T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİNE DAYALI MATEMATİK ÖĞRETİMİNİN AKADEMİK BAŞARI, KALICILIK VE YANSITICI DÜŞÜNME BECERİSİNE ETKİSİ

Hürriyet ERDOĞAN

Denizli, 2018

T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİNE DAYALI MATEMATİK ÖĞRETİMİNİN AKADEMİK BAŞARI, KALICILIK VE YANSITICI DÜŞÜNME BECERİSİNE ETKİSİ

Hürriyet ERDOĞAN

Danışman:

Dr. Öğr. Üyesi Zeynep AYVAZ TUNCEL

YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU

Bu çalışma, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı'nda jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

		İmza
Başkan	Doç. Dr. Abdurrahman ŞAHİN	
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Zeynep AYVAZ TUNCEL	
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Özge BIKMAZ BİLGEN	

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 18.07./2018 tarih ve 25/2 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mustafa BULUŞ

Enstitü Müdürü

ETİK BEYANNAMESİ

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi; kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

Hürriyet ERDOĞAN

TEŞEKKÜR

Araştırmamın konu seçimi, yöntemi ve analizi gibi her aşamasında bana destek olan, öğretmenlik görevim gereği eğitim-öğretim süreci ile araştırmam arasında dengeli davranmamı sağlayan, bilgi, görüş ve önerileriyle bana yol gösteren, emeğini ve anlayışını hiç esirgemeyen, öğrencisi olmaktan gurur duyduğum değerli danışman Hocam Dr. Öğr. Üyesi Zeynep AYVAZ TUNCEL'e teşekkürlerimi sunarım.

Sadece tez çalışmalarımda değil, hayatımın her alanında benden desteğini, sevgisini ve yardımlarını hiç esirgemeyen, bana güç ve cesaret veren, çocuklarımız Aysima, Ayberk ve Aybars'ın anneleri, sabırlı ve fedakâr eşim Aynımah ERDOĞAN'a da sevgimi ve sonsuz teşekkürlerimi ifade ederim.

Araştırma sürecinde her türlü fikir ve önerileri için değerli hocalarım Dr. Öğr. Üyesi İbrahim TUNCEL, Doç. Dr. Abdurrahman ŞAHİN, Doç. Dr. Necla KÖKSAL ve diğer enstitü hocalarıma teşekkürlerimi de borç bilirim.

Tez çalışmamda yardım ve destekleri için, değerli meslektaşlarım ve okul idaresi ile bu araştırmaya katılan neşeli ve heyecanlı öğrencilerime de çok teşekkür ederim.

Hürriyet ERDOĞAN

ÖZET

Gerçekçi Matematik Eğitimine Dayalı Matematik Öğretiminin Akademik Başarı, Kalıcılık ve Yansıtıcı Düşünme Becerisine Etkisi

Hürriyet Erdoğan

Bu araştırmada, altıncı sınıfta GME yaklaşımı ile gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin matematik başarısı (akademik başarı), kalıcılık ve yansıtıcı düşünme becerisine etkisini incelemek amaçlanmıştır. Araştırmada ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deney ve kontrol grupları oluşturulurken beşinci sınıf matematik dersi karne notları göz önünde bulundurulmuş ve gruplar arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Çalışma, Denizli ili Acıpayam ilçesinde bir devlet ortaokulunda, 2015-2016 Eğitim ve Öğretim Yılı ikinci döneminde, 15 kişi deney ve 14 kişi de kontrol grubu olmak üzere 29 altıncı sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür.

Dersler, deney grubunda GME yaklaşımı ile; kontrol grubunda ise, Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) ortaokul matematik dersi öğretim programında yer alan etkinlikler doğrultusunda sürdürülmüştür. Bu çalışma, Ortaokul Matematik dersi Öğretim Programı'nda "Sayılar ve İşlemler, Cebir" öğrenme alanında gerçekleştirilmiştir. Uygulama altı hafta sürmüştür. Araştırmada, araştırmacı tarafından geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmış 25 maddelik Başarı Testi geliştirilmiştir. Deney ve kontrol gruplarına uygulama öncesi ön-test, uygulama sonrası son-test ve son-testten altı hafta sonra da kalıcılık testi uygulanmıştır. Ayrıca, araştırmada öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerini ölçmek için Kızılkaya ve Aşkar (2009) tarafından geliştirilen " Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği" kullanılmıştır.

Uygulama sonucunda elde edilen veriler istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmada başarı testi ve yansıtıcı düşünme becerisi ölçeğinden elde edilen veriler, anlamlılık düzeyi 0,05 olmak üzere, bu istatistik paket programında yer alan Man Whitney U Test ve Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılarak test edilmiştir.

Araştırma sonucunda "Sayılar ve İşlemler, Cebir" ünitesi kazanımlarının öğretiminde, deney grubuna uygulanan GME destekli öğretim yönteminin öğrencilerin başarılarını arttırdığı ve kalıcılığı olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Ayrıca, araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre, GME yaklaşımının öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerinden “nedenleme” alt boyutu üzerinde olumlu bir etkisi bulunmaktadır. Fakat bu olumlu etki, “sorgulama” ve “ değerlendirme” alt boyutlarında gözlenmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME), akademik başarı, kalıcılık, yansıtıcı düşünme becerisi

ABSTRACT

The Effect of Realistic Mathematics Education Activities on Students' Achievement, Retention Levels and Reflective Thinking Skills

Hurriyet Erdogan

In this study, it has been aimed to investigate the effect of the RME approach on the mathematical outcomes (academic achievement), retention (recall) and reflective thinking skills in the sixth grade. The research was based on pre-test and post-test quasi-experimental design with control group. While experiment and control groups were formed, students were selected by considering the students' school succsess points in fifth grade. It was proved that there was no significant difference between the groups' before the study. This study was conducted in a public middle school in Denizli-Acıpayam province, in the second semester of 2015-2016 schooling years. The sample of this study consisted of 29 sixth grade students, 15 of them belonged to experimental and 14 to the control groups.

