğu gibi ön test – son testte öğrencilerin görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algılarının ortalama puanları, yer aldığı gruplara göre aralarındaki fark incelendiğinde deney grubu ile kontrol 1 ve kontrol 2 grupları arasında anlamlı fark olmasına rağmen, kontrol 1 ve kontrol 2 grupları kendi arasında incelendiğinde aralarında anlamlı bir fark olmadığı gözlenmiştir. Bu durumun diğer sonuçları desteklediği söylenebilir.

Öğrencilerin görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algı ölçeği ile ilgili ortalama puanları Şekil 15’te gösterilmiştir.



Şekil 15. Deney, kontrol 1 ve kontrol 2 grubu ön test - son test görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algılarının ölçeği ortalama puanları sonuç örneği

Şekil 15’te yarı deneysel desen sonrasında deney grubunun öğrencilerin görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algılarında yükselme meydana gelmiştir. Kontrol 1 grubundaki öğrencilerin görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algılarının deney grubuna göre daha az, kontrol 2 grubuna göre ise daha çok bir yükseliş gözlenmiştir. Ancak Bonferroni testine göre, kontrol 1 ve kontrol 2 grupları arasındaki farklılık anlamlı değildir.

GME yönteminin kullanılması öğrencilerin matematik dersindeki öğrencilerin görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algılarının diğer gruplara göre yüksek düzeyde arttırdığı ve bunun da öğrencilerin özyeterlik algılarına olumlu yönde katkıda bulunduğu söylenebilir.

4.4. Kalıcılık Testine Göre Öğrencilerin Matematik Başarılarına İlişkin Bulgular

Bu probleme göre, deneysel çalışmanın bitiminden 8 hafta sonra tüm gruplara kalıcılık testi uygulanmıştır. Kalıcılık testi sonucunda elde edilen veriler ilişkili ölçümler için t-Testi ile analiz edilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin son test ve kalıcılık testi sonuçları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı tablo 22'de gösterilmiştir.

Tablo 22

Deney Grubu Matematik Başarı Testi Son test ve Kalıcılık Testi Ortalama Puanların t-Testi Sonuçları

Ölçüm	**N**	**X**	**S**	**sd**	**t**	**p**
Son test	54	62.74	21.53	53	1.04	.302
Kalıcılık testi	54	60.37	20.78			

Deney grubu öğrencilerinin tablo 22'ye göre öğrencilerin uygulamadan hemen sonraki başarı puanların ortalaması X=62.74 iken, 8 haftalık süreç sonundaki kalıcılık testi başarı ortalamaları X=60.37'e düşmüştür. Bu düşüş incelendiğinde deneysel çalışma sonrasında matematik başarılarını ölçen kalıcılık testlerine göre anlamlı değildir, $t(53)=1.04$, $p>.05$. Bu bulgu ile GME yaklaşımı ile eğitim gören öğrencilerin matematik başarılarının kalıcı olduğu söylenebilir.

Tablo 23'de de kontrol 1 grubunun t-testi sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 23

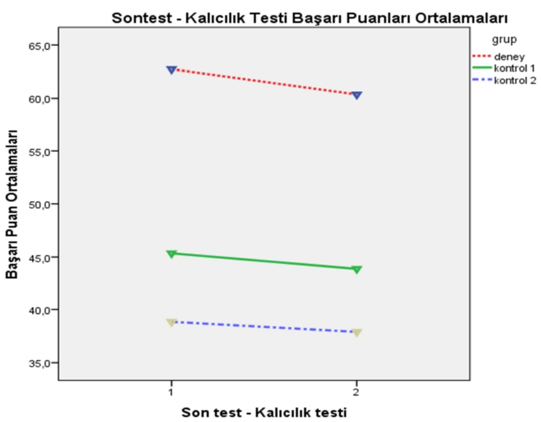
Kontrol 1 Grubu Matematik Başarı Testi Son test ve Kalıcılık Testi Ortalama Puanların t-Testi Sonuçları

Grup	Ölçüm	N	X	S	sd	t	p
Kontrol 1 grubu	Son test	51	45.35	19.380	50	.57	.567
	Kalıcılık testi	51	43.88	18.92			
Kontrol 2 grubu	Son test	42	38.83	20.30	41	.46	.646
	Kalıcılık testi	42	37.88	18.97			

Tablo 23 incelendiğinde kontrol 1 grubunun son test- kalıcılık testi ortalamaları karşılaştırıldığında son test başarı ortalamaları X=45.35 iken kalıcılık testi ortalamaları sonuçları X=43.88'e düştüğü görülmüştür. Bu azalmanın anlamlı olmadığı bulunmuştur, t(50)=.57, p>.05. Sonuç olarak 8 haftalık bir sürecin mevcut ders seyrinde işlenen dersin son testi ile kalıcılık testi arasında anlamlı bir fark oluşturmadığı şeklinde yorumlanabilir.

Kontrol 2 grubunda da kontrol 1 grubundaki gibi son test başarı ortalamaları X=38.83'den kalıcılık testi başarı ortalamalarının X=37.88'e düştüğü görülmüştür. t-Testi sonuçlarına göre bu farklılığın anlamlı olmadığı görülmüştür, t(41)=.46, p>.05. bu durum son test ile kalıcılık testi arasındaki geçen sürenin öğrencilerin başarılarında olumlu ya da olumsuz bir etkiye sahip olmadığı, öğrenilen bilgilerin kalıcı olduğu ifade edilebilir.

Öğrencilerin matematik başarı testinden aldıkları son test ve kalıcılık testi başarı ortalamaları şekil 16'da gösterilmiştir.



Şekil 16. Deney, kontrol 1 ve kontrol 2 grubu son test - kalıcılık testi matematik başarı testi ortalama puanları sonuç örneği

Şekil 16'da yarı deneysel desen sonrasında 8 haftalık süreç sonunda deney grubu, kontrol 1 ve kontrol 2 grupları öğrencilerinin kalıcılık testinden elde edilen verilerde, son testten aldıkları başarı puanları ortalamalarına göre bir azalma meydana gelmiştir. Tüm bu gruplar arasındaki son test ile kalıcılık testi arasındaki farklılık anlamlı değildir.

Bu sonuç ile kullanılan GME yaklaşımının mevcut yönteme göre farklı bir şekilde kalıcılığa etki etmediğini gösterebilir.

4.5. GME Yaklaşımının Uygulandığı Öğrencilerin Yönteme İlişkin Görüşleri

Bu problemde nitel verilerin NVİVO paket programı kullanılarak içerik analizi sonucu elde edilen bulgulara yer verilmektedir. 'Geometrik şekiller' konusunun GME yaklaşımı ile öğretimi sonunda deney grubundan gönüllülük esas alınarak 54 öğrenciye görüşme formları dağıtılmıştır. Görüşme verileri NVİVO paket programında kodlanmış ve nodelar oluşturulmuştur. Elde edilen nodelar sınıf ortamı, dersin işlenişi, matematik ve günlük hayat, GME'nin olumlu yanları, GME'nin olumsuz yanları ve görsel veya sözel başlıkları altında organize edilmiştir.

Tablo 24'te görüşme sonuçlarına göre belirlenen tema ve alt temalar gösterilmiştir.

Tablo 24

GME Yaklaşımının Uygulandığı Öğrencilerin Yönteme İlişkin Görüşleri

TEMALAR			**ALT TEMALAR**		
	f	%		f	%
Sınıf ortamı	31	3.73	U şekli	16	1.39
			Grupça çalışma	11	1.91
			Sessiz	27	2.83
			matematik ile ilgili materyaller	15	1.73
Dersin işlenişi	106	19.09	Eğlenceli	30	4.56
			değişik etkinlikler ile dersin zevkli olması	60	11.76
			Problem çözme	2	2.21
Matematik ve günlük hayat	28	7.08	Günlük hayata yardımcı	8	2.21
			ihtiyaç duyulan problemleri çözme	8	2.21
			Daha kolay anlama	12	2.81

(Tablo 24 Devamı)

GME'nin olumlu yanları	40	8.70	İlgi alanı İhtiyaç duyulan problemler Etkin katılım Şaşırtıcı ve heyecanlı yeniden keşfetme Fark etmeden öğrenme		
GME'nin olumsuz yanları	11	1.92	Kalabalık Sorunla başlama	10 1	1.82 .10
Görsel veya sözel	34	7.84	Görsel problemleri tercih edenler daha çok Sözel problemleri tercih edenler daha az	27 10	4.92 2.76

Tablo 24'e göre elde edilen temalar ve alt temalar görüşme bulguları olarak aşağıda verilmiştir.

4.5.1. Deney grubu Öğrencilerinin Sınıf Ortamına Yönelik Görüşlerinin Bulguları

GME yaklaşımı sürecinin sınıf ortamı açısından değerlendirilmesinde ortaya çıkan sonuçlar şöyledir: öğrencilerin çoğunluğu sınıfın u şeklinde bir oturuma sahip olmasını istemektedir, bu sayede daha paylaşımcı olduklarını belirtmektedirler, gruplara ayrılmanın ve sıra değişikliği yapmanın daha uygun olacağı görüşündedirler. Çalışmada öğrencilerin grup çalışması yapacak şekilde sıraları düzenlenmiş ve bu da derse olan ilgiyi arttırmıştır. Sınıf ortamında olması gereken diğer önemli görüş sınıfın sessiz olmasıdır. Öğrencilerin çoğu bu konuda fikir birliğine varmıştır. Öğrencilerin çoğu (n=27) sınıf ortamı hakkında sınıfın sessiz olması yönünde görüş bildirmiştir. Öğrencilerin bir kısmı ise duvarlara asılmış matematik sorularının olmasını, etrafa geometrik şekiller ve sayılar asılı olmasını, her yerde matematik eşyaları olmasını, herkesin etkinliklere tam olarak katılmasını istediklerini belirtmişlerdir. Yani bu durum, öğrenciler sınıf ortamında değişik materyallerin kullanılmasını istedikleri anlamına gelmektedir. Sınıfın matematik etkinlikleriyle ve işaretleriyle dolu olması öğrencileri derse motive edebilir şeklinde bir yorumda bulunulabilir. Öğrencilerin görüşleri incelendiğinde sınıf ortamı ile ilgili genel durumun ortaya konduğu görülmektedir.

"Sınıf ortamının çalışkan sessiz ve paylaşımcı." (Ö3)

"Sınıf ortamı d Sıraların ve masaların u şekli olmasını isterim." (Ö12)
"Etrafa geometrik şekiller ve sayılar asılı olmasını isterim." (Ö11)
"Her yerde matematik eşyaları olsun isterim." (Ö19)

4.5.2. Deney grubu Öğrencilerinin Dersin İşlenişine Yönelik Görüşlerinin Bulguları

Öğrenciye yönelik aktiviteler hazırlanmış ve grup çalışmaları yoluyla öğrencilerin eğlenerek, ihtiyaç hissederek düşünmeleri sağlanmıştır. Bunun sonucunda öğrencilerin çoğu (n=30) dersin işlenişini eğlenceli bulmuştur. Eğlenceli ders işlenişin kendilerini heyecanlandırdıklarını, dersten zevk anlamalarını sağladığını belirtmişlerdir. Ayrıca derste değişik etkinliklerin kullanılması, problem çözme, işlem yapma öğrencinin dersi sevmesini ve etkin katılımını sağlamaktadır. Öğrenciler problem çözerken veya işlem yaparken soruyu çözdüklerinde mutlu olduklarını ve çözüm için değişik yollar kullandıklarını belirtmişlerdir. Dersi oyun oynayarak, resim çizerek, ritim tutarak, şarkı söyleyerek, yap boz yaparak, resimli materyaller kullanarak sihir haritasını tamamlayarak, monopoli oynayarak, dans ederek, ayna yansımaları yaparak, şeritlerle geometrik şekiller yaparak, süslemeler yaparak işlemenin daha zevkli olduğunu ifade etmişlerdir. Bu yollarlara işlenen açılar, simetri, üçgen… gibi konulardan yapabildikleri ve kendiler yaptıkları sürece çok eğlendiklerini söylemişlerdir. Öğrencilerin matematik dersinde dersin işlenişine göre görüşleri genel olarak şöyledir:

"Müzik olması, etkinlikler yapılması ve u düzeni yapılması." (Ö6)
"Dersin işlenişi esnasında oyunlar oynayıp, öğreniyoruz" (Ö5)
"Dışarıda açılarla şut çekip, simetri yapmak isterim" (Ö7)
"Matematik dersinde içimden geleni yapıyorum, dans ediyorum, işlem yapıyorum, çizimler yapıyorum" (Ö8)
"Öğrenirken hem eğlenceli hem de sıkıcı olmuyor" (Ö9)

Öğrencilerin görüşleri incelendiğinde ders sürecinde yapılan uygulamaların ezberin önüne geçtiği ve öğrencilerin bunları neden öğrendiklerini anladıkları söylenebilir. Öğrenilenlerin günlük hayata uygulanabilir ve burada kullanılabilir olduğu da ifade edilebilir.

4.5.3. Deney grubu Öğrencilerinin Matematik ve Günlük Hayata Yönelik Görüşlerinin Bulguları

GME'nin omurgası olan matematiğin günlük hayatla ilişkilendirilmesi süreç boyunca sürekli vurgulanmaktadır. Öğrencilerin matematiği günlük yaşamlarında kullanabilmesi için onu ihtiyaç hissetmelerini sağlayacak problemlerle derse giriş yapılmıştır. Öğrenciler bu uzun görsellerle desteklenmiş problemleri sevdiklerini ve daha iyi anlayıp, öğrendiklerini belirtmişlerdir. Bu sayede hem zevkli bir ders işlediklerini hem de öğrendiklerinin hayatlarını kolaylaştırdıklarını ifade etmişlerdir. Günlük hayatlarında karşılarına çıkan matematik problemlerinde yardımcı olduğunu, daha kolay bir yaşam sunduğunu söylemişlerdir.

Öğrencilere göre günlük hayatta kullandıkları matematik her yerde işlerine yaradığını, sınavda, markette, açıda, aynada ve daha bir sürü yerde karşılarına çıktığını söylemişlerdir. Bir öğrenci ise farkına varmadığını belirtmiştir. Matematik dersinin günlük hayatta sağladığı yararlara ilişkin öğrenci görüşleri şöyledir:

"Günlük hayatımda karşıma çıkan matematik problemleri için yararlı oldu." (Ö14)
"Sorularda gördüğüm konuları hemen anlayıp yapabiliyorum." (Ö50)
"Günlük hayatta şekillerle ilgili bir sürü matematik şeyleri var." (Ö35)
"Dans ederken simetriği öğrendik, masalar hayal ettik." (Ö42)

Derste yapılan etkinlikler sayesinde günlük hayatta karşılaştığı problemlere nasıl çözüm üretecekleri hakkında alternatif fikirler üretmişlerdir. Grup çalışmaları şeklinde, görsel materyaller kullanma, dans etme, yarışmalar düzenleme, çizimler yapma, fon kağıtlarıyla şeritler yaparak geometrik şekiller oluşturma ve görselleştirmeler yapma yoluyla dersin daha zevkli geçeceği düşünülmektedir.

4.5.4. Deney grubu Öğrencilerinin Matematik ve Görselliğe Yönelik Görüşlerinin Bulguları

GME'ye dayalı yapılan ders ile görsel materyallere sık başvurulmaktadır. Görüşme sonuçlarından elde edilen verilere göre öğrencileri 41'i bu konu hakkındaki görüşlerini bildirmiştir. Öğrencilerden 27 tanesi görsel problemleri daha iyi anladıklarını ve görselleştirerek öğrenmenin dersi daha zevkli kıldığını belirtmişlerdir.

10 öğrenci ise sözel problemleri daha çok tercih ettikleri görülmektedir. 4 öğrenci de hem görsel hem de sözel problemleri kullandıklarını ifade etmişlerdir.

"Görsel olarak verilen problemleri daha çok seviyorum çünkü böyle karıştırmayız." (Ö24)
"Görsel problemleri daha iyi anlıyorum." (Ö5)
"Görsel problemleri daha iyi çünkü uzun sorular kafamı karıştırıyor." (Ö22)
"Görsel problemler hem daha eğlenceli hem de daha anlaşılır." (Ö26)
"Sözel olarak, çünkü sözel olarak daha iyi öğreneceğimi düşünüyorum." (Ö31)
"Sözeli de görseli de severim. Çünkü ikisi de matematik problemidir." (Ö36)

Öğrencilerin etkinliklerden yola çıkarak görsel materyalleri inceleyebilmeleri, ezber yapmadan akıl yürüterek çıkarımda bulunabilmeleri hem yorum yapabilme becerilerini geliştirmiş hem de öğrendiklerini günlük hayata uygulayabilme şansı vermiştir.

4.5.5. Deney grubu Öğrencilerinin GME Hakkındaki Olumlu Görüşlerinin Bulguları

Öğrencilerin GME hakkındaki görüşleri çoğunlukla olumludur (n=44). Çünkü GME esnasında yapılan etkinlikler tüm öğrencilerin ilgi alanlarına değinmekte, öğrenciler ihtiyaç duydukları durumları bu etkinlikler esnasında bulabilmektedirler. Örneğin öğrenciler dersin kendilerini uğraştırmasından, kendilerini zorlamasından ve bunun üstesinden kendi başlarına üstesinden gelmekten mutluluk duymaktadırlar. Öğrenmelerini sağladığını, fark etmeden öğrendiklerini, şarşırtıcı bulduklarını belirtmişlerdir. Bunun nedeni öğrencilerin yönlendirilmiş keşfetme sonucunda matematiksel işlemleri kendilerinin bulmasıdır.

Ders sırasında hiç sıkılmadıklarını, sınıfın çok sessiz olduğunu ve sınıfta yardımlaşma ortamının oluştuğunu ifade etmişlerdir.

"Sessiz olmasını ve yardımlaşmayı." (Ö13)
"Öğrenmemi sağlıyor görmediğim konuları görmemi sağlıyor." (Ö23)
"Soruyu bilince mutluluk verici olması, soruyu çözmek için zor ve kolay yollar kullanılması." (Ö4)

"Beni uğraştırması." (Ö9)

4.5.6. Deney grubu Öğrencilerinin GME Hakkındaki Olumsuz Görüşlerinin Bulguları

Deney grubunda GME yaklaşımıyla ders işlenirken, ders girişlerinde konu hakkında problem durumu verilerek, konuyla ilgili çözüm üretmenleri istenmektedir. Ama öğrencilerden biri konunun ilk başta açıklanmasının olumsuz bir yön olduğu görüşündedir. Konuyu anlamamaktan ve yapamamaktan, yanlış soru sormaktan, zorlanmaktan, dersin zevksiz kısımlarından, sınıfın sessi olmasından, sınıfın çok kalabalık olmasından rahatsı olduklarını belirtmişlerdir.

"Konuyu ilk başta açıklaması." (Ö54)
"Sınıfın sessiz olması." (Ö17)
"Sınıfın kalabalık olması." (Ö48)

BÖLÜM V

TARTIŞMA VE YORUM

Bu araştırma, Adana ilindeki iki ilkokulda öğrenim gören ve Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) ile öğretim alan 4. sınıf öğrencilerinin matematik dersi başarısına, görsel matematik okuryazarlığına ve problem çözme becerilerine etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda ulaşılan bulgulara ilişkin tartışma ve yorumlar bu bölümde araştırma sorularına uygun olarak ayrı başlıklar altında sunulmuştur.

5.1. GME Yaklaşımı ve Mevcut Yöntem İle Öğretim Yapılan Öğrencilerin Matematik Başarıları ile İlgili Tartışma ve Yorum

Araştırmada ilk olarak öğrencilerin matematik başarıları geometri başarı testi ile belirlenmiştir. Bu test öğrencilere deneysel işlemden önce ve sonrasında farklı öğretim yaklaşımının kullanıldığı farklı 3 gruba uygulanmıştır. Ardından elde edilen veriler SPSS programına girilerek analizleri yapılmıştır. Analiz sonucunda GME yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin ve mevcut yöntemin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları ortalamaları karşılaştırıldığında aralarında anlamlı farklılığın olmadığı görülmüştür. Bu sonuca göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin deneysel işlemden önce bilişsel giriş davranışlarının birbirine çok yakın olduğu ve beş grubun eşdeğer nitelikte olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

GME ile öğretim alan deney grubu öğrencilerinin akademik başarı son test puan ortalaması ile mevcut yöntemle öğretim alan kontrol grubu öğrencilerinin son test başarı ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Bu sonuçtan yola çıkılarak GME yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada olumlu yönde bir etkisinin olduğu söylenebilir.

Deney grubundaki öğrencilerin matematik başarı düzeylerinin artmasında GME yaklaşımının kullanılmasının öğrencilerin günlük hayat problemlerini çözmeye ihtiyaç hissetmesine, aktif katılımı sağlamasına, yeniden keşfe yönlendirilmesine, matematikleştirme yaparak dersin daha iyi anlaşılmansın sağlanmasına, görsel zenginlik sunmasına, soyut olan kavramların öğrenciler tarafından anlaşılıp somutlaştırılmasına etkisi olduğu söylenebilir. Diğer bir ifade ile GME yaklaşımı kullanılmasının öğrencilerin akademik başarı testinde istenen hedeflere büyük oranda ulaştıkları söylenebilir.

Alan yazın incelendiğinde GME yaklaşımının farklı matematik konuları üzerinde uygulandığı çalışmalarda (Wubbels, Korthagen & Broekman, 1997; Bintaş vd., 2002; Fauzan, Slettenhaar & Plomp, 2002; Kwon, 2002; Widjaja, 2002; Zulkardi, 2002; Van Reeuwijk, 2004; Talati, 2004; De Corte, 2004; Eade & Dickinson, 2006; Demirdöğen, 2007; Fyhn, 2008; Ünal-Aydın, 2009) bu çalışmanın sonucunu da destekler nitelikte başarılı sonuçlar elde edildiği görülmektedir.

Özdemir ve Üzel'in (2012) 8. sınıf geometri konusunun tek bir grup üzerinde GME yaklaşımı kullanarak öğretilmesi ile ilgili yaptığı deneysel çalışmada bu yaklaşımın öğrencilerin geometri başarısını arttırdığı gözlenmiştir. Bu sonuçta araştırmamızda elde edilen bulguyu destekler niteliktedir. Demirdöğen ve Kaçar'ın (2010) yaptığı kesir öğretimi üzerinde GME yaklaşımının etkisinin araştırıldığı çalışmada yine bu yaklaşımın öğrenci başarısını arttırdığı görülmüştür. Fauzen (2002) ise doktora tezinde Endonezyalı ilkokul 4. sınıf öğrencilerine geometrinin (çevre ve alan) GME yaklaşımı ile öğretilmesi konusunda deneysel bir çalışma yapmıştır. Bu çalışma sonucunda öğrencilerin başarılarında bu yaklaşımın pozitif sonuçları olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda GME ile ilgili bir ders programı geliştirilmiştir. Ünal-Aydın'ın (2009) ve Demirdöğen' in (2007) çalışmalarında öğrenci başarısını yükseltmek için GME'nin etkili olduğu belirlenmiştir. Bintaş vd. (2003), simetri öğretiminde, De Corte (2004) problem çözmede ve Keijzer, Van Galen & Oosterwaal (2004) ondalık sayılar konusunun öğretiminde GME'nin uygun bir yaklaşım olduğu tespit edilmiştir.

Son zamanlarda yapılan çalışmalarda, Aydın'ın (2014) ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerine kesirler konusunun öğretiminde Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin başarıya, kalıcılığa ve matematiğe karşı tutuma etkisini incelediği yüksek lisans tezinde, GME yaklaşımının 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. Yine bu çalışma araştırmanın bulgularını destekler niteliktedir. Yine Zaranis'in (2014) bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) yardımıyla GME'ye dayalı matematik eğitimi verilmiştir. Bu çalışmanın kontrol grubundaki öğrencilere göre öğrencilerin matematik başarılarında olumlu etkide olduğu gözlenmiştir. Sonuç olarak araştırmanın bu sonucu literatürdeki benzer çalışmaların bulgularıyla paralellik göstermektedir.

5.2. GME Yaklaşımı ve Mevcut Yöntem İle Öğretim Yapılan Öğrencilerin Matematik Problemlerini Çözmeye Yönelik Tutumları ile İlgili Tartışma ve Yorum

Gerçekleştirilen uygulamada GME yaklaşımının öğrencilerin matematik problemlerini çözmeye yönelik tutumları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Deney grubunun tutum puanlarında diğer gruplara göre yüksek oranda artış gözlenirken, kontrol 1 grubunda düşük bir artış, kontrol 2 grubunda ise düşüş gözlenmiştir. Ancak kontrol gruplarının arasındaki bu farklılık anlamlı bir farklılık değildir bununla beraber deney grubundaki artışın anlamlı olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen deney grubundaki öğrencilerin matematik problemlerini çözmeye yönelik tutumlarındaki bu artış GME yaklaşımının olumlu etkisini gösterdiği şeklinde ifade edilebilir.

Deney grubundaki artışın diğer gruplara göre yüksek ve anlamlı olması, GME yaklaşımının öğrencileri konuyu ilgi çekici buldukları, gerçek yaşamdan alınan problemlerin sınıf ortamında çözülmeye çalışıldığı, çeşitli etkinliklerle öğrencilerin konuyu keşfetmelerinin sağlandığı, oyunlar ve farklı eğlenceli aktiviteler kullanılarak dersi zevkli hale getirdiği için matematik problemlerini çözmeye yönelik tutumlarına olumlu yönde katkı sağladığı düşünülmektedir.

Literatürde de bu bulguları destekleyen çalışmalar bulunmaktadır. Bu araştırmalar şöyledir: NCTM standartlarında (2000) gerçek yaşam problemleri ile öğretimin öğrencinin günlük yaşamda deneyim kazanmasına yardımcı olmaktadır görüşü benimsenmiş ve buna yönelik çalışmalara yayınlanmıştır.

Verschaffel vd., (1999), yaptıkları araştırmanın sonucunda, öğrenme ortamının öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişimini olumlu yönde etkilediği ortaya çıkmıştır. Bu olumlu etki deneysel sürecin bitmesinden sonra bile devam ettiği kalıcılık testleri ile belirlenmiştir. Öğrenme ortamının öğrencilerin sadece başarılarında değil aynı zamanda öğrencilerin tutumlarında, inanışlarında ve kararlılıklarında da olumlu yönde bir iyileşmeye neden olduğu gözlenmiştir. Bu çalışmadan yola çıkarak araştırmamızda tasarlanan öğrenme ortamının da öğrencilerin problem çömeye yönelik tutumlarını değiştirdiği söylenebilir. Yine, Keller (1990) öğrencilerin matematik dersinde problem çözmeye karşı daha olumlu tutum oluşturmayı amaçlayan çalışmasında, 7 farklı strateji öğretiminden sonra öğrencilerin tutumlarında olumlu gelişmeler gözlemiştir. Bu sonuç da araştırmayı destekler niteliktedir.

Öğrencilerden kendilerini problem çözmede başarılı olduğuna inanan öğrencilerin problem çözme becelerilerinde bu inancın önemli bir etkisi olduğu görülmektedir (Serin ve Derin, 2008) Kendini başarılı olarak algılayan öğrencilerin, problem çözme becerilerinde kendilerini daha etkin, daha içten denetimli oldukları bulunmuştur. Elliot, Godshall, Shrout & Witty (1990), çalışmalarında problem çözmenin başarı ile ilgili olduğunu bulmuşlardır. Bu da deney grubunun kontrol gruplarına göre daha başarılı olmasını ve daha yüksek problem çözmeye yönelik tutum puanlarına sahip olduğunu destekler niteliktedir.

5.3. GME Yaklaşımı ve Mevcut Yöntem İle Öğretim Yapılan Öğrencilerin Görsel Matematik Okuryazarlıkları ile İlgili Tartışma ve Yorum

Bu çalışmada, deney grubundaki öğrencilerin görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algılarında diğer gruplara göre daha yüksek oranda yükselme meydana gelmiştir. Kontrol 1 grubundaki öğrencilerin görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algılarının deney grubuna göre daha az, kontrol 2 grubuna göre ise daha çok bir yükseliş gözlenmiştir. Ancak kontrol 1 ve kontrol 2 grupları arasındaki farklılık anlamlı değildir.