Lessons were carried on through the RME approach in experimental group. In the control group, the lessons were in line with the activities included in Ministry of National Education (MNE) middle school mathematics course curriculum. This study was conducted in the middle school mathematics course curriculum "Numbers and Operations, Algebra". The implementation has been completed in six weeks. In this research, contextual Achievement Test including 25 items have been developed. The reliability and validity analyses has been done by the researcher himself. Before the application pre-test and after the lesson post-test was administered six weeks later retention (recall) test was administered to both experiment and control groups. Moreover, with the aim of identifying students' reflective thinking skills "Reflective Thinking Skill Scale towards Problem Solving" developed by Kızılkaya and Aşkar (2009) was administered to the participants.

The obtained data were analyzed by using statistical package program (Statistical Package for the Social Sciences) packaged software. The quantitative data from the achievement test and reflective thinking skills test were analyzed with a 0,05 significance level by Mann-Whitney U Test and Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test in this statistical package program.

Results of the study proved that teaching supported by the through RME method used for the experiment group as teaching the unit “Numbers and Operations, Algebra” improved the success of the students and effected the recall of the acquired knowledge. Findings also demonstrated tha the RME approach has a positive effect on the “reasoning” sub-dimension of student’s reflective thinking skills. However, this positive effect is not observed in the “inquiry” and “evaluation” sub-dimensions.

Keywords: Realistic Mathematics Education (RME), math teaching, academic achievement, retention (recall), reflective thinking skills

İÇİNDEKİLER

TABLOLAR LİSTESİ

ŞEKİLLER LİSTESİ

SİMGE VE KISALTMALAR LİSTESİ

GME: Gerçekçi Matematik Eğitimi

RME: Realistic Mathematical Education

NCTM: Ulusal Matematik Öğretmenleri Kurumu

MEB. Milli Eğitim Bakanlığı

BİRİNCİ BÖLÜM: GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumu, problem cümlesi ve alt problemler, araştırmanın amacı ve önemi, araştırmanın sınırlılıkları ile sayıltılar yer almaktadır.

1.1 Problem Durumu

Bilginin hızla yayıldığı, var olan bilgilere her geçen gün bir yenisinin eklendiği günümüz dünyasında bilginin verimli, kullanışlı ve daha kalıcı öğrenilmesi eğitim- öğretim sürecinde araştırılması gereken bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Öğrencilerin kişisel, sosyal ve eğitsel alanlarda da kendilerini geliştirmeleri ve gerekli yeterliklere sahip olmaları da eğitimin amaçlarındandır. Öğrenilecek bilgilerin her geçen gün artması ve gelişmesi nedeniyle, geleneksel öğretim yöntemleri yetersiz kalmakta ve öğrenme-öğretme sürecinde yeni yöntem, teknik ve stratejilere ihtiyaç duyulmaktadır. Günümüzde büyük bir katılım ve heyecanla hazırlanan güncellenmiş matematik öğretim programları, yenilenmiş ders müfredatları ve matematiksel bilgi birikimimize katkıda bulunabilecek araştırmalardan da etkilenmememiz mümkün değildir.

> Matematik bilgisi, diğer tüm bilgi birikimlerinden farklıdır. Fiziksel dünya algımız her zaman bozulabilir ama matematiksel doğrulara ilişkin algılarımız bozulmaz. Bunlar nesnel, kalıcı ve gerekli doğrulardır. Bir matematiksel formül veya teorem herkes için, her yerde aynı anlamı taşır; cinsiyet, din ve ten renginden bağımsızdır. Bugünden binlerce yıl sonra da herkes için aynı anlamı taşıyacak. İşin güzel yanı, hepsinin de sahibi biziz. Böyle bir birikim, seçkin bir azınlığa verilmeyecek kadar değerlidir (Frenkel, 2015, s.18).

Tarih boyunca farklı bir ilgi uyandırmakta olan matematiğin gelişimi konusunda Stewart (2016) "Matematik, biçimi tamamlanmış haliyle, birden ortaya çıkmadı. Farklı dilleri konuşan, farklı kültürlere sahip çok sayıda insanın çabalarının bir araya gelmesiyle gelişti. Günümüzde hala kullanılmakta olan matematiksel düşünceler, 4000 yıldan daha eski zamanlara dayanmaktadır" ifadelerini kullanmaktadır (s.7). James (2012) ise, "Bugün matematik, sanayi ve toplum bilimleri üzerindeki etkisinden dolayıdır ki, daha fazla merak uyandırıyor. Ortaya yeni problemler çıktıkça, yeni yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır" şeklinde, bu gelişim sürecinden söz etmektedir (s.232).

Günümüzde hızla gelişen bilgi birikiminin önemine rağmen birçok kişi, az da olsa matematik konusunda birtakım olumsuzluklara katlanmak zorunda kalmıştır. Seçme hakkımızın olmadığı, öğretmenimizin verdiği proje ödevleri veya evde yapılması gereken ödevlerle, testlerle karşılaştığımız dönemleri mutlaka yaşamışızdır. Crilly (2012) bu konuda, “Matematik, herkesin bilmesi gereken bir şeydir. Şu herkesi heyecanlandırmayan okul müfredatı başka, engin genişlikte balta girmemiş bir disiplin olan matematik başka şeydir” (s.221) der ve ifadede geçen “engin genişlikte balta girmemiş bir disiplin olan matematik bilgisi”, bizlere matematik ders programlarından çok daha fazlasının varlığını sunar.

Matematik bilgisini “insan zekasının, sıradan gereçlerini sıra dışı bir şekilde kullanabilen bir kavramlar sistemi” şeklinde tanımlayan Livio (2015) ise, “Matematiğin yaratılışından insanoğlu sorumludur ve onun varlığını sürdürüp geliştirmesinden de sorumlu olan yine odur. Matematiğin portresinde yine, insanın sureti vardır. Matematik, insan olmanın doğal bir parçasıdır, insan zekasının vücut bulmuş halidir” demektedir (s.256). Renyi (2011) ise, gerçek dünya ile matematik arasındaki ilişkiyi göz ardı etmememiz gerektiği üzerinde durmakta “Matematiğin dünyası, gerçek dünyanın zihnimizdeki yansımasından başka bir şey değildir. Bu da matematiğin dünyası hakkındaki her keşfin bize, gerçek dünya hakkında bilgi verdiğini açıkça ortaya koymaktadır” ifadelerini kullanmaktadır (s.27).