GME yönteminin kullanılması matematik dersinde, deney grubundaki öğrencilerin görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algılarının diğer gruplara göre yüksek düzeyde arttırdığı ve bunun da öğrencilerin özyeterlik algılarına olumlu yönde katkıda bulunduğu gözlenmiştir. Literatür incelendiğinde GMOY ile ilgili çok fazla kaynak bulunmamaktadır. Mevcut bulunan birkaç kaynağa göre, Duran ve Bekdemir (2013) çalışmalarında görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algısı ile görsel matematik başarısı arasında orta düzeyde, olumlu ve anlamlı bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Bu sonuç araştırma bulgularını destekler niteliktedir. Ayrıca GMOYÖA, görsel matematik başarısının anlamlı bir şekilde açıklayabilir. Analizler sonucunda 'görsel matematik okuryazarı olmanın görsel matematik başarısını arttıracağı' görüşü bulgularla desteklenmiştir.

Duran'ın (2013), başka bir çalışmasında öğrenciler sözel problemlere kıyasla görsel problemleri "göze hitap ettiği, akılda kalıcı olduğu ve dikkat çektiği" için daha iyi anladıklarını ifade etmişlerdir. Şengül vd., (2012) çalışmalarında öğretmenlerin, öğrencilerin görsel matematik okuryazarlık öz yeterlik algılarını arttırmaları ile matematik başarılarının artırılabileceği belirtmişlerdir. Bu durum araştırmadaki akademik başarılarının GMOY ile doğru orantılı olarak değiştiği bulguyu desteklemektedir.

5.4. Kalıcılık Testine Göre Öğrencilerin Matematik Başarıları ile İlgili Tartışma ve Yorum

Yapılan araştırmada, GME yaklaşımının kalıcılık testi puanları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığı gözlenmiştir. Deney grubu, kontrol 1 ve kontrol 2 grupları öğrencilerinin kalıcılık testinden elde edilen verilerde, son testten aldıkları başarı puanları ortalamalarına göre bir azalma meydana gelmiştir. Tüm bu gruplar arasındaki son test ile kalıcılık testi arasındaki farklılık anlamlı değildir. Bu bağlamda kullanılan GME yaklaşımının mevcut yönteme göre farklı bir şekilde kalıcılığa etki etmediğini gösterebilir.

Alan yazın incelendiğinde, Can'ın (2012) GME yaklaşımına dayalı olarak hazırlanan etkinliğin uygulandığı ile Yapılandırıcı Öğretim Yönteminin uygulandığı kontrol grubunun akademik başarı kalıcılık puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir sonucu yine Demirdöğen'in (2007) çalışmasıyla desteklenmiş, yine bu sonuç araştırmadaki bulgularla paralellik göstermemiştir.

Ersoy (2013) her iki gruptaki ortalamalarda, deney grubundaki son test ve kalıcılık testi ortalamalarının, kontrol grubundaki son test ve kalıcılık testi ortalamalarından daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, deney grubunda uygulanan GME destekli öğretim yönteminin, kontrol grubunda uygulanan mevcut öğretim programında belirtilen öğretim yöntemine göre öğrenci başarılarını arttırmada daha etkili olduğu şeklinde yorumlanmıştır.

5.5. GME Yaklaşımının Uygulandığı Öğrencilerin Yönteme İlişkin Görüşleri ile İlgili Tartışma ve Yorum

Araştırma ile ilgili deney grubuna yapılan görüşmelerden elde edilen nitel verilerin bulguları incelendiğinde, öğrencilerin GME'ye uygun sınıf ortamını beğendikleri görülmüştür. Özellikle sınıfın u şeklinde olması, gruplara ayrılması, sınıf içinde çeşitli materyallerin kullanılması öğrencileri derse daha çok motive ettiği söylenebilir. Sınıf ortamında ilgi çekici materyallerin kullanılması, öğrencilerin ilgisini çeken problem durumlarının sınıfa getirilmesi sınıftaki sessizliğin sağlanmasına yardımcı olmuştur. Bu durum da öğrencilerin en çok beğendikleri ve fikir birliğine vardıkları bir noktadır. Bu sonuçlara destek olarak, Fauzan (2002) yaptığı bir araştırmada GME yöntemi ile ders işleyen öğrencilerin bu yaklaşımı beğendikleri sonucuna ulaşmıştır. Ersoy (2013) çalışmasına katılan öğrencilerin GME destekli öğretim yöntemine yönelik görüşlerinin olumlu olduğu ve matematik dersine karşı olumlu tutumlar geliştirmelerine yardımcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmada kullanılan etkinliklerin çeşitliliği, her öğrenciye hitap edilebilecek düzeyde ve her öğrencinin ilgisini çekebilecek nitelikte olması öğrencilerin ders işlenirken heyecanlamasını ve dersten zevk almasını sağlamıştır. Dersi, oyun oynayarak, resim çizerek, ritim tutarak, şarkı söyleyerek, yap-boz yaparak, resimli materyaller kullanarak, sihir haritasını tamamlayarak, monopoli oynayarak, dans ederek, ayna yansımaları yaparak, şeritlerle geometrik şekiller yaparak, süslemeler yaparak işlemenin daha eğlenceli olduğunu ifade etmişlerdir. Çakır'ın (2013) aktardığına göre kendi teziyle de paralellik gösteren Wubbels vd., 1997; Fauzan, Slettenhaar & Plomp vd., 2002; Hadi, 2002; Keijzer, 2003; Gelibolu 2009; Arseven ve Yağcı, 2010; Kalaw, M. T. B., 2012; Searle ve Barmby, 2012 tarafından yapılan araştırmaların bulguları da araştırma sonuçları ile paralellik göstermektedir. Bu çalışmalarda GME yaklaşımı kullanılarak öğretim gerçekleştirilmiş ve öğretim süresince öğrencilerin GME’yi zevkli buldukları, etkinliklere severek katıldıkları; problem durumları çözerken kullandıkları stratejileri daha iyi açıkladıkları, tartıştıkları ve bunu yaparken de birbirleriyle daha iyi etkileşimde bulundukları sonuçlarına varılmıştır.

Araştırmada öğrenciler artık matematiğin her yerde olduğunun farkına vardıklarını, arkadaşlarıyla sürekli yardımlaşma içinde olduklarını (ki bu durum toplum içinde yaşamanın olmazsa olmazlarındandır)ve matematiği yaşamlarını kolaylaştırmak için öğrendiklerini ifade etmişlerdir. Öğrenciler, fark etmeden öğrendiklerini, ders sürecinde şaşırtıcı sonuçlara ulaştıklarını ve yapmakta oldukları etkinliğin bir matematik konusu olduğunu sonradan öğrendiklerini belirtmişlerdir. Bunun nedeni ise öğrencilerin yönlendirilmiş keşfetme sonucunda matematiksel işlemleri kendilerinin bulması şeklinde açıklanabilir. Sonuç olarak, GME yaklaşımına dayalı öğretimin geometri öğrenme alanının öğretiminde 2005 MEB ilköğretim matematik dersi öğretim programında yer alan etkinliklerle yapılan öğretime göre öğrenci tutumunu ve motivasyonunu olumlu yönde arttırmada daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır

Yapılan araştırmada etkinlikler hep görsellik üzerine kurulmuştur. Bunun üzerine görüşme sorularında öğrencilere yöneltilen görsel problemleri mi yoksa sözel problemleri mi tercih ettikleri soru da öğrencilerin çoğu görsel problemleri tercih ettikleri çünkü görsel problemleri daha kolay ve daha iyi anladıklarını belirtmişlerdir. Bu sonuç, Duran'ın (2011) yüksek lisans tezinde, öğrencilerin görsel olarak verilen bir problemi daha iyi anladıklarını belirtmeleriyle örtüşmektedir. Duran (2011) aynı araştırmasında görsel matematik okuryazarlığını (GMO) görselleri okuyabilme, görsele dayalı soru hazırlayabilme ve şekilli soruları yorumlayabilme olarak tanımlamıştır. Görsel matematik okuryazarında görselleri tanıyabilme, görsel problemleri çözebilme ve görsel zekâya sahip olma gibi özelliklerin bulunması gerektiğini ifade eden öğrenciler görsel matematik okuryazarı olmanın görsel matematik başarısını artırdığına inanmaktadır. Duran'ın (2013), başka bir çalışmasında öğrencilerin sözel problemlere kıyasla görsel problemleri "göze hitap ettiği, akılda kalıcı olduğu ve dikkat çektiği" için daha iyi anladıklarını ifade ettiklerini belirtmiştir.

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma bulgularına dayalı olarak ulaşılan sonuçlar, araştırma sorularına paralele olarak sunulmuş, daha sonra bu sonuçlar doğrultusunda hem uygulamaya yönelik hem de benzer konularda yapılacak araştırmalara yönelik öneriler geliştirilmeye çalışılmıştır.

6.1. Sonuçlar

Bu araştırma ile Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımı kullanılarak 4. sınıf geometri öğretiminin, öğrenci başarısına, matematik problemlerini çözmeye yönelik tutumlarına ve matematik okuryazarlıkları özyeterlik algılarına etkisi incelenmiştir. Toplanan veriler, araştırmanın alt amaçlarına uygun istatistiksel yöntemler kullanılarak analiz edilmiş ve elde edilen sonuçlar aşağıda belirtilmiştir.

1. Araştırmaya katılan öğrencilerin matematik başarıları başarı testi uygulanarak belirlenmiştir. Öğrencilerin ön test puanları arasında anlamlı bir fark görülmemiş ve beş grubun eşdeğer nitelikte olduğu belirlenmiştir. Deneysel işlemden sonra son test başarı puanları incelenmiş ve GME yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada olumlu yönde bir etkisinin olduğu ortaya çıkmıştır.
2. Deneysel işlem sonucunda uygulama öncesine göre deney grubundaki öğrencilerin diğer kontrol gruplarına göre matematik problemlerini çözmeye yönelik tutum puanları daha yüksek ve anlamlı çıkmıştır. GME ile öğretimin öğrencilerin matematik problemlerini çözmeye yönelik tutumlarına olumlu yönde katkı sağladığı tespit edilmiştir.
3. Yapılan çalışma ile matematik dersinde, geometri konusunda GME yönteminin kullanılması deney grubundaki öğrencilerin görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algılarının diğer kontrol gruplarınınkinden daha yüksek düzeyde arttırdığı ve bunun da öğrencilerin özyeterlik algılarına olumlu yönde katkıda bulunduğu gözlenmiştir.
4. Araştırmada, son test ve kalıcılık testi arasındaki başarı puanları karşılaştırılmış ve son test ile kalıcılık testi arasındaki fark anlamlı

bulunmamıştır. Bu durum, kullanılan GME yaklaşımının mevcut yönteme göre farklı bir şekilde kalıcılığa etki etmediğini göstermiştir.

5. Araştırmanın nitel bulguları incelendiğinde ise GME'ye uygun sınıf ortamını sevdikleri, sınıfların u düzeninde olmasını, sınıf ortamında çeşitli matematikle ilgili materyallerin bulunmasını ve sınıfın sessiz olmasını istedikleri belirlenmiştir. GME ile derslerin çok eğlenceli olduğunu, daha iyi öğrendiklerini, ders esnasında şaşırdıklarını ve heyecanlandıklarını, etkinliklere severek katıldıklarını, öğrendiklerinin yaşamlarını kolaylaştırdıklarını belirtmişlerdir. Etkinliklerin tek bir zeka kuramına göre değil çoklu zeka kuramına göre olduğunu ve bunun bütün öğrencilerin derse aktif katılmasını sağladığı görülmüştür. Ayrıca öğrenciler, görsel problemleri sözel problemlere göre daha iyi anladıklarını belirtmişlerdir.

6.2. Öneriler

Araştırmanın bu bölümünde elde edilen bulgulara ve sonuçlara dayanarak GME yaklaşımının matematik öğretiminde kullanılması ve gelecekte yapılacak olan araştırmalara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

2. GME yaklaşımı farklı seviyelerdeki gruplarda ve farklı konu alanlarında kullanılabilir.
3. GME'nin kullanıldığı geometri haricindeki bir konuda öğrencilerin görsel matematik okuyazarlığı özyeterlik algı puanları üzerindeki etkisi incenebilir.
4. Yeni bir matematik programı düzenlemesine gidilerek konu konu örnek etkinliklerin olduğu çalışma kitapçığı hazırlanabilir, bu kitapçık izlenerek öğretmen ve öğretmen adaylarına eğitim verilebilir.
5. Bu araştırma düşük sosyo ekonomik düzeydeki öğrenciler üzerinde yapılmıştır. Benzer olarak orta ve üst sosyo ekonomik düzeydeki okullarda öğrenim gören öğrencilerle yapılabilir.
6. GME ile mevcut öğretim yönteminin kullanıldığı bu araştırmadan farklı olarak GME ile mevcut öğretim yönteminden farklı bir yöntem kullanılarak iki öğretim yöntemininin dersi öğretmedeki etkililiği sınanabilir.
7. GME'nin farklı başarı düzeyindeki grupların derse katılımları, dersteki motivasyonlarıve dersteki başarıları incelenebilir.

KAYNAKÇA

Abante, M. E. R., Almendral, B. C., Manansala, J. E., & Manibo, J. (2014). Learning Styles and Factors Affecting the Learning of General Engineering Students. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 3(1), 16-27.

Abucay A. R. (2009). *Factors that may affect the learning process.* Retrieved July 21, 2013, 23.01.2015 tarihinde http://www.infosforyouandme.com/2009/04/factors-that-may-affect-learning.html adresinden alınmıştır.

Akay, H. (2006). *Problem kurma yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı, problem çözme becerisi ve yaratıcılığı üzerindeki etkisinin incelenmesi.* Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Akkaş, E. (2014). *Farklılaştırılmış problem çözme öğretiminin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin matematik problemlerini çözmelerine, tutumlarına ve yaratıcı düşünmelerine etkileri*. Doktora tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.

Akpınar, Y. (1999), BDE ve bilgi toplumunda insan nitelikleri. *BTIE 99 Bildiriler Kitabı*, 145-151.

Akyüz, G., & Pala, N. M. (2010). PISA 2003 sonuçlarına göre öğrenci ve sınıf özelliklerinin matematik okuryazarlığına ve problem çözme becerilerine etkisi. *İlköğretim Online, 9*(2), 667- 678.

Ala, A.., & Yarar, S. (2009). *Ölçme-değerlendirme sürecinde sınıf öğretmenlerinin tercihleri ve sebepleri.* 13.04.2014 tarihinde http://www.eab.org.tr/eab/2009/pdf/139.pdf adresinden alınmıştır.