Matematiğin gelişim süreci ve günümüz yenilikleri düşünüldüğünde, matematiksel bilgi birikimine katkıda bulunmak ve gerçek dünya ile matematiksel bilgi arasındaki birlikteliği gösterebilmek adına, araştırmaların bu yönde ilerlemesine katkıda bulunmak gerekmektedir. Her geçen dönem, daha farklı ve yerinde yöntem ve teknikler ile Matematik Öğretimi sorunlarını en aza indirgeyebilmeli ve geleceğe yön veren öğrenciler yetiştirebilmeliyiz. Çevremizdeki pek çok olgunun matematik ile anlatılabileceğinden söz eden Pappas (2000) “Matematik, gelir-gider dengesini bulmak için kullanılan ya da karmaşık hesaplamalarla bizi sıkan bir konu değildir. Çok az kişi, matematiğin çevremizle ve yaşamımızla iç içe olan gerçek doğasını kavrar” diyerek, bu konunun önemini ifade etmektedir (s.11).

Matematik şiir gibi dizelerin ahengi gibi okunamıyor olabilir, beden eğitimi dersi gibi eğlenceli de olmayabilir, sosyal bilgiler dersi gibi belki de heyecan da uyandıramıyor bazen. Fakat, gizliden gizliye bir hazzı var ve bu hazza ulaşamayanlar için matematik bilgisi ve bilgi birikimi çok uzak düşmektedir. Birçoğumuz için, matematik konusunda karşılaşılan olumsuz bir deneyim, endişelerimizi arttırmakta ve başarısızlıklara yön vermektedir. Laterell (2011) ise, matematikle ilgili endişelerimiz ve aşırı tepkilerimizi tanımlarken “Matematiksel eğitim sürecine ve problem çözme becerilerine karşı kesin, olumsuz, zihinsel, duygusal ve fiziksel bir tepkidir” ifadeleriyle endişelerimizden söz eder (s.39). Birçok endişe verici sebepler olmasına rağmen, Hersh ve Steiner (2016)

“Matematik yayınlarında sevgi ve özen gibi kelimeler pek karşımıza çıkmamaktadır ki buna zıt olarak gerçek hayattan kopuk, matematikten kaçınma veya matematik fobisi gibi terimler ve kelimeler kullanılmaktadır” (s.306) sözleriyle, dikkatimizi araştırmaların içeriğine de çekmektedir. Koçak (2011) ise, “çok heyecan verici bir konu, yanlış bir yaklaşım tarzı ile maalesef eziyete dönüştürülebilmekte ve matematik, kendi doğası için ilgilenilen bir konu olmaktan çıkartılıp, birtakım giriş sınavlarının temel barajına çevrilmektedir. Böylesine bir sorunu matematiğin gerçek yüzüyle tanışarak atlatabiliriz” diyerek matematik yapabilmeyi sağlayan çözüm yollarından birini önermektedir (s.295).

"Bireyi, fiziksel ya da düşünsel yönden rahatsız eden, kararsızlık ve birden çok çözüm yolu olasılığı görünen her durum, bir problemdir" (Karasar, 2013, s.54). Matematik eğitiminin amacı, “bireylerin günlük hayatlarında karşılarına çıkabilecek problemleri çözmede kendilerine yardımcı olacak, akıl yürütme yoluyla her türlü problemlerinde eleştirel ve yansıtıcı düşünebilen ve bunları gerçekleştirirken de kullanılacak matematiksel kavramların ve işlemlerin arasındaki bağı kurabilen bireyler olarak yetişmelerini sağlayacak bilgi ve becerileri kazanmalarına yardımcı olmaktır” (Altun, 2002, s.75). Bu amaca rağmen, bazı öğrenciler okula başladığı ilk günlerden itibaren matematik korkusu ile öğrenimlerine devam ederler. Bu korku, Türkiye’nin matematik eğitimindeki birtakım eksikliklerinden veya öğrencinin çevresindeki yetişkinlerin bu derste zorlanmasından dolayı çocuklarına da bu dersin zor bir ders olduğuna dair izler bırakması sonucu oluşmuş olma ihtimali vardır.

Matematik eğitim ve öğretimine ve öğrenci başarılarına bakıldığında, yeni program tasarıları, eğitim altyapıları ve devamlı güncellenmeye çalışılan öğretim programları arasında sıkışıp kalındığı söylenebilir. Galileo’nun “Doğanın büyük kitabı yalnızca onun yazıldığı dili bilenler tarafından okunabilir. Bu dil, matematiktir” (King, 2002, s.72) sözünü biliyor fakat o dili kullanma konusunda çoğu zaman sıkıntılar yaşıyoruz. Enformasyon, teknoloji ve iletişim araçlarına erişim, sosyo-ekonomik düzey farklılıkları ve aile yapısı gibi nedenlerin arasında, öğrenci başarısı ile matematik öğretimi birbiriyle uyum içerisinde olamamaktadır. Öğrencilerimizin okulda geçen sürelerini arttırmak, daha fazla ev ödevi vermek, araştırma inceleme yapabilmelerine fırsat tanımak geçici çözümler sunabilirken; başarıyı sadece matematik ders ortalaması şeklinde ifade etmek de sorunları çözmeyecektir.

Tepedelenlioğlu (2012) “Matematik, yaşamın nesnel koşulları onun varlığını gerektirdiğinde dünyaya geldi. İlk matematikçi, belki de sürüsündeki hayvanları saymaya çalışan bir çobandı" (s. 14) sözleriyle, matematiğin bir ihtiyaç, bir araç olduğunu vurgulamaktadır. Çevremizdeki birçok elektronik araç-gereci bir kenara bırakırsak; bilgisayar, tablet ve cep telefonlarıyla iç içe yaşamaya alışmış öğrencilerimize "matematiksel kodlamalar ve algoritmalar olmasa, elinizdeki teknolojik materyaller hiç bir anlam ifade etmez" sözlerimizle bu ihtiyaç hatırlatılmaktadır. Ayrıca, Türkiye'nin Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) verilerine göre "PISA sonuçlarına bakıldığında istenilen seviyede bir başarının sağlanmadığı gözlenmektedir"(Döş ve Atalmış, 2016, s.444). En son 2015 yılı PİSA sonuç raporuna göre, "tüm ülke ortalamalarının 461 olduğu 2015'te Türkiye matematik okuryazarlığı ortalaması 428'dir" (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2015, s.37). Bu raporlar doğrultusunda istenilen seviyede olmayan her sonuç ve ortaya çıkan ihtiyaçlar, ulusal olduğu kadar uluslar arası düzeyde de matematik okuryazarlığının sağlanmasıyla tersine çevrilebilir.