Allport, G. W. (1935). Attitudes. (C. Murchison Ed.). *Handbook of social psychology*, (s. 798-884), Worcester, MA: Clarck University Press

Alpan, G. (2008). Görsel okuryazarlık ve öğretim teknolojisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, 5*(2), 74-102.

Altun, M. (2002). *Matematik öğretimi.* Bursa: Erkam Matbaacılık.

Altun, M. (2002). Sayı doğrusunun öğretiminde yeni bir yaklaşım. *İlköğretim- Online, 1*(2), 33-39.

Altun, M. (2005). *İlköğretim ikinci kademede (6.,7. ve 8. Sınıflarda) matematik öğretimi.* İstanbul: Alfa Basım Yayım Dağıtım.

Altun, M. (2006). Matematik öğretiminde gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,*19*(2),* 223-238.

Altun, M. (2010). *Eğitim fakülteleri ve ilköğretim öğretmenleri için matematik öğretimi.* İstanbul: Alfa Yayınları, ISBN 975-96523-0-7.

Altun, M. (2010). *İlköğretim ikinci kademede (6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi.* İstanbul: Alfa Yayınları, ISBN 975-96523-0-7.

Altun, M., Memnun, D.S., & Yazgan,Y. (2007). Sınıf Öğretmeni adaylarının rutin olmayan matematiksel problemleri çözme becerileri ve bu konudaki düşünceleri. *İlköğretim Online, 6(1),* 127- 143.

Artut, K. (2004). *Sanat eğitimi kuramları ve yöntemleri.* İstanbul: Anı Yayıncılık.

Asman, D., & Markowitz Z. (2001). The use of real word knowledge in solving mathematical problems. *Proceedings of the 25th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp.65-72). Netherlands: Utrecht University,

Arslan, Ç., & Altun, M. (2007). Learning to solve non-routine mathematical problems. *İlköğretim-Online*, 6(1), 50-61.

Aybek, B. (2007). Eleştirel düşünmenin öğretiminde öğretmenin rolü. *Üniversite ve Toplum,* 7(2), 26.01.2015 tarihinde http://www.universite-toplum.org/text.php3?id=322 adresinden alınmıştır.

Aydın, G. N. (2014). *Gerçekçi matematik eğitiminin ilkokul 3. sınıf öğrencilerine kesirlerin öğretiminde başarıya kalıcılığa ve tutuma etkisi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.

Bacanlı, H. (2005). *Gelişim ve öğrenme.* Ankara: Nobel Yayın ve Dağıtım.

Bakker, A. (2004). *Design research in statistics education: On symbolizing and computer tools (dissertation).* Utrecht: CD-Beta Press.

Bayazit, İ. (2013). İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin gerçek-yaşam problemlerini çözerken sergiledikleri yaklaşımlar ve kullandıkları strateji ve modellerin incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(3), 1903-1927

Baykul, Y. (1999). *İlköğretimde matematik öğretimi.* 25.12.2009 tarihinde http://www.kartalram.gov.tr/sınıf_brans_ogrt/akademık_rehberlık/moduller/modul6.pdf adresinden alınmıştır.

Baykul, Y. (1999). *İlköğretim birinci kademe matematik öğretimi.* İstanbul: Millî Eğitim Basımevi.

Baykul, Y. (2002*). İlköğretimde matematik öğretimi 6.-8. sınıflar için*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Bayram, N. (2013). *Yapısal eşitlik modellemesine giriş, AMOS uygulamaları (2. Baskı).* İstanbul: Ezgi Kitabevi,

Basso M., Bonotto C., & Sorzio P. (1998). *Children's understanding of the decimal numbers through the use of the ruler.* Proceedings of the 22nd PME, South Africa, (Alwyn Olivier and Karen Newstead, Eds.), 2, 72-79.

Bekdemir, M., & Duran, M. (2012). İlköğretim öğrencileri için görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algı ölçeği (GMOYÖYAÖ)'nin geliştirilmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 31*(1), 89-115.

Bekdemir M., & Işık, A. (2007). İlköğretim öğrencilerinin cebir öğrenme alanında kavram ve işlem bilgilerinin değerlendirilmesi. *The Eurasian Journal of Educational Research,* 28, 9-18.

Bintaş, J., Altun, M., & Arslan, K. (2003). Gerçekçi matematik eğitimi ile simetri öğretimi. *Matematikçiler Derneği*, 17.10.2009 tarihinde http://www.matder.org.tr/Default.asp?id=107 adresinden alınmıştır.

Bleed, R. (2005). *Visual literacy in higher education.* Boulder: Educause Learning Initiative Explorations.

Bonotto, C. (2005). How informal out-of-school mathematics can help students make sense of formal in-school mathematics: The case of multiplying by decimal numbers. *Mathematical Thinking and Learning, 7*(4), 313-344.

Bloom, B., & Niss, M. (1991). *Applied mathematical problem solving, modelling, applications and links to other subjects.* Educational Sciences in Mathematics 22, Kluwer Academic Publishers, Netherlands.

Brizee H. E. (2003). *Teaching visual literacy and document design in first-year composition.* Unpublished master thesis, submitted to the Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University, Virginia.

Bruun, F. (2013). Elementary teachers' perspectives of mathematics problem solving strategies. *The Mathematics Educator, 23*(1), 45-59.

Bryne, B.M, 2010. *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming (2nd edition).* ISBN: 978-0-8058-6372-7, Routledge Taylor & FrancisGroup, New York, 21.01.2015 tarihinde https://www.sensepublishers.com/media/1694-application-of-structural-equation-modeling-in-educational-research-and-practice.pdf adresinden alınmıştır.

Burger, W., & Shaughnessy, J. (1986). Characterizing the van Hiele levels of development in geometry. *Journal for Research in Mathematics Education,* 17(1), 31-48.

Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı (15. Baskı).* Ankara: Pegem Akademi.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.K., Akgün, Ö.E., Karadeniz,Ş., & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri (1. Baskı).* Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Can, M. (2012). *İlköğretim 3. sınıflarda ölçme konusunda gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının öğrenci başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi.* Yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.

Choi, N. (2005). Self-Efficacy and self-concept as predictors of collage students' academic performance. *Pyschology in The School, 42*(2), 197-205.

Conlrey, J. (1984). *An examination of the conceptions of mathematics of young women in high school*. The Annual Meeting of the American Research Association. New Orleans.

Crowley, M. L. (1987). Th e Van Hiele model of the development of geometric thought. In M. M. Lindguist (Ed.), *Learning and Teaching Geometry K–12,* (pp. 1-16), Reston, VA: NCTM.

Çakır, P. (2013). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin erişilerine ve motivasyonlarına etkisi.* Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Çalık, B., & Aydın, Y. Ç. (2014). Development of visual mathematics literacy self-efficacy scale for prospective teachers. *Conference: ECER,* The Past, the Present and the Future of Educational Research.

Çam, B. (2006). *İlköğretim öğrencilerinin görsel okuma düzeyleri ile okuduğunu anlama, eleştirel okuma ve türkçe dersi akademik başarıları arasındaki ilişki.* Yayınlanmış yüksek lisans tezi. Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.

Çanakçı, O., & Özdemir, A. Ş. (2011). Matematik problem çözme tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1*(11), 119-136.

Çimen, E. E. (2008). *Matematik öğretiminde, bireye "matematiksel güç" kazandırmaya yönelik ortam tasarımı ve buna uygun öğretmen etkinlikleri geliştirilmesi*. Doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

De Corte, E. (2004). Mainstreams and perspectives in research on learning (mathematics) and instruction. *Applied Psychology: An International Review, 53,* 279-310.

Demirel, Ö., Seferoğlu, S. S., & Yağcı, E. (2001). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Demirdöğen, N. (2007). *Gerçekçi Matematik Eğitimi yönteminin ilköğretim 6. Sınıflarda kesir kavramının öğretimine etkisi.* Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, İzmir.

Demirdöğen, N., & Kaçar, A. (2010). İlköğretim 6. Sınıfta kesir kavramının öğretiminde gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının öğrenci başarısına etkisi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 57-74.

Duran, M. (2013). İlköğretim 7.sınıf öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı hakkındaki görüşleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitü Dergisi, 2*(2), 38-51.

Duran, M., & Bekdemir, M. (2013). Görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algısıyla görsel matematik başarısının değerlendirilmesi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, *3*(3), 27-40.

Duran, M. (2011). *İlköğretim 7.sınıf öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algıları ile görsel matematik başarıları arasındaki ilişki.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Erzincan Üniversitesi, Erzincan.

Dutton, W. (1962). *Attitude change of prospective elementary school teachers toward arithmetic teacher.* Restob, Virginia: NCTM

Eade, F., & 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),* (pp. 16-21), Prague, Czech Republic, July

EARGED. (2005). *Pisa 2003 projesi ulusal nihai rapor. from the World Wide.* http://earged.meb.gov.tr/pisa/dokuman/2003/rapor/PISA_RAPOR_2003.pdf 24.06.2013 tarihinde indirilmiştir.

EARGED. (2008). *PISA'da okuma becerileri, PISA'da matematik okuryazarlığı. from the World Wide.* http://earged.meb.gov.tr/pisa/dokuman/2009/2009pisa.pdf 24.06.2013 tarihinde indirilmiştir.

EARGED. (2010). *PISA 2009 Ulusal Ön Raporu.* from http://earged.meb.gov.tr/dosyalar/pisa/pisa2009rapor.pdf 24.06.2013 tarihinde indirilmiştir.

Elliot, T. R., Godshall F., Shrout, J. R., & Witty, T. E. (1990). Problem solving appraisal, self-reported study habits and performance of academically atrisk college students. *Journal of Counseling Psychology,* 37, 203-207.

Ekizoğlu, N., & Tezer, M. (2007). *İlköğretim öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ile matematik başarı puanları arasındaki ilişki.* 01.07.2014 tarihindehttp://www.worldeducationcenter.org/index.php/cjes/article/viewFile/27/24 adresinden alınmıştır.

Erdoğan, T., Akkaya, R., & Çelebi Akkaya, S. (2009). Van Hiele modeline dayalı öğretim sürecinin ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin yaratıcı düşünme düzeylerine etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri / Educational Sciences: Theory & Practice, 9*(1), 161-194.

Ersoy, Y. (2003). Matematik okuryazarlığı-II: Hedefler, geliştirilecek yetiler ve beceriler. *Matematikçiler Derneği,* 17.11.2009 tarihinde http://www.matder.org.tr/Default.asp?id=97 adresinden alınmıştır.

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

Fauzan, A. (2002). *Applying Realistic Mathematics Education(RME) in teaching geometry in Indonesian primary schools.* Doktora tezi, Thesis University of Twente, Enschede.

Fauzan A., Slettenhaar D., & 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.

Feijs, E. (?). *Constructing a Learning Environment that Promotes Reinvention.* Freudenthal Institute University of UtrechtThe Netherlands.

Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Beliefs, attitudes, intentions and behavior reading.* MA: Addison-Wesley.

Frank, M. L. (1988). Problem solving and mathematical beliefs. *Arithmetic Teacher. 21*(5), 32- 34.

Freudenthal, H. (1973). *Mathematics as an educational task.* Dordrecht: Reidel.

Freudenthal, H. (1991). *Revisiting mathematics education.* Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Fyhn, A., (2008). A climbing class' reinvention of angles. *Educational Studies in Mathematics, 67,* 19-35.

Garofalo, J. (1989). Beliefs, responses and mathematics education: observations form the back of the classroom. *School Science and Mathematics, 89*(6), 451 - 455.

Geometry., & Spatial Sense, Grade 4 to 6. (2008). *A Guide to Effective Instruction in Mathematics, Kindergarten to Grade 6. Ministry of Education.* (p.18). http://www.eworkshop.on.ca/edu/resources/guides/Guide_Geometry_Spatial_Sense_456.pdf sitesinden 01.01.2014tarihinde indirilmiştir.

Göğün, Y. (2009). *İlköğretim matematik 6. Sınıf öğretmen kitabı*. Ankara: Özgün Matbaacılık.

Gravemeijer, K. P. E. (1990). Realistic geometry instruction. In K.Gravemeijer, M. van den Heuvel, & L. Streefland (eds.). *Contexts, Free Productions, Tests and Geometry in Realistic Mathematics Education*, (pp.79-91). Utrecht, The Netherlands: OW&OC.

Gravemeijer, K., & Doorman, M. (1999). Context problems in Realistic Mathematics Educatin: A calculus course an example. *Educational Studies in Mathematics, 39*(1/3),111-129.

Greer, B. (1997).Modellıng realıty ın mathematıcs classrooms: The case of word problems. *Learning md Insrruction,* 7(4), 29-307.

Gültepe, Y., & Memiş, E. K. (2014). Kavram haritalarının ontoloji tabanlı oluşturulması: kuvvet konusu uygulama örneği. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, *3*(1), 24-33.

Günay, V. D. (2008). Görsel okuryazarlık ve imgenin anlamlandırılması. *SDÜ Arte – Güzel Sanatlar Fakültesi Sanat Dergisi, 1*(1), 11.12.2014 tarihinde http://dergipark.ulakbim.gov.tr/sduarte/article/view/1018003211/1018002762 adresinden alınmıştır.

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

Heinich, R. Molenda, M., & Russel, J.D. (1989) *Instructional media and new technologies of ınstruction (Third Edition).* Macmillan Publishing Company.

Heuvel-Panhuizen, M. (1997). How equally suited is realistic mathematics education for boys and girls? - A first exploration. *Proceedings of the 21st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (PME),* 3.

Hiebert, J., Carpenter, T. P., Fennema, E., Fuson, K., Human, P., Murray, H., Olivier, A., & Wearne, D. (1996). Problem solving as a basis for reform in curriculum and instruction: The case of mathematics. *Educational Researcher, 25*(4), 12-21

Hoffer, A. (1983). Van Hiele based research. In R. Lesh, & M. Landau (Eds.), *Acquisıtion of Mathematics Concepts and Process* (pp. 205-227). Orlando, FL: Academic Press.

İpek İ. (2003). Bilgisayarlar, görsel tasarım ve görsel öğrenme stratejileri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, *2*(3), 68-76.

İşler, A. Ş. (2002). Günümüzde görsel okuryazarlık ve görsel okuryazarlık eğitimi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 15*(1), 153-161.