İşte, tam da bu noktada Nesin (2010) "Biz matematikçilerin görevi, olmayan bir dünya yaratmak değil, olan dünyayı anlamaya çalışmak" (s.7) sözü daha derin bir anlam ifade etmektedir. Gür (2012) ise, "Matematiğin toplumsal düzende kullanılmasının sorunlarını gördükten sonra, matematiği günah keçisi ilan etmek, ateşi gerektiği gibi kullanmayan birinin ateşi suçlamasına benzer" (s.45) sözleriyle aslında problemin içeriğini de fark etmemizi sağlamıştır. King (2002) problemin kaynağına yönelik, "Öğrenme ve öğretmedeki başarısızlığı, matematik korkusuna atfetmek de, her iki taraftaki yetersizliğe hazır bir mazeret bulma dışında bir işe yaramaz" (s.99) ifadelerini kullanır.

Matematik, ders olarak değil; toplumsal yarar konusunda da diğer bilimlerle yarışmaktadır. Koçak (2011) bu konuda, matematiksel bilgi birikimi ile toplumsal gelişmelerin birlikte hareket ettiğini ifade etmektedir. Bu konudaki düşüncelerini "O dönemlerde matematikteki aydınlanma-yeniden yapılanmanın (19. yy ilk yarısı), toplumsal aydınlanma ve yeniden yapılanmayı (18. yy ikinci yarısı ve 19. yy ilk yarısı), aşağı yukarı yarım yüzyıl kadar bir faz farkıyla izlemesi manidar görülüyor" şeklinde devam ettirmektedir (s.281). Livio'ya (2015) göre de, matematiğin etrafımızdaki dünyayı izah etmedeki başarısı aslında iki farklı yönden ele alınabilmektedir. "Birincisi, matematiğin "aktif", yani "uygulamalı" yönüdür. Diğeri ise, matematiğin "gizemli" yanıdır ki, soyut tarafını da unutmamak gerekir" (s.15) ifadelerini kullanmaktadır.

Geçmişten günümüze, insanlığın gelişim sürecinde matematiğin önemi her zaman görülmüş, hızla gerçekleşen değişimlerin yarattığı baş döndürücü tempo, tüm bilim disiplinlerinde olduğu gibi matematikte de yaratıcı, eleştirici ve yansıtıcı olma gereksinimini doğurmuştur. Matematiğin anlaşılmaz karmakarışık sembollerden oluşmadığını, düşüncelerimizle (uzaya, zamana, sayılara veya ilişkilere dayalı) ilgili olduğunu ifade eden Mankiewicz (2002) "Evren, matematik diliyle yazılmıştır; harfleri üçgenler, daireler, ve diğer geometrik biçimlerdir. Bunlar olmadan evren anlaşılmaz bir labirente dönüşür. Evren, her an gözlemlerimize açıktır; ama onun dilini ve bu dilin yazıldığı harfleri öğrenmeden ve kavramadan anlaşılamaz" der (s.145).

> Günümüzün ileri teknolojisine matematik sayesinde eriştiğimiz göz önüne alınınca, matematiğin büsbütün doğadan bağımsız olmadığı da belli oluyor zaten. Matematiğin çok soyut kavramları bile zamanla uygulama alanı bulabiliyor. Bu da elbette matematiğin doğayı üç aşağı beş yukarı kavrayabildiğini, betimleyebildiğini, doğanın yasalarını gerçeğe oldukça sadık kalarak kağıda dökebildiğini gösterir (Nesin, 2012, s.59).

Matematik dersinin öğrencilere sevdirilmesi, karşılarına çıkabilecek problemlerin üstesinden gelebilmeleri ve öğrendiklerini uygulayabilmeleri için öğrenmeyi de öğrenmek gerekmektedir. Matematikte kullanılan sembollerin tek başına bir anlam ifade etmediği ve karmaşık işlemleri yapabilmenin bazen kişi üzerinde büyük bir etki oluşturamadığı da göz önünde bulundurulursa, matematiğin gerçek hayatta kullanımı konusunda öğrencilere neler kazandırabiliriz? Öğrenciler, kendi çaba ve stratejilerini kullanarak matematiği bir iletişim aracı haline nasıl ve ne şekilde getirebilirler? Öğretmenler tarafından hazır bilgilerle donatılmış bir öğrencinin matematik başarısı bir anlam ifade eder mi? Bu ve bunu gibi sorularla matematik eğitimi ve öğretimini sorgulayabiliriz.

Bütün bu özelliklere ek olarak, nitelikli bir matematik eğitimi için öğretmen ve öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinden biri olan yansıtıcı düşünme becerisini kazanmış olmaları ve matematik öğrenimi uygulamalarında kullanabilmeleri çok önemlidir. Eğitim-öğretim sürecinde yansıtıcı düşünme ile Gerçekçi Matematik Eğitimi işbirliği ve birlikteliği, birçok noktada benzerlikleri etkin kullanabilme fırsatını da sunacaktır ve eğitim-öğretime olumlu katkılar da sağlayabilecektir.

1.1.1 Problem Cümlesi

Araştırmanın ana problemi "Ortaokul 6. Sınıf "Sayılar ve İşlemler, Cebir" ünitesinin Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne dayalı öğretiminin akademik başarı, kalıcılık ve yansıtıcı düşünme becerisine etkisi nedir?" şeklinde belirlenmiştir. Bu probleme cevap bulmak amacıyla alt problemler belirlenmiş ve bu sorulara cevap aranmıştır.

1.1.2 Alt Problemler

1. Gerçekçi Matematik Eğitimine (GME) dayalı Matematik Öğretimi etkinliklerinin uygulandığı deney grubundaki 6. Sınıf öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasındaki "akademik başarıları" arasında anlamlı fark var mıdır?

2. Güncellenmiş Ortaokul 6. Sınıf Matematik Öğretim Programı öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubundaki 6. sınıf öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasındaki "akademik başarıları" arasında anlamlı fark var mıdır?

3. Ortaokul 6. Sınıf "Sayılar ve İşlemler, Cebir" ünitesinin kazanımlarının öğretilmesi sonrasında Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne dayalı Matematik Öğretim Programı'nın uygulandığı deney grubu ile ders kitabındaki etkinlikleri içeren Güncellenmiş Ortaokul 6. Sınıf Matematik Öğretim Programı'nın uygulandığı kontrol grubunun akademik başarı düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

4. Ortaokul 6. Sınıf "Sayılar ve İşlemler, Cebir" ünitesinin kazanımlarının öğretilmesinde, Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne dayalı Matematik Öğretim Programı'nın uygulandığı deney grubu ile ders kitabındaki etkinlikleri içeren Güncellenmiş Ortaokul 6. Sınıf Matematik Öğretim Programı'nın uygulandığı kontrol grubunun "öğrenilen bilgilerin kalıcılık düzeyleri" arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

5. Ortaokul 6. Sınıf Matematik Öğretimi için Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne dayalı Matematik Öğretim Programı uygulanan deney grubu öğrencileri ile ders kitabındaki etkinlikleri içeren Güncellenmiş Ortaokul 6. Sınıf Matematik Öğretim Programı'nın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin "yansıtıcı düşünme becerileri" arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

1.2 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, Gerçekçi Matematik Eğitimine (GME) dayalı hazırlanmış ve gerçek hayat durumlarıyla ilişkilendirilmiş öğretim etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarısı üzerine etkisini belirlemek, uygulama sonrasında öğrenilen bilgilerin kalıcılık düzeylerini karşılaştırmak ve yansıtıcı düşünme becerisine etkisini tespit etmektir. Bu araştırmada Gerçekçi Matematik Eğitimi ve düşünme becerilerinden yansıtıcı düşünme becerisi üzerine yoğunlaşıp, Ortaokul 6. Sınıf matematik öğretim programının bir ünitesi (IV. Ünite) bu yönde yeniden düzenlenerek, akademik başarı ve öğrenmede kalıcılık incelenmiştir.

Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımının kullanıldığı birçok yurtiçi ve yurt dışı araştırmalarda bu yaklaşımın başarıyı arttırmada etkililiği, öğrenmede kalıcılığı sağladığı, olumlu tutum geliştirmede de kısmen etkili olduğu görülmektedir. Fakat, matematik eğitimi ve düşünme becerileri konusunda birlikte hareket etmenin gerekliliği üzerine sınırlı sayıda çalışmaya ulaşılmış ve bu tarzda bir çalışma sürecinin eğitim araştırmalarında etkili bir yöntem olup olmadığı sonucuna da pek değinilmemiştir.

Matematik dersinin soyut bir ders olma özelliği ve öğrenen tarafından kazanımların anlamlandırılması gerekliliği de düşünülürse, bu araştırmanın amacı daha iyi ifade edilmiş olur. Matematiksel bilginin ezberlenmesinin yeterli görülmediği günümüzde bilişsellik ve düşünme becerilerinin, araştırmalara yön vermesi açısından, birlikte ele alınması gerektiği düşünülebilir. Anlamlandırılmayan ve gerçek hayatla bağ kurulamayan bilgi ve kazanımlar kalıcı öğrenilemeyecek ve öğretim sürecinden sonra da etkin kullanılmayacaktır. Düşünme becerilerine sahip ol(a)mayan birey ise, karşılaştığı bir problem üzerine öğrendiklerini yansıtamayacaktır.

1.3 Araştırmanın Önemi

Matematiğin dilini öğrenmek, kavramak ve doğayı anlamlandırabilmek için neler yapılabilir? Bu konuda ilk olarak düşüncelerimizin değişmesi, ön yargılarımızdan kurtulmamız ve soyut düşünme becerilerine de sahip olmamız gerekmektedir. Düşüncelerimiz konusunda Doğan (2014) "Soyut düşünme, ve soyut düşünüşün yöntemi olan akıl yürütme, doğayı anlamanın ve yönlendirmenin esas unsurudur. Soyut düşünme ve kuramsallaşma, en gelişmiş biçimini matematikte bulur" (s.75) ifadeleriyle düşünme becerileri üzerine yoğunlaşmamız gerektiği üzerinde durur. İşte bu yüzdendir ki "Matematik, hayat düzeninin kaynağı, değerli bir oyun, yarattığımız düşünceler diyarı ve düşünme sürecidir" (Laterell, 2011, s. 224).

Sinanoğlu (2009) matematiksel düşünce konusunda "Matematik, sadece bir bilim dilinden ibaret olsaydı, diğer diller gibi insan zihninin bir ürünü olduğuna hükmederdik. Hâlbuki matematiğin çok daha derinlerde, tabiattan da geliyormuş gibi, bir gerçekliği var" demektedir (s.12). Biz eğitimcilerin de bu gerçekliğin farkına varıp matematik eğitimi üzerine düşünmemiz ve matematik öğretiminde yeni stratejiler, yeni güncel yaklaşımlar üzerine çalışmamız gerekmektedir.

Bu araştırma, öğrenme süreciyle birlikte matematik dersinin gerçek hayat sürecinde kullanımına dikkat çekmekte ve düşünme becerileri ile ilişkisi üzerinde durmaktadır. Bu konularda matematik dersinin bilişsel yönlerini açığa çıkaran, matematik öğretimi ile ilgilenen araştırmaların yanında, matematiğin duyuşsal yönüyle de ilgili araştırmalar mevcuttur. Araştırmaların kapsamını genişletir ve matematiği sürekli değişen dinamik bir süreç olarak ele alırsak, matematiksel düşünme ve düşünme becerileri konusunda da araştırmalara yön vermemiz gerektiğinin farkına varabiliriz.

Laterell (2011) aşağıda belirtilen nedenlerden dolayı yeni yaklaşımların ve uygulamaların önemine dikkat çekmiştir:

- Dünyanın sürekli ve hızlı değişim göstermesi,
- Günümüz öğrencilerinin değişmesi (Bilgi ve teknoloji, z kuşağı),
- Matematik eğitiminin henüz başarıya ulaşamamış olması (rekabet gücü, problem çözme becerileri ve düşünme becerileri eksikliği) (s.105).