İnceoğlu, M. (2011). *Tutum, algı, iletişim*. Ankara: Verso Yayıncılık.

Jitendra, A. K., Dupuis, D. N., & Zaslofsky, A. F. (2014). Curriculum-Based measurement and standards-based mathematics: Monitoring the arithmetic word problem-solving performance of third-grade students at risk for mathematics difficulties. *Learning Disability Quarterly, 37*(4), 241-251.

Kağıtçıbaşı, Ç. (2012). *Günümüzde insan ve insanlar*. İstanbul: Evrim Yayınları

Kakmacı, Ö. (2009). *Altıncı sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme başarılarının bazı değişkenler açısından incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.

Kar, T., & İpek, A.S. (2009). Matematik tarihinde sözel problemlerin çözümünde görsel temsillerin kullanılması. *Journal of Qafqaz University, 28,* 137-147.

Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık

Karataş, İ., & Güven, B. (2004). 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerinin belirlenmesi: Bir özel durum çalışması. *Milli Eğitim Dergisi, 163*.

Karataş, İ., & Güven, B. (2010). Ortaöğretim öğrencilerinin günlük yaşam problemlerini çözebilme becerilerinin belirlenmesi. *Erzincan Üniversitesi Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, *12*(1), 201-217.

Katrancı, Y.,Yılmaz, A., & Kahraman, S. (2009). Fonksiyon bilgisinin oluşturulma sürecinde gözlenen kısmi doğru bilgi yapıları. *I.Uluslar Arası Türkiye Eğitim Araştırmaları Kongresi El Kitabı,* 118-130.

Kasap, Z. (1997). *İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin sosyo- ekonomik düzeye göre problem çözme başarısı ile problem çözme tutumu arasındaki ilişki.* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul

Keijzer, R., Van Galen, en F., & Oosterwaal, L., (2004). Reinvention revisited; learning and teaching decimals as example. *Paper presented at ICME10,* Copenhague, Denmark.

Keller, J. J. (1990). *Stategy games: Developing positive attitudes and perseverance toward problem solving with fourth graders.* (ERIC document Number:ED323013)

Keskinkılıç, K., & Keskinkılıç, S.B. (2005). *Türkçe'nin temel beceriler ve ses temelli cümle yöntemi ile ilkokuma yazma öğretimi*. Ankara: Asil Yayıncılık.

Kılıç, Ç. (2003). *İlköğretim 5. sınıf matematik dersinde van hiele düzeylerine göre yapılan geometri öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve hatırda tutma düzeyleri üzerindeki etkisi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir

Kırkkılıç, A., & Akyol, H. (Editörler). (2007). *"İlköğretimde Türkçe Öğretimi" içinde "Görsel Okuma" Türkiye.* Ankara: PegemA Yayıncılık.

Klein, A. S., Beishuizen, M., & Treffers, A. (1998). The empty number line in Dutch second grades: Realistic versus gradual program design. *Journal for Research in Mathematics Education, 29,* 443–464.

Klinken, E. V. (2012). Word problem solving: A schema approach in year 3. *APMC, 17(1),* 3-8, 13.07.2014 tarihinde http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ978127.pdf adresinden alınmıştır.

Koğ, U., & Başer, N. (2012). The role of visualization approach on students' attitudes towards and achievements in mathematics. *İlköğretim-Online*, *11*(4), 945-957.

Korthagen, F. & Russell, T. (1999). *Building teacher education on what we know about teacher development. Annual Meeting of the American Educational Research Association (AERA)*, Montreal, Canada.

Kurt, A., & 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.

Kwon, O. 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.

Lange, J. de (1996). Using and applying mathematics in education. in: A.J. Bishop, et al. (eds). 1996. *International handbook of mathematics education, Part one.* 49-97. Kluwer academic publisher.

Levie, W. H. (1987). Research on pictures: A guide to the literature. In D. M. Willows & H. A. Houghton (Eds.), *The Psychology of Illustration: Volume 1 Basic Research*, (pp. 1–50). New York: SpringerVerlag.

Le, T. A. (2006). *Applying Realistic Mathematics Education in Vietnam: Teaching middle school geometry.* Doktora tezi, Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Potsdam

Mason, L. (2003). High school syudents'beliefs about maths, mathematical problem solving, and their achievement in maths: A crossection study. *Educational Psychology, 23*(1), 73-85.

Mason, M. M., & Schell, V. (2001). *Geometric understanding and misconceptions among preservice and inservice mathematics teachers.* Paper Presented at the International Group for the Psychology of Mathematics Education, North American Chapter.

MEB. (2004). *İlköğretim matematik programı giriş bölümü.* Ankara: M.E.B. Yayınevi.

MEB. (2009b). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu.* http://ttkb.meb.gov.tr/program.aspx?islem=1&kno=32 adresinden 02.03.2012 tarihinde indirilmiştir.

Meyer, K. (2014).Making meaning in mathematics problem-solving using the Reciprocal Teaching approach. *Australian Journal of Language & Literacy, 37*(2), 7-14.

Miller, M., & Nunn, G.D. (2001). Using group discussion to ımprove social problem solving and learning. *Education, 121*(3), 470-475.

Morgan, T. C. (2011). *Psikolojiye giriş*. Konya: Eğitim Akademileri Yayınları.

Moriarty, S. E. (1997). A conceptual map of visual communication. *Journal of Visual Literacy,* 17(2), 9-24. www.mediacritica.net/courses//771/moriarty.pdf adresinden indirilmiştir.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000*). Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA:NCTM

Nelissen, JO M. C., & Tomic, W. (1998). *Representations in mathematics education.* http://eric.ed.gov/?id=ED428950 adresinden 25.12.2013 tarihinde indirilmiştir.

OECD. (2006). *Assessing scientific, reading and mathematical literacy, A Framework for PISA 2006. from the World Wide,* http://www.pisa.oecd.org (31.03.2010 da alındı).

Olkun, S., & Toluk, Z. (2003). *Matematik öğretimi.* Ankara: Anı Yayıncılık.

Olkun, S., & Toluk, Z. (2003). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi.* Ankara: Anı Yayıncılık.

Olkun, S., & Toluk Uçar, Z. (2004). *İlköğretimde etkinlik temelli matetimak öğretimi (3. Baskı).* Anı Yayıncılık.

Olkun, S. (2008). Matematik eğitiminde beceriler (1.Baskı). A.Özdaş,(Ed.), *Matematik Fen ve Teknoloji Öğretimi,* içinde (31-41). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayını.

Öktem, P. S. (2009). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin gerçekçi cevap gerektiren matematiksel sözel problemleri çözme becerileri.* Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

Özdemir, A. Ş. & Çanakçı, O. (2011). Matematik problemi çözme tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *AİBÜ, Eğitim Fakültesi Dergisi, 11*(1), 119-136

Özdemir, E., & Üzel, Ü. (2011). Gerçekçi matematik Eğitiminin Öğrenci başarısına etkisi ve öğretime yönelik öğrenci görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 40,* 332-343

Özdemir, E., & Üzel, D.(2012). Gerçekçi Matematik Eğitimine dayalı geometri öğretiminin öğrenci başarısına etkisi ve öğretimin değerlendirilmesi: temel ilkeler açısından. *e-Journal of New World Sciences Academy*, *8*(1), 115-132.

Pajares F. (1996). Self-efficacy beliefs and mathematical problem solving of gifted students. *Contemporary Educational Pyschology, 21*, 325-344.

Rasmussen, C. L. & King, K. D. (2000). Locating starting points in differential equations: a realistic mathematics education approach. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 31*(2), 161-173.

Robertson, M. S. M. (2007). *Teaching visual literacy in the secondary english/language arts classroom: An exploration of teachers' attitudes, understanding and* *application*. 03.01.2014 tarihinde krex.kstate.edu/dspace/handle/2097/269-14k adresinden alınmıştır

Pramudiani, P. (2011). *Students' learning of comparing the magnitude of one-digit and two-digit decimals using number line.* Unpublished thesis. Sriwijaya University and Utrecht University, Palembang

Sankey, M. D. (2002). Considering visual literacy when designing instruction. *The e-Journal of Instructional Science and Technology,* 5(2), 1-14.

Sanalan, V. A., Sülün, A., & Çoban, A., (2007). Görsel okuryazarlık. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9*(2), 33-47

Schermelleh-Engel, K. & Moosbrugger, H. (2003). Evaluating the Fit of Structural Equation Models: Tests of Significance and Descriptive Goodness-of-Fit Measures. *Methods of Psychological Research Online, 8*(2), 23-74.

Schoenfeld, A. H. (1991). On mathematics as sense-making: An informal attack on the unfortunate divorce of formal and informal mathematics. In J. F. Voss. D. N. Perkins, & J. W. Segal (Eds.). *Informal reasoning and education,* 31l-343.

Schoenmaker, G., A. Goddijn, J. de Lange, & Kindt, M. (1981). Neuer Geometrieunderricht auf der Sekundarstufe. In: H.G. Steiner & B. Winkelman (eds.). *Fragen des Geometrieunderrichts.* (pp.99-156). Köln: Aulis Verlag Deubner & Co KG.

Schumacker R. E., & Lomax R. G. (2004). *A beginner's guide to structural equation modeling.* Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Senemoğlu, N. (2005). *Gelişim öğrenme ve öğretim*. Ankara: Gazi Kitapevi.

Serin, O., Serin, N. B., & Saygılı, G. (2010). İlköğretim düzeyindeki çocuklar için problem çözme envanteri'nin (ÇPÇE) geliştirilmesi. *İlköğretim Online, 9*(2), 446-458.

Sevindik, T. (2010). *Özel öğretim yöntemleri ders notları.* YTÜ Eğitim Fakültesi.

Soylu, Y., & Soylu, C. (2006). Matematik derslerinde başarıya giden yolda problem çözmenin rolü. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *7*(11), 97-111.

Streefland, L. (1990). Free Productions in Teaching and Learning Mathematics. In: K. Gravemeijer, M. van den Heuvel and L. Streefland. Contexts, *Free Productions, Tests and Geometry in Realistic Mathematics Education.* Utrecht: OW&OC. 33-52.

Swanson, L. H., Orosco, M. J., & Lussier, C. M. (2014). The effeets of mathematies strategy ınstruetion for children with serious problem-solving difficulties. *Exceptional Children, 80(*2), 149-168.

Şahin, Ç., & Kıran, I. (2011). İlköğretim 5. sınıf öğretmen ve öğrencilerinin görsel okuryazarlıkları üzerine bir araştırma. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi, 31,* 363-381

Şengül, S., Katrancı, Y., & Gülbağcı, H. (2012).Middle school students' self-efficacy perceptions of the visual examination of mathematical literacy. *21.Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Marmara* Üniversitesi.

Şimşek, Ö. F. (2007). *Yapısal eşitlik modellemesine giriş, temel ilkeler ve lisrel uygulamaları.* Ankara: Ekinoks Yayınları.

Şişman, M. (2007). *İlköğretim 8.sınıf matematik dersi çarpanlara ayırma ve özdeşlikler konusunun yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına uygun olarak öğretiminin öğrenci başarısına etkisi.* Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Tabancalı, E., & Korumaz, M., (2014). Eğitim Örgütlerinde Yetenek Yönetimi. *The Journal of Academic Social Science Studies, 25*(I), 139-156.

Talati, A. (2004). *Teaching and learning RME.* 21.07.2013 tarihinde http://www.partnership.mmu.ac.uk/cme/Student_Writings/TS1/Afsana/Afsana. html adresinden alınmıştır.

Taş, F. (2008). *İlköğretim 1.-5. sınıflar matematik dersi temel becerilerine drama tekniğinin katkısına ilişkin öğretmen görüşleri.* Yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.

Tavşancıl, E. (2006). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi.* Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Team W. (1992). *Achtergronden van het nieuwe leerplan wiskunde 12-16 (Band 2).* Utrecht: Freudenthal Instituut, Enschede: SLO.

Tekin, B., & Tekin, S. (2003). *Matematik öğretmen adaylarının matematiksel okuryazarlık düzeyleri üzerine bir araştırma.* Matematikçiler Derneği, 20.12.2013 tarihinde http://www.matder.org.tr/Default.asp?id=107 adresinden alınmıştır.

The Math Learning Center. (2012). *About visual mathematics.* 23.05.2013 tarihinde http://www.mathlearningcenter.org adresinden alınmıştır.

Tuluk, G., & Kaçar, A. (2007). Bilgisayar cebiri sistemlerinin (BCS) fonksiyon kavramının öğretiminde etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 15*(2), 661-674

Tutkun, F. O., Erdoğan, D. G., & Öztürk, B.(2014). Levels of visual mathematics literacy self-efficacy perception of the secondary school students. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research, 8,* 19-27.

Uğurluoğlu, E. (2008). *İlköğretim öğrencilerinin matematik ve problem çözmeye ilişkin inançlar ile tutumlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi.* Yüksek lisans tezi, Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.

Usher, E. L. (2007). *Tracing the origins of confidence: a mixed methods exploration of the sources of self-efficacy beliefs in mathematics.* Doctor of philosophy, Emory University.

Ünal, Z. A., & İpek, A. S. (2009). Gerçekçi Matematik Eğitiminin İlköğretim 7.sınıf öğrencilerinin tam sayılarla çarpma konusundaki başarılarına etkisi. *Eğitim ve Bilim, 34*(152), 60-70.

Satıcı, K. (2008). *PISA 2003 sonuçlarına göre matematik okuryazarlığını belirleyen faktörler: Türkiye ve Hong Kong-Çin.* Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.

Üzel, D. (2007). *Gerçekçi matematik eğitimi (RME) destekli eğitimin ilköğretim 7. Sınıf matematik öğretiminde öğrenci başarısına etkisi.* Doktora tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.

Van Den Heuvel-Panhuizen, M. (2003). The didactical use of models in Realistic Mathematics Education: An example from a longitudinal on percentage. *Educational Studies in Mathematics, 54*(1), 9-35.

Van Hiele, P. M. (1986). *Structure and insight: A theory of mathematics education*. Orlando, Florida: Academic Press

Van de Walle, J. A. (2004). *Elemantary and middle school mathematics (Fifth Edition). Virginia* Common Wealth University.

Van Reeuwijk, M. (2004). School algebra struggle, what about algebra computer games? *Paper presented at 10th International Congress on Mathematical Education (ICME),* Kopenhagen, Denmark.