King (2002) ise, şimdiye kadar denenmiş eğitim süreçleri için "Okullarda matematik eğitimi verilirken, öğrencilerden yeni birtakım kurallar öğrenmek uğruna matematiğin doğal gidişatını unutmaları ve göz ardı etmeleri istenir. Kural öğrenme süreci başarılı değildir, başarılı olamamıştır ve –kanımca da- olmayacaktır" (s. 112) ifadeleriyle aslında yenilenmenin gerekliliğini söylemektedir. Koçak (2011) "Matematiğin varlık sebebi, tabiatı modellemek ve onu anlamaya çalışmak değil miydi? Asıl hüner, parçası olduğumuz nesnel gerçeklik için gittikçe daha doğru, daha rafine modeller yapmaktı" (s.134) ifadeleriyle asıl amaç üzerine değerlendirmelerde bulunmaktadır. Gerçekçi Matematik Eğitimi, ilkeleri ve özellikleriyle tam da bu noktada karşımıza çıkmaktadır.

> Matematikteki düşünce eğitiminin yolu ortaokul yıllarından başlar. Herkes az da olsa matematik bilgisine ve düşünme becerilerine ihtiyaç duyar. Ortaokul seviyesinde bir öğrencinin lise seçimi, akademik başarı testleri ve birçok konuda matematik bilgisi devamlı sorgulanır. Bu yaştaki öğrencilerin sayı ve sayısal ilişkiler, sayı sistemleri ve teorileri, hesaplama ve tahmin, cebirsel ifadeler, geometri ve ölçüm gibi standart bilgi birikimine ve düşünme becerilerine sahip olması gerekliliği üzerinde önemle durulmalıdır (Laterell, 2011, s.112).

Birçok araştırmada da belirtildiği gibi düşünme eğitimi ve düşünme becerileri ile matematik eğitimi aslında iç içedir. Bu araştırmadaki yansıtıcı düşünme becerileri dikkate alındığında, matematik derslerindeki problem çözme süreci daha etkin planlanabilecektir. Öğrencilerin ne tür yansıtıcı düşünceye sahip oldukları bilinir ve farklı düşünme becerilerinin farkına varılırsa daha nitelikli etkinlikler ve kullanışlı materyaller hazırlamak mümkündür. Tertemiz (2003) bu konuda, "bireyin geleceğinde matematiğe olan ihtiyacı nedeniyle matematik eğitiminin temel amacı düşünme, sorgulama ve problem çözme yeteneği olmalıdır. Bu nedenle öğrencilerin alternatif düşünme, matematiksel iletişim kurma, matematiksel örüntüleri ve yapıları fark etme yeteneklerine güvenmesi sağlanmalıdır" der (s.32). Araştırmanın Gerçekçi Matematik Eğitimi üzerine yoğunlaşması ve yansıtıcı düşünme becerilerini yoklaması bu sebeplerden dolayı önemlidir.

Düşünme becerileri ile matematik eğitiminin yolları nerede kesişmektedir? Hangi zaman aralığı matematik için kritiktir ve hangi yaşlar daha önemlidir? Eğitimciler ve araştırmacıların sordukları bu soruların tek bir cevabı bulunmamaktadır. Gowers (2013) "Erken yaşlardan başlayarak iyi bir öğrenme ortamı sağlanan bir öğrencinin matematiği severek büyüyeceğinden eminim" demekte ve öğrenme ortamında elde edilen bilgilerin günlük yaşama transfer edilmesi gerekliliği üzerinde durmaktadır (s.175). Yansıtıcı düşünmede içeriğin "gerçek yaşamla bağlantılı olması" üzerinde önemle duran Ünver (2011) bu konuda "Öğrenciler, okulda öğrendiklerini günlük yaşamda kullanabildikleri ölçüde bu bilgiler üzerine yansıtıcı düşünebilir" demektedir (s.144).

Gerçekçi Matematik Eğitimi ve yansıtıcı düşünme becerisi, daha etkin ve nitelikli öğrenme konularında kesişmektedirler. Düşünme becerileri içerisinde yansıtıcı olmak, soyut düşünebilmek ve matematik dersinin gerçekçi kazanımlarını bütünleştirebilmek önemlidir. Matematik etkinlikleri ile gerçek hayat problemleri arasında ilişkileri görebilme bilgi ve becerisine ulaşmada düşünme kritik bir süreçtir. Ayrıca bu araştırma, yeni matematik öğretim programlarının değerlendirilmesi, programların güncellenmesi, öğrencilerin düşünme alışkanlıklarının sınıf ortamında fark edilmesi veya matematikle bağlantılı geometri, seçmeli matematik uygulamaları gibi süreçlere de katkıda bulunabilmesi açısından önemlidir. Araştırmanın içeriği, çalışmalar ve öğretim süreci bu önem çerçevesinde değerlendirilmelidir.

1.4 Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma:

1. 2015-2016 Eğitim-Öğretim Yılı, Denizli ili Acıpayam ilçesinde bulunan İmam-Hatip Ortaokulu 6-A ve 6-C sınıflarında öğrenim gören öğrenciler ile,

2. Deney grubunda 15 ve kontrol grubunda 14 olmak üzere, toplamda 29 öğrenciden oluşan bir çalışma grubu ile,

3. Ortaokul 6. Sınıf Matematik dersi "IV. Ünite Sayılar ve İşlemler, Cebir" kazanımlarının öğretimi ve

4. Belirtilen ünite kazanımlarının öğretim programında belirtilen 28 ders saati (yaklaşık 6 haftalık) süre ile

sınırlıdır.

1.5 Sayıltılar

1. Araştırma sürecinde deney ve kontrol gruplarını, kontrol edilemeyen diğer dış faktörler eşit düzeyde etkilemiştir.

2. Deney ve kontrol grupları için yöntem açısından uygulamadaki tek farkın Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne dayalı Matematik Öğretim Programı doğrultusunda işlenen dersler, yapılan etkinlikler ve çalışmalar olduğu varsayılmıştır.

3. Deney ve kontrol grubundaki öğrenciler, veri toplamı aracı olarak kullanılan başarı testindeki soruları yanıtlarken gerçek performanslarını ortaya koymuşlardır.

4. Araştırma sürecinde öğrencilerin birbirlerinden ve branş öğretmenleri dışında kimseden yardım almadıkları varsayılmıştır.

İKİNCİ BÖLÜM: ALANYAZIN TARAMASI

Bu bölümde genelden özele doğru matematik ve matematik eğitimi, Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) ve yansıtıcı düşünme kavramları üzerinde durularak açıklama ve değerlendirmelerde bulunulmuştur. Ayrıca, araştırmaya bilimsel olarak kaynaklık edip katkıda bulunacak olan ulusal ve uluslararası alan yazındaki örnek araştırmalar ele alınarak sonuçları değerlendirilmiştir. Araştırmaya konu olacak bu örnek araştırmalar, eski tarihten günümüze doğru sıralanarak incelenmiştir.