Verschaffel, L., & De Corte, E. (1997). Teaching realistic mathematical modeling in the elementary school: A teaching experiment with fifth graders. *Journal for Research in Mathematics Education, 28,* 577- 601

Verschaffel, L., De Corte, E., Lasure, S., Van Vaerenbergh, G., Boagerts, H., & Ratincky, E. (1999). Learning to solve mathematical application problems: A design experiment with fifth graders. *Mathematical Thinking & Learning*, *1*(3), 195-229.

Widjaja, Y. B., & Heck, A. (2003). How a realistic mathematics education approach and microcomputer-based laboratory worked in lessons on graphing at an Indonesian Junior High School. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia, 26*(2), 1-51.

Wubbels, T., Korthagen, F., & Broekman, H., (1997). Preparing teachers for realistic mathematics education. *Kluwer Academic Publishers, The Netherland Educational Studies in mathematics, 54,* 9-35)

Yavuz G, & Başer, N. (2010). Problem çözme stratejisi öğretiminin matematiğe yönelik tutuma etkisi. *e-Journal of New World Sciences Academy, 5*(3), 751-764.

Yerushalmy, M. (2006). Challenging known transitions: Research of technology supported long-term learning. *Paper presented at the conference of the Seventeenth International Commission on Mathematical Instruction Study*, Hanoi University of Technology, Hanoi.

Yerushalmy, M. (2008). Software for mathematical explorations: Attempting to make a curricular agenda visible. *Paper presented at the conference of the International Society for Design and Development in Education, Freudenthal Institute for Science and Mathematics Education*, Alkmaar.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (8. Baskı).* Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yılmaz, V., & Çelik, H. E. (2009). *LISREL ile Yapısal Eşitlik Modellemesi-I Temel Kavramlar, Uygulamalar, Programlama.* Ankara: Pegem Akdemi Yayınları.

Yolcu, B. (2008). *Altıncı sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerini somut modeller ve bilgisayar uygulamaları ile geliştirme çalışmaları.* Yüksek lisans tezi, Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.

Yücel, C. Karadağ, E., & Turan, S. (2013). *Eğitimde politika analizi raporlar serisi I.* Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.

Zaranis, N. (2014). *The use of ICT in kindergarten for teaching addition based on realistic mathematics education*. Springer Science+Business Media New York, http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10639-014-9342-8 01.01.2015 tarihinde indirilmiştir.

Zulkardi, Z. (2002). *Developing a learning environment on realistic mathematics education for indonesian student teachers.* PhD. Thesis, Enschede: Universiteit Twente.

EKLER

EK 1. Öğrenci Bilgileri Formu

Adın- Soyadın :

Sınıfın :

Okulun :

Cinsiyetin : ◯ Kız ◯ Erkek

Evinizde senden başka kaç kardeşin var?...

Evinizde senden başka kaç kişi daha var?...

Ailenizin aylık geliri:

(1)1000 TL'den az (2) 1000-2000 TL (3) 2000-3000 TL (4) 3000 TL'den fazla

Annenin eğitim durumu nedir?

(1) Okuma- yazma bilmiyor.

(2) Okuma-yazma biliyor.

(3) İlkokul mezunu

(4) Ortaokul mezunu

(5) Lise mezunu

(6) Üniversite mezunu

Babanın eğitim durumu nedir?

(1) Okuma- yazma bilmiyor

(2) Okuma –yazma biliyor

(3) İlkokul mezunu

(4) Ortaokul mezunu

(5) Lise mezunu

(6) Üniversite mezunu

Annenin mesleği nedir?..

Babanın mesleği nedir?..

Dershaneye gidiyor musun? ◯ Evet ◯ Hayır

EK 2. Gme'ye Dayalı Olarak Yapılan Öğretimin Değerlendirilmesine Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Sevgili Öğrenciler,

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve kendi düşüncenize uygun bir şekilde cevaplayınız. Bu soruların doğru ya da yanlış bir yanıtı yoktur. Düşüncelerinizi noktalı yerlere yazabilirsiniz.

Arş. Gör. Emel ÇİLİNGİR

Sınıf: Cinsiyet:

1. Matematik dersini seviyor musun? …………………………………………………........

a. Matematik dersini sana sevdiren sebepler nelerdir?……………………………….......

b. Matematik dersini sana sevdirmeyen sebepler nelerdir?………………………………

2. Matematik dersinin sana günlük hayatta sağladığı yararlar nelerdir?

……………………………………………………………………………………………...

3. Matematik derslerini farklı etkinlikler yaparak geçirmek ister misin? Nasıl etkinlikler yapmak istersin?

……………………………………………………………………………………………...

4. Öğretmeninizin diğer ünitelerde de bu tür etkinlikler yapmasını ister misin?

……………………………………………………………………………………………...

5. Derste yapılan etkinliklerin günlük hayatta karşılaştığın problemlere çözüm üretmede katkısı oldu mu?

……………………………………………………………………………………………...

6. Matematik derslerinde sınıfın nasıl olmasını istersin?

………………………………………………………………………………………

7. a. Etkinlikleri uygulama esnasında sınıf ortamı ile ilgili en çok neyi beğendin?

………………………………………………………………………………………

b.Etkinlikleri uygulama esnasında sınıf ortamı ile ilgili en az neyi beğendin?

………………………………………………………………………………………

8. Sözel olarak mı yoksa görsel olarak mı verilen problemleri daha iyi anlarsın? Nedenini açıklar mısın?

EK 3. Görsel Matematik Okuryazarlık Özyeterlik Algı Ölçeği

*Aşağıda verilen ilgili ifadelere katılma derecenizi **'Hiçbir Zaman** (1) den **'Her Zaman'**(5) a doğru derecelendirerek işaretleyiniz. Lütfen sadece bir seçeneğe işaret bırakınız.*	Hiçbir Zaman	Nadiren	Bazen	Sık Sık	Her Zaman
1.Aynı düzlemdeki iki doğrunun birbirine göre durumlarını gösterebilirim.	①	②	③	④	⑤
2.Kümelerle ilgili problemin şeklini hemen çizebilirim	①	②	③	④	⑤
3.Verilen tablodaki sayılarla kolayca işlem yapabilirim.	①	②	③	④	⑤
4.Geometrik bir şekli parçalayarak,yeni geometrik şekiller elde edebilirim.	①	②	③	④	⑤
5.Sayı doğrusunda gösterilmiş bir işlemi kolayca yazabilirim.	①	②	③	④	⑤
6.Matematiksel bir ifadeyi şekillerle modelleyebilirim.	①	②	③	④	⑤
7.Geometrik şekilleri kenar özelliklerine göre sınıflandırabilirim.	①	②	③	④	⑤
8.Herhangi bir üçgenin alanını kolayca hesaplayabilirim.	①	②	③	④	⑤
9.Temel özellikleri verilen geometrik cismi kolayca isimlendirebilirim.	①	②	③	④	⑤
10.Paralellik durumuna günlük hayattan örnekler verebilirim.	①	②	③	④	⑤
11.Model üzerinde kesirlerle yapılan işlemi matematiksel olarak ifade edebilirim	①	②	③	④	⑤
12.Çembere, çevremizden örnekler verebilirim.	①	②	③	④	⑤
13.Problem cümlesiyle verilmiş bir açının ölçüsünü hesaplayabilirim	①	②	③	④	⑤
14.Mahallemizin planını çizebilirim	①	②	③	④	⑤
15.Kitapta şekille verilen matematiksel bilgileri birbirleriyle ilişkilendirebilirim.	①	②	③	④	⑤
16.Şekillerle verilmiş örüntülerden kolayca genelleme yapabilirim	①	②	③	④	⑤
17.Cisimlerin döndürülmesini algılamada zorluk çekebilirim.	①	②	③	④	⑤
18.Şekille gösterilen bir örüntünün sonraki adımlarını devam ettirebilirim.	①	②	③	④	⑤
19.Kenar uzunlukları verilen bir şeklin, çevre uzunluğunu hesaplayabilirim.	①	②	③	④	⑤
20.Geometrik şekilleri sınıflandırabilirim.	①	②	③	④	⑤
21. Birim küplerden oluşmuş büyük küp içerisindeki küçük küp sayısını bulabilirim.	①	②	③	④	⑤
22.Modellenen bir ondalık sayıyı yazabilirim.	①	②	③	④	⑤
23. Sunucu tarafından hava durumu grafikle sunulursa anlayabilirim.	①	②	③	④	⑤
24. Şekillere dönüştürebildiğim matematiksel işlemi daha kolay yapabilirim.	①	②	③	④	⑤
25. Termometre şekli üzerinde gösterilen sıcaklık değerlerini daha kolay karşılaştırabilirim.	①	②	③	④	⑤
26. Çizgi grafiğinde bir noktanın yerini gösterebilirim.	①	②	③	④	⑤
27.Gazetede gördüğüm bir grafiği yorumlayabilirim.	①	②	③	④	⑤
28. Sütun grafiğindeki verileri sözel olarak ifade edebilirim.	①	②	③	④	⑤
29. Çokgen ve çember şekillerinden örüntüler oluşturabilirim.	①	②	③	④	⑤

30. Şekille verilmiş bilgileri daha kolay yorumlayabilirim.	①	②	③	④	⑤
31. Bir cismin üsten görünüşünü kâğıda çizemeyebilirim.	①	②	③	④	⑤
32. Okulumuzdaki öğrencilerin saç renklerine göre sütun grafiğini oluşturabiliri	①	②	③	④	⑤
33. Uzaktaki bir cismin benden ne kadar uzakta olduğunu tahmin edebilirim.	①	②	③	④	⑤
34. Sınıfımızdaki öğrencilerin boy, yaş ve kilo gibi özelliklerine göre grafiğini çizebilirim.	①	②	③	④	⑤
35. Bir dikdörtgen parçasının alanından yaralanarak ait olduğu dikdörtgenin tamamının alanını tahmin edebilirim	①	②	③	④	⑤
36. Birim küpleri kullanarak çeşitli geometrik şekiller oluşturabilirim	①	②	③	④	⑤
37. Dikdörtgenler prizmasının yüzey alanlarını hesaplayabilirim.	①	②	③	④	⑤
38. Cisimlerin üç boyutlu şeklini kağıda çizebilirim.	①	②	③	④	⑤

EK 4. Matematik Problemlerini Çözmeye Yönelik Tutum Ölçeği

Sevgili öğrenciler,

Bu anket sizin matematik problemlerine yönelik tutumunuzu belirlemek için hazırlanmıştır. Bu maddelerin doğru veya yanlış cevabı yoktur. Verdiğiniz cevapların gerçeği yansıtması ve hiçbir maddeyi atlamamanız araştırmanın sonuçları açısından önemlidir. Her bir maddenin karşısında bu maddeye ilişkin düşüncenizi belirlemenize yarayacak 5 seçenek yer almaktadır. Her bir maddeyi dikkatlice okuduktan sonra size uygun olan ifadenin altındaki aralığa (x) sembolü koyarak işaretleme yapınız. Katılımınız için teşekkür ederim.

Anket Maddeleri	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1.Matematik problemlerini çözmekten zevk alırım.					
2.Matematik problemlerini çözmede başarılıyım.					
3. Matematik problemlerini görünce telaşlanırım.					
4.Matematik problemlerini çözmeyi severim.					
5.Matematik problemleri benim için sıkıcıdır.					
6.Matematik problemlerini çözmek bana çok zor gelir.					
7.Matematikte düşündürücü problemler çok ilgimi çeker.					
8. Matematik problemlerini çözerken rahatsız olurum.					
9. Matematik problemleri üzerinde mantık yürütmekten sıkılırım.					
10.Bir matematik problemini sonuca ulaşıncaya kadar çözmeye çalışırım.					
11.Matematik derslerinde en çok problem çözmekte zorlanırım.					
12.Matematik problemleri bana çok karışık gelir.					
13.Matematik problemlerini çözmek bence çok gereksizdir.					
14. Matematik problemlerini çözerken zamanın nasıl geçtiğini anlamam.					
15.Matematik problemleri beni korkutur.					
16.Matematik problemleri çözerken kendimi gergin hissederim.					
17. Matematik problemleri çözmek beni dinlendirir.					
18.Boş zamanlarımda matematik problemleri çözmekten zevk alırım.					
19.Bir matematik problemini çözmektense, onu bir başkasına çözdürmeyi tercih ederim.					
20.Matematik derslerinde problem çözme çalışmalarına daha az yer verilirse sevinirim.					
21.Matematik problemlerinin ismini bile duymak istemiyorum.					
22.Çözümüne hemen ulaşamadığım matematik problemleri hoşuma gider.					
23.Matematik problemlerini çözmeye çalışırken tedirgin olurum.					
24. Matematik dersinde problem çözülsün istemem.					
25.Bir matematik probleminin beni uğraştırmasından keyif alırım.					
26.Matematik problemleri beni kaygılandırır.					
27. Matematik problemleri benim için eğlencelidir.					

EK 5. Örnek Etkinlik

FARE- KEDİ

Sınıf=4

Ders Saati=4

Öğrenme Alanı= Geometri

Alt Öğrenme Alanı= Açı ve Açı Ölçüsü

Kazanımlar=

1. Açının kenarlarını ve köşesini belirtir.
2. Açıyı isimlendirir ve sembolle gösterir.
3. Açıyı standart olmayan birimlerle ölçerek standart açı ölçme biriminin gerekliliğini açıklar

Ders Araç Gereçleri= etkinlik yaprakları, projeksiyon, bilgisayar

Sınıf Düzeni= Sıralar “U” düzenine getirilecektir. Öğrencilerden sınıf mevcuduna göre, sınıf öğretmenlerinin görüşü alınarak ve işbirlikli çalışmalarına uygun olarak dengeli bir şekilde küçük gruplar oluşturulacaktır. Problemler grup içinde tartışılırken sıralarda oturulacak ve uygulama aşamasında öğrenciler etkinlikleri yapmak için sınıfın boş alanına geçeceklerdir.

Sınıf Seviyesi= Açıya, çevresindeki modellerden örnekler verir. Açıyı modelleri ile çizer.