2.1. Matematik Eğitimi

2.1.1. Matematik Nedir?

Günün herhangi bir vaktinde saatin kaç olduğuna bakmaktan internet fırsatları ve alış-veriş yapmamıza kadar birçok günlük faaliyette, bilinçli ya da bilinçsiz matematikle iç içe olduğumuzu gözlemlemekteyiz. Eğer 24 saatlik bir kısıtlama söz konusu olsaydı matematiğin eksikliğini çok daha hissedilir şekilde yaşayabilirdik. Matematik, gündelik hayatımızda ulaşım araçları, radarlar, denizcilik, harita yapımı, yarışma programları, muhasebe gibi birbirinden çok farklı alanlarda ve çok farklı kategorilerde karşımıza çıkmaktadır. Matematik nedir? sorusuna verilen cevaplarda günümüze kadar ne tam bir tanım yapılabilmiş, ne de yapılan tanımlarda bir birliktelik sağlanabilmiştir. Bunun başlıca nedenini Altun (1989) "matematiğin oluşmasındaki kaynak çeşitliliğine, matematik eğitimindeki amaç çeşitliliğine ve biraz da değişik düzeyde matematik yapanların anlayış farklılığına" bağlamaktadır (s.183). Crilly (2012) "21. yüzyılda matematik, engin ve çok yönlü bir konudur. Öyle geniş bir etkinlik yelpazesini kapsamaktadır ki, bütün görünümlerini tek bir başlık altında toplamak pek mümkün değildir" der (s.9). Stewart (2013) ise, "Matematiğin sınırlarından kurtulmaya çalışıldıkça sınır daha da büyüyor. Çözecek yeni bir problemimiz kalmayacak diye bir tehlike asla yok" diyerek hayal gücümüze engel koymamamız gerekliliğini belirtmektedir (s.58).

Evimizdeki basit bütçe yönetiminden tutun da, elektronik cihazların (cep telefonları, TV, navigasyon, uydu gibi) işletim sistemleri ve tıbbi tarayıcıların çalışmasına kadar matematiğin kullanım alanları farklılaşmıştır. Frenkel'e (2015) göre "Matematik, gerçekliği tanımlamanın ve dünyanın nasıl işlediğini anlamanın bir yoludur. Gerçeğin altın standardı haline gelmiş evrensel bir dildir" (s.16). "İnsanlar da zaten matematiği kendi yaşam koşullarını geliştirmek ve değişen dünya şartlarına etkin bir şekilde ayak uydurabilmek için oluşturmuşlardır. Matematiğin geçmişine bakıldığında toplumların gereksinimlerinin ve gelişim sürecinin birebir izlerini görmek olanaklıdır (Umay, 2002; s.279). James (2012) ise, "Kuram ile uygulama, düşünce ile gözlem arasında aracı olan şey matematiktir. Aradaki köprüleri kurarak en güvenilir formları oluşturan da matematiktir. Bu düşünceden hareketle, tüm çağdaş kültürümüzün temellerinin zihinsel anlayışımız ve doğayı kendi çıkarlarımız için kullanmamızın matematikte yattığını söylemek mümkündür" ifadelerini kullanmaktadır (s.350).

Matematiğin keşfedilmesi ve bundan duyulan hazzı Stewart (2013) "Matematik, insan zihninin bir ürünüdür fakat onun iradesine göre şekillenmez. Onu keşfetmek yeni bir ülke keşfetmek gibidir" cümleleriyle bizlere aktarmaktadır. Çakmak'a (2011) göre de, "Matematik, insan beyninin yaklaşık 3000 yıllık faaliyeti, özellikle müspet ilimlerde muhteşem sonuçlara ulaşmak için bir bir vesile ve 21. yy uygarlığımızın temelidir" (s.15). Sertöz (2006) bu düşüncelere ek olarak, "Bilgisizliğin boş ve dingin huzurunu değil; bilginin coşkun mutluluğunu aramak. İşte binlerce yıldır süren bu arayışın adıdır matematik" (s.5) sözleriyle matematiğin geniş bir alanda değerlendirilmesi gerekliliği üzerinde durmaktadır. Böylelikle matematiğin teknolojik altyapı gelişimi ve bilgi çağını izlemede büyük bir paya sahip olduğu söylenebilmektedir. James de (2012) bu konuda "Matematik olmadan bugünün astronomisi ve fiziği de olmazdı. Bu müspet bilimler, kuramsal bağlamda fiilen matematiğin içinde erimişlerdir. Pek çok diğer uygulamalarla birlikte bu bilimler saygın matematiğin halkın gözünde gördüğü kabul oranında bir şeylerden sorumludur" şeklinde açıklamalarda bulunmuştur (s.350). Crilly de (2014) "Matematik, hem kadim hem de moderndir. Gelişimi boyunca yaygın kültürel ve siyasi etkilerle iç içe olmuştur. Modern çağın teknolojik zaferlerinin temelinde matematik vardır ki, matematik herkes içindir" sözleriyle matematiğe hak ettiği değeri vermektedir (s.3).

Mankiewicz (2002) "Matematik, bilimsel araştırmaların ve teknolojik gelişmelerin merkezinde ve insan kültürünün oluşumunda uygar bir temel olarak algılanır oldu" (s.7) ifadelerini kullanırken, Akman da (2002) "Matematik, her yerdedir ve farklı kavramların kombinasyonları olarak görülür" ifadelerini kullanmıştır (s.245). Matematiğin inceleme, akıl yürütme, bilinenden bilinmeyene doğru hareket eden bir bilim olduğunu; ayrıca, "küreselleşmeden yana olup, tüm bilim dalları ile ilgilendiğini" düşünürsek, konunu kapsamı daha da genişleyecektir (Işık, 2002; s. 365).