Ders Seviyesi= Açı

Kuramsal Seviye= Açıyı sembollerle gösterme, açıyı isimlendirme

Etkinlik= 1- Öğretmen öğrencilere kedi ve farelerle konu alan, görüş çizgisi ve kör nota ile ilgili 3 soru bulunan etkinlik kağıtları dağıtır. Bu sorularda kedinin kavanozun arkasına saklanan farelerin durumuna baktığı mekansal temsil niteliği vardır. “kedi kavanoza yaklaşır ve kavanozun arkasında bir sürü fare olduğunu görür. Fareler kavanozdan uzaklaşamamaktadırlar. Kedi resimdeki pozisyonda durur ve fareleri izler.

Sizce kedi kaç fareyi görebilir? Düşüncenizi resmin üzerine çizerek yazabilirsiniz." Denir ve öğrencilerin doğrular çizerek kedinin kaç fareyi gördüğünü bulması sağlanır. Daha sonra öğrencilere şu sorular sorulur:

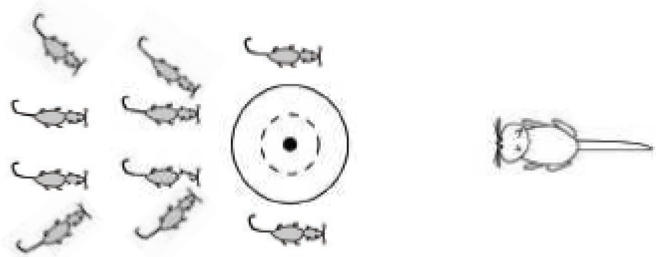
- Resminde görüş çizgisi çizen öğrenciye çizdiği doğrunun ne olduğu sorulur.
- Diğerlerini neden göremediği sorulur.
- Kediden farelere doğru kaç doğru çizilebilir
- Kedi kaç tane fareyi görebilir
- Diğer fareler neden görünmüyor

Şeklinde sorular sorarak kedinin konumundan dolayı ancak bu kadar fareyi görebildiğini keşfetmeleri sağlanır.

Kedi ve farelere üstten bakacak olursak kedinin gördüğü fare sayısı değişir mi? Açıklayın ve şekil üzerinde çizimlerle gösterin.

Şeklinde bir yönergeyle öğrencilerin üstten ve yandan bakılan resimde kedinin farklı sayıda fare görebileceğini fark etmeleri sağlanır. Çünkü ilk şekilde sadece 3 fare gözükürken ikinci şekilde 6 fare gözükür.

Üçüncü problem olarak ise kedi bir süre sonra farelere yavaşça yaklaşır ama fareler hala aynı yerlerinde durmaktadır.



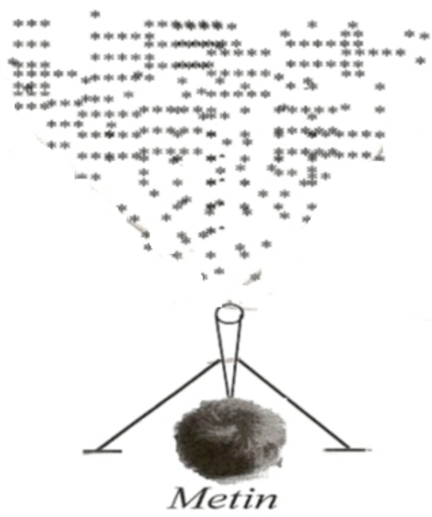
Peki kedi farelere yaklaştıkça hala aynı sayıda mı fare görür? Açıklayın ve şekil üzerinde çizimlerle gösterin.

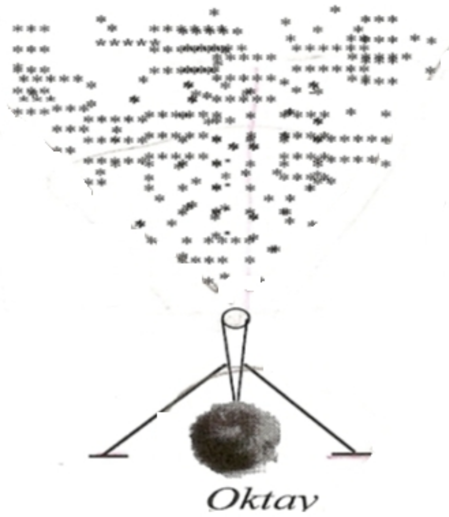
2- Bu uygulama sınıfın farklı köşelerine geçen öğrencilerin sınıfın ne kadarını gördükleri soruları ile pekiştirilir. Daha sonra sınıfın planı olan bir etkinlik kağıdı sınıfa dağıtılarak farklı pozisyonlardaki kişilerden değişik büyüklüklerde açılar çizerek sınıfın ne kadarının göründüğünün çizilmesi istenir.

3- Derbi maçlardan biriydi. Maçın son dakikaları ve skor 0-0. Arda topu almış, rakip kaleye ilerliyor; rakiplerini birer birer çalımlayarak kaleci ile karşı karşıya kalıyor. Hakem saatine bakıyor, Arda'nın sadece bir şut şansı var ve çabuk karar vermek zorunda. Şekilde gördüğünüz gibi Arda hangi noktadan (A noktasından mı? B noktasından mı ?) topa vurmalı ki vuruşunun gol olma ihtimali yüksek olsun ve maçı kazansınlar?

Problemde öğrencilerden beklenen performans; futbolcu Arda'nın hangi noktadan kaleyi daha iyi gördüğünün, her iki noktaya göre görüş mesafesinin ne kadar olduğunun, öğrencinin kendisi tarafından yapılandırılmasıdır. Ayrıca, öğrencilerden yapması muhtemel olan çizimleri, kendi akıl yürütmeleri, düşüncelerini sözlü veya yazılı olarak ifade etmeleri beklenmektedir. Öğrenciler çözüm için akıl yürütme, tahminde bulunma, yaratıcılık becerilerini kullanarak matematik bilgilerini hatırlayıp, kullanarak yeni yapılar oluşturmaları beklenmektedir. Seçilen problem bunların irdelenmesine müsait bağlamsal bir problemdir.

4- Metin ve Oktay teyze çocuklarıdır. Babaları yurt dışı seyahatinden dönerken çocuklarına birer teleskop alıyor. Metin ve Oktay, teleskoplarıyla bir gözlem yapıyorlar fakat görebildikleri yıldızları sayma imkânları yok. Hangisi daha çok yıldız görebileceğini merak ediyor.





Problemin çözülme sürecinde gerçekleşmesi beklenen öğrenci performansları şu şekildedir:

• Problemi tam olarak anlayıp, anladıklarını kendi ifadeleri ile anlatmaları,

• Anlamlandırma sürecinde varsa anlamını bilmedikleri kelimeleri belirtmeleri,

• Yıldızları inceleme sürecinde nelerden yararlanacaklarını belirtmeleri,

• Teleskopun görüş açısını belirlemeleri ve çizimlerine yansıtmalarıdır.

Açının ışınlar ile gösterildiği fark edilir.

Tüm bu etkinliklerden sonra her açının ayrı bir ismi olduğu vurgulanır. Yapılan etkinliklerden açıları nasıl isimlendirebileceğimizi, açının ismi için kullanılan harfin nereye yazılmasının uygun olacağı sorulur. Açının kaç kenarı, kaç köşesi olduğu sorulur.

3) Etkinlik kağıtları dağıtılarak uyun parklarındaki açılar gösterilir. Daha sonra da alıştırma kağıtları dağıtılır. Ev ödevi olarak ders kitabındaki alıştırmalar yaptırılır.

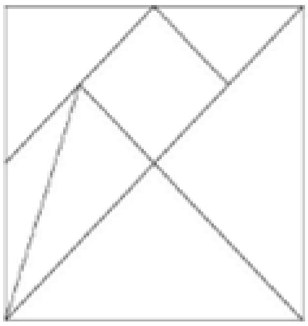
EK 6. ÖNTEST – SONTEST

Adı- Soyadı=

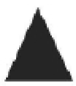
Sınıfı=

Soru 1-

Aşağıdaki kare 7 parçaya ayrılmıştır. Aynı büyüklük ve şekildeki iki üçgeni X işareti ile gösteriniz.



Soru 2-

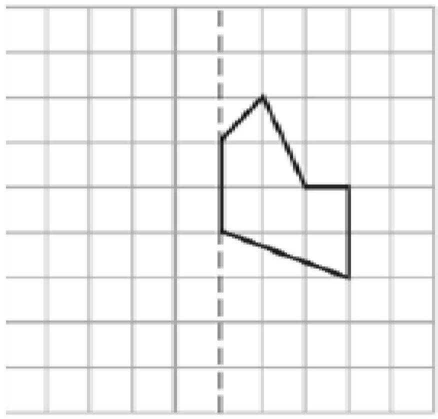


Aşağıdaki şekli oluşturmak için yukarıdaki üçgenden kaç tane kullanı

a) 3 b) 4 c) 6 d) 5

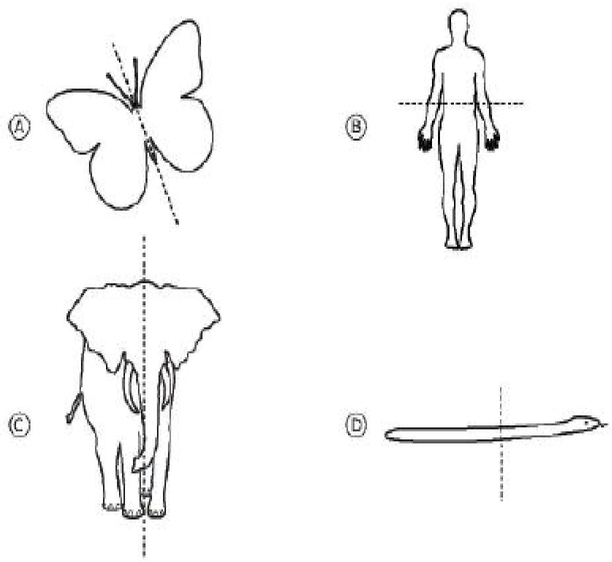
Soru 3-

Aşağıdaki kareli kağıt üzerindeki şeklin, kesikli doğruya göre simetriğini (yansımasını) çiziniz.



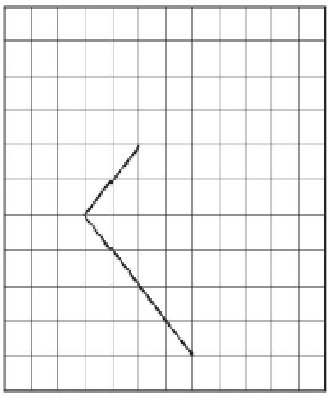
Soru 4-

Aşağıdaki şekillerden hangisindeki kesikli çizgi simetri doğrusudur?



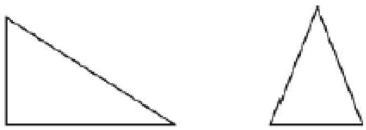
Soru 5-

Aşağıda bir dikdörtgenin iki kenarı verilmiştir. Dikdörtgenin diğer iki



Soru 6-

Aşağıda verilen iki şeklin aynı ve farklı olan birer özelliğini yazını

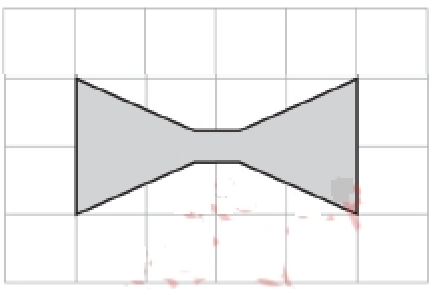


Şekil P Şekil T

a) Aynı:

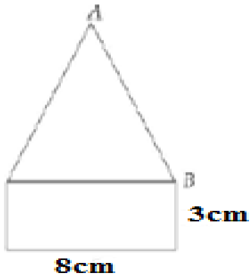
b) Farklı:

Soru 7- Aşağıdaki şeklin kaç simetri çizgisi vardır?



a) 1 b) 2 c) 3 d) 4

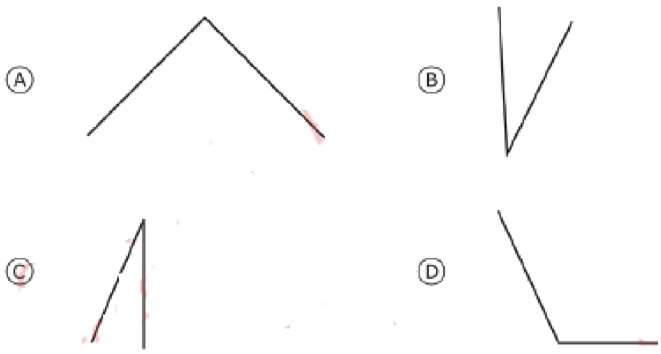
Soru 8-



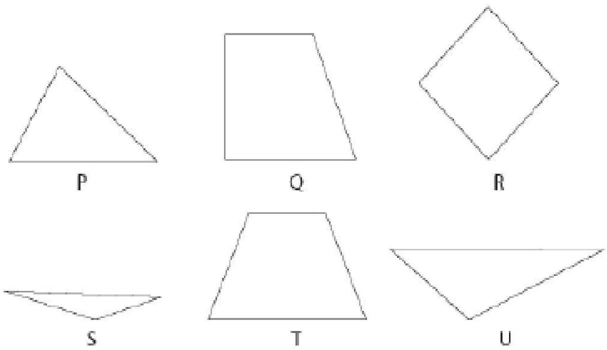
Yukarıdaki şekil dikdörtgen ve 3 eşit kenarı olan bir üçgenden oluşmuştur. Buna göre AB kenarının uzunluğu kaç santimetredir?

a) 8 b)9 c)10 d)11

Soru 9- Aşağıdaki şekillerden biri dik açıdır. Bu şekil hangisidir?



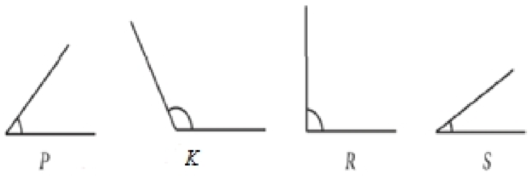
Soru 10-



Üçgen şeklinde olan tüm şekillerin harflerini yazınız.

Yanıt:

Soru 11-



Yukarıdaki açıları küçükten büyüğe doğru sıralayınız.

a) K, P, R, S

b) K, R, P, S

c) S, P, R, K

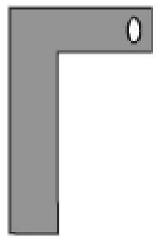
d) S, R, P, K

Soru 12- Aşağıdaki harita Ayşe'nin yaşadığı yeri göstermektedir. Market B2 pozisyonunda bulunmaktadır. Buna göre mağazanın pozisyonu haritada nerededir?

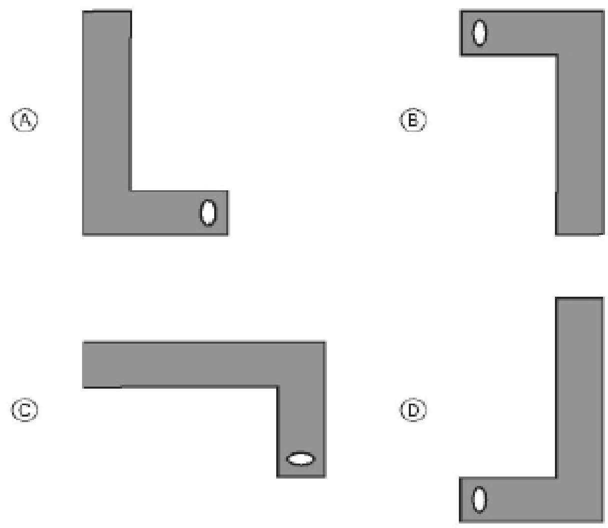
Ayşe 'nin evi F7 pozisyonundadır. Ayşe'nin evini haritada gösteriniz.

8						
7						
6				Okul		
5						
4						
3						
2		Market				
1						
	A	B	C	D	E	F

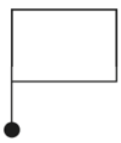
Soru 13-



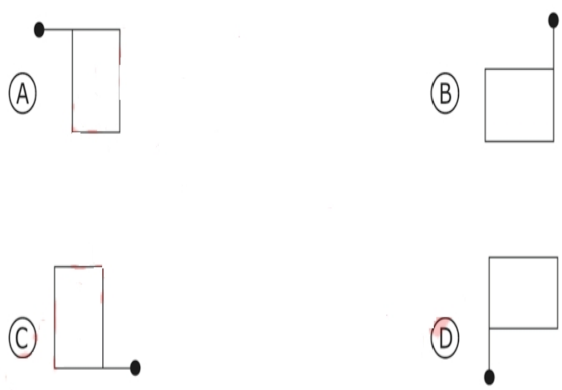
Yukarıdaki şekil saat yönünde 90° döndürülse hangi şekil elde ed



Soru 14-



Gösterilen pozisyonlardan hangisi yukarıdaki şeklin yarım veya 180 derece dönmüş halidir?

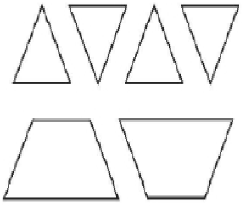


Soru 15-

Yönerge: Bu soru için aşağıda gösterildiği gibi 6 tane geometrik şekil verilmiştir.

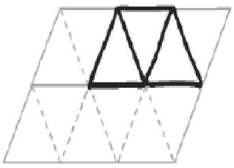
4 üçgen

2 yamuk



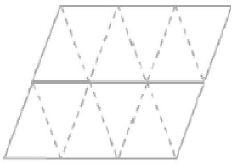
Bu geometrik şekiller yeni şekiller oluşturmak için kullanılabilir. Yandaki şekil sizin için yapılmıştır.

KULLAN: 3 üçgen
YAP: 1 yamuk
GÖSTER: Yandaki karelere ayrılmış şeklin üzerinde göster.

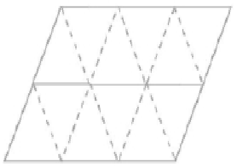


Şimdi aşağıdaki soruları çözünüz.

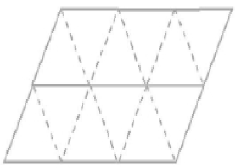
A.
KULLAN: 1 üçgen ve 1 yamuk
YAP: 4 kenarlı bir şekil
GÖSTER: Yandaki karelere ayrılmış şeklin üzerinde göster.



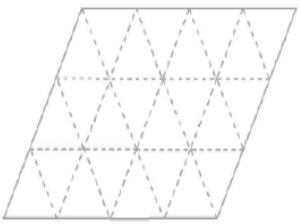
B.
KULLAN: 2 yamuk
YAP: 6 kenarlı bir şekil
GÖSTER: Yandaki karelere ayrılmış şeklin üzerinde göster.



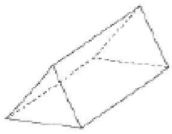
C.
KULLAN: 2 yamuk
YAP: 6 kenarlı bir şekil (B seçeneğinde yaptığınızdan farklı bir şekil)
GÖSTER: Yandaki karelere ayrılmış şeklin üzerinde göster.



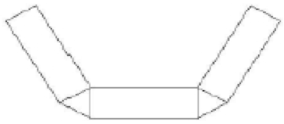
D.
KULLAN: 2 üçgen ve 1 yamuk
YAP: 7 kenarlı bir şekil
GÖSTER: Yandaki karelere ayrılmış şeklin üzerinde göster.

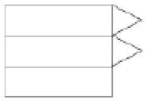


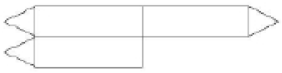
Soru 16-

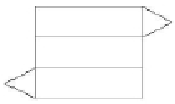


Aşağıdaki şekillerden hangisi katlandığında yukarıdaki 3 boyutlu şekil elde ec

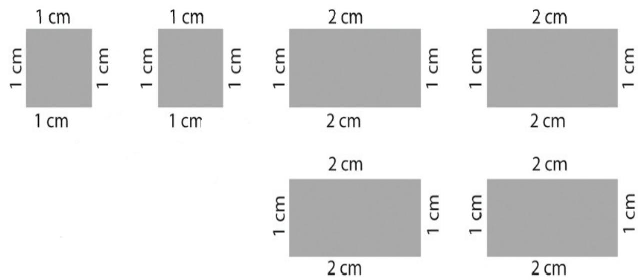
A


B


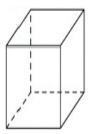
C


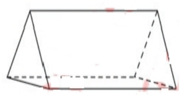
D


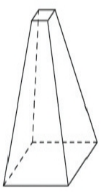
Soru 17-

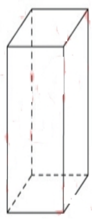


Suzan'ın 6 çeşit kartonu yukarda gösterilmiştir. Bu kartonların kesilmemiş hali aşağıdakilerden hangisidir?

A


B


C


D


EK 7. Öntest-Sontest Belirtke Tablosu

KAZANIMLAR \ SORULAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Üçgen, kare ve dikdörtgeni isimlendirir.	*	*				*		*		*					*	*	*
Üçgen, kare ve dikdörtgenin kenarlarını isimlendirir.						*		*									
Açının kenarlarını ve köşesini belirtir.																	
Açıyı isimlendirir ve sembolle gösterir.									*		*						
Açıyı standart olmayan birimlerle ölçerek standart açı ölçme biriminin gerekliliğini açıklar									*		*						
Açıları standart açı ölçme araçlarıyla ölçerek açıları; dar, dik, geniş ve doğru açı olarak belirler																	
Ölçüsü verilen bir açıyı çizer																	
Açıların ölçüsünü tahmin eder ve tahminini açıyı ölçerek kontrol eder.									*		*						
Üçgenlerin iç açılarının ölçülerinin toplamını belirler																	
Üçgenleri açı ölçülerine göre sınıflandırır.						*											
Üçgenleri kenar uzunluklarına göre sınıflandırır.						*		*									
Kare ve dikdörtgenin, kenar ve açı özelliklerini belirler								*									
Köşegeni belirlerler																	
Açıölçer, gönye veya cetvel kullanarak dik üçgen, kare ve dikdörtgeni çizerler																	
Düzlemsel şekillerdeki simetri doğrularını belirler ve çizer.			*	*	*		*					*	*	*			

EK 8. İzinler

İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİ İÇİN GÖRSEL MATEMATİK OKURYAZARLIĞI ÖZ YETERLİK ALGI ÖLÇEĞİ Gelen Kutusu x

Emel çilingir <cilingire@gmail.com> 20 Haz
Alıcı: mbekdemir

Merhaba Sayın Hocam,
Ben Çukurova Üniversitesi Sınıf Öğrt. ABD'da Arş. Gör. Emel Çilingir. Yüksek Lisans tezimi matematik üzerine yapmaktayım ve bunun için çeşitli araştırmalar yaparken sizin Görsel Matematik Okuryazarlığı hakkında yaptığınız çalışmalara rastladım. Tezimde sizin oluşturduğunuz İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİ İÇİN GÖRSEL MATEMATİK OKURYAZARLIĞI ÖZ YETERLİK ALGI ÖLÇEĞİ 'ni kullanmayı düşünüyorum, eğer izniniz olursa. Yardımlarınız ve desteğiniz için şimdiden çok teşekkür ederim.
Saygılarımla,

Mehmet BEKDEMIR <mbekdemir@erzincan.edu.tr> 23 Haz
Alıcı: bana

Merhaba Emel Hanım,
Öncelikle çalışmalarınızda kolaylıklar diliyorum. ölçeği istediğiniz şekilde kullanabilirsiniz. Talep edeceğiniz her türlü yardımda bulunacağımız bildiririm. Selamlarlar

T.C.
ADANA VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 56815420/100/4681763 20/10/2014
Konu: Tez Çalışması (Emel ÇİLİNGİR)

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİNE
(Eğitim Fakültesi Dekanlığı)
01330 Balcalı-Sarıçam/ADANA

İlgi : 23/09/2014 tarihli ve 36903771/1974 sayılı yazınız.

Fakülteniz Öğretim Üyesi Doç.Dr. Perihan ARTUT'un yürütücüsü olduğu ve Arş.Gör.Emel ÇİLİNGİR tarafından hazırlanan "Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının İlkokulu Öğrencilerinin Görsel Matematik Okuryazarlığı Düzeyine ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi" başlıklı yüksek lisans tezini İlimiz Yüreğir İlçesi Gazi Osman Paşa İlkokulu ile Seyhan İlçesi Havuzlubahçe İlkokulunda 22/09/2014-14/11/2014 tarihleri arasında uygulama yapmak istediği ile ile ilgili Valilik Makamının 15/10/2014 tarihli ve 4566252 sayılı oluru ekte gönderilmiştir.
Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Ömer OFLAZ
Vali a.
Müdür Yardımcısı

EKİ: Valilik Oluru (1 Adet)

Güvenli Elektronik İmz
Aslı ile Aynıdır
20/10/2014

İsmail UZKUÇ
V.H.K.İ.

Fakültesi
3775
22-10-2014

Ayrıntılı bilgi için: Mehmet DEMİR VHKİ
Tel: (0 322) 4588371-1231
Faks: (0 322) 4588392-95

T.C.
ADANA VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 56815420/100/4566252
Konu: Tez Çalışması (Emel ÇİLİNGİR) 15/10/2014 (2)

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dekanlığının 23/09/2014 tarihli ve 36903771/1974 sayılı yazısı.

Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç.Dr. Perihan ARTUT'un yürütücüsü olduğu ve Arş.Gör.Emel ÇİLİNGİR tarafından hazırlanan "Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının İlkokulu Öğrencilerinin Görsel Matematik Okuryazarlığı Düzeyine ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi" başlıklı yüksek lisans tezini İlimiz Yüreğir İlçesi Gazi Osman Paşa İlkokulu ile Seyhan İlçesi Havuzlubahçe İlkokulunda 22/09/2014-14/11/2014 tarihleri arasında uygulama yapmak istediği ile ilgili ilgi yazı ekte sunulmuştur.

İlimiz "İl Araştırma Değerlendirme Komisyonu"nun 19/09/2014 tarihli "Uygundur" raporu doğrultusunda, söz konusu tez çalışmasının İlimiz Yüreğir İlçesi Gazi Osman Paşa İlkokulu ile Seyhan İlçesi Havuzlubahçe İlkokulunda okul müdürlerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim öğretim aksatılmadan istekli öğrencilere uygulanması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Turan AKPINAR
Milli Eğitim Müdürü

OLUR
15/10/2014

Cengiz HOROZOĞLU
Vali a.
Vali Yardımcısı

Din Öğretimi Şubesi
Elektronik Ağ: www.adana.meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için A.GÜNGÖR Şef
Tel:(0 322) 4588371-1231
Faks: (0 322) 4588392-95

T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM FAKÜLTESİ DEKANLIĞI

Sayı :
Konu : Öğr İşl.
36903771 / 2195

24/10/2014

İLKÖĞRETİM BÖLÜMÜ BAŞKANLIĞINA

İlgi: 18.09.2014 tarih ve 248-2014 sayılı yazınız.

Bölümünüz Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı öğretim üyesi Doç.Dr. Perihan DİNÇ ARTUT'un yürütücüsü olduğu ve Arş.Gör.Emel ÇİLİNGİR tarafından çalışılan projenin, ilgi yazınızda belirtilen okullarda uygulanmasının uygun görüldüğü ile ilgili Adana Valiliği Milli Eğitim Müdürlüğü'nün "Olur" yazıları ilişikte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve yazının ilgili öğretim elemanlarına tebliğ edilmesini rica ederim.

Prof. Dr. Turan AKBAŞ
Dekan

EKİ: Yazı örneği (2 ad.)

tebliğ

İlgiliye tebliğ

T.C.
ADANA VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Emel ÇİLİNGİR
Doğum Yeri ve Yılı : Mersin, 1986
Yabancı Dil : İngilizce ve Almanca
E-Posta : cilingire@gmail.com

EĞİTİM DURUMU

2012-	: Yüksek Lisans, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı, Adana
2010-	: Yüksek Lisans, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Yönetimi, Teftişi, Planlaması ve Ekonomisi, Ankara
2009-	: Yüksek Lisans, Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Programları ve Öğretimi Anabilim Dalı, Mersin
2005-2009	: Lisans, Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı, Ankara
1997-2004	: Lise, Silifke Anadolu Lisesi, Mersin
1992-1997	: Gazi Paşa İlkokulu, Mersin

İŞ DENEYİMİ

2011-	: ÖYP Araştırma Görevlisi, Çukurova Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı, Adana
2009-2011	: Sınıf Öğretmeni, Adrasan Mehmet Akif Ersoy İlkokulu, Antalya
2007-2008	: Sınıf Öğretmeni, Maya Koleji, Ankara