King (2002) ise, "Matematikçinin anladığı şekilde bir matematik, başkaları için bir bilinmeyen olarak kalmaktadır" ifadeleriyle, bu engin bilim dalını tam olarak açıklayamamaktan söz etmektedir (s.103). Laterell (2011) ise, matematiğin sadece aritmetik olarak görüldüğünü, aslında sadece bundan ibaret bir bilim olmadığını belirterek, matematik için "bir yabancı dil, düzen bilimi, neden-sonuç ilişkileri veren mantık, dünyayı anlamlandırabilmek için olası bir yol, bir sanat ve hayata lazım kullanışlı bir alet" kavramlarını kullanmıştır (s.29). Hoffman (1999) matematik konusunda "yanlış anlaşılmış hatta kötülenmiş bir disiplindir" der ve "matematik okuldayken talim ettiğimiz mantıksız hesaplamalar hiç değildir" diyerek bir bakıma serzenişte bulunur (akt. Demirdöğen, 2007, s. 42). Tepedelenlioğlu (2010) bu yanlış algılamalardan dolayıdır ki, "Matematik, birtakım formüller ve simgeler yığını mıdır? Elbette hayır. Böyle düşünmek, ormanı ağaçlarla hayvanların karışımından oluşmuş bir bulamaç gibi görmeye benzer" ifadelerini kullanmıştır (s.1).

2.1.2. Matematik Eğitimi

Matematiğin ne olduğunu açıklamak zor olsa da, ne olmadığını matematik eğitimi ile açıklayabiliriz. Her şeyden önce matematik, sadece birtakım hesaplamalardan ve formüllerden ibaret değildir. Birçok insanın düşündüğü gibi, matematiği sadece sayılar yeteneği olarak da göremeyiz. Zaten, hızlı ve hatasız işlem yapabilmek de başlı başına bir yetenek de sayılmaz. Eğer böyle olsaydı, günümüzdeki ileri teknoloji hesap makinelerinden tutun da birçok elektronik cihazın matematik dahileri olması gerekirdi.

> Kuşkusuz matematik eğitim ve öğretimi, sadece ülkemizde değil, bütün dünyada, içinde önemli zorlukları barındıran bir etkinlik. Ayrıca, gerekli olan matematik eğitiminin amacına ulaşabilmesi için öğrencilerin düzeylerine uygun olup, tepeden inme bir şekilde sunulmaması gerekmektedir. Öğrenciler öğrenmek zorunda kaldıkları veya böyle hissettikleri bir süreç sonunda ya matematikten kopuyorlar ya da hızla işlem yapan, dört beş seçenek arasından birisini işaretlemeyi öğrenen robotlara dönüşüyorlar (Törün, 2015, s.41).

Hersh ve Steiner (2016) " Matematik, düşünen insanoğlunun oluşturduğu yapay bir yapı. Matematiksel bilgi oluşturmak ve matematik eğitimi gibi herhangi bir büyük çalışmada, tüm insanlığımızı işin içine katarız. Akıl yürütme, keşfetmenin coşkusu, bilinmezlikle mücadele etme gibi birçok duygu bu çalışmaları şekillendirmektedir" der (s.7). King'e (2002) göre de, matematik eğitiminin olmazsa olmazı öğretmenler konusunda " Eğer matematik, öğrencilere hükmetmeye değil de; eğitime dayanan, kendini geliştiren, öğrenme öğretme coşkusunu yansıtabilen ve konuyu teferruatıyla anlayan bir öğretmen tarafından doğru olarak öğretilirse, kazanımları kavramak kolaydır" ifadelerini kullanmaktadır (s.55).

Nesin (2010) ise, bu konuda "Bugün okullarda okutulan, matematik değildir. Kanıtsız matematik olmaz. Matematik doğru yanıtı bulma sanatı da değildir. Matematik, doğru yanıtın neden doğru olduğunu anlama sanatıdır" ifadeleriyle matematik eğitimi üzerine düşünmemizi sağlamıştır (s.11). Vace (1993) ise, “ Klasik bir matematik eğitiminde öğrencilerin soru sorarak, düşünce üreterek ve problemleri çözmekle kalmayıp genişleterek katıldığı bir öğretim sürecine dahil edilmesi” gerekliliği üzerinde durmuştur (akt. Alkan ve diğerleri, 1999, s.16).

2.1.3. Matematik Eğitiminin Amaçları

Altun’a (2002) göre matematik eğitiminin amacı “genel anlamda günlük hayatın gerektirdiği matematik bilgi ve becerileri kazandırmak, ona problem çözmeyi ve düşünmeyi öğretmek, ayrıca olayları problem çözme atmosferi içinde ele alan bir düşünce biçimi kazandırmaktır” (s.9). Frenkel (2015) ise, matematik eğitiminin amaçları arasında özgürlüğü dile getirmekte ve “ Matematiğin özü, onun özgürlüğünde gizlidir. Matematikte amaç, bizlere güçlü bir azınlığın rastgele kararlarından, ekonomik bilgi birikimiyle birlikte özgürlük vermektir” ifadelerini kullanmaktadır (s.21). King’e (2002) göre de, “Matematiğin amaçladığı yaklaşık doğru değil, tam doğrudur. Sonuca ulaştıran işlemlerin tümünde kesinlik olmazsa, matematiksel sonucun da doğruluğu kesin olmaz” (s.42).

Nesin (2010) “Matematik, doğa yasalarını bulmaya çalışır. Bunu da oldukça iyi başarır. Matematiğin birçok uygulaması doğayı anlamamızı sağlayan başarılı bir yöntem olduğunu göstermektedir” (s. 142) cümleleriyle matematik ile gerçek hayat arasındaki bağı dile getirmektedir. Bu yüzden King (2002) de, “ Çalışmalarında matematiği her zaman kullanan mühendis ve fen bilimciler ona bir araç olarak bakarlar. Matematik bir mikroskop, günlük işlerinde yardımcı olan bir şeydir” diyerek matematiğin pozitif bilimlerdeki amacından söz etmiştir (s.5).

Krutetsky (1976) doğumdan itibaren herkesin yaşantısına giren sayı ve sayma gibi tecrübelerle birlikte, matematik eğitiminin amaçları konusunda;

a. Sayı ve harf sembolleri arasında mantıklı düşünebilme,

b. Matematiksel ilişkiler ve işlemleri hızlı ve geniş anlamda genelleyebilme,

c. Matematiksel aktiviteler ve zihinsel işlemlerde esneklik,

d. Zihinsel işlemlerde hızlı ve yapıcı değişiklik, düşüncede tersine çevirebilirlik,

e. Matematiksel işlemlerde ve problem çözme metotlarıyla ilgili bellek gücü

şeklinde maddelerini sıralamıştır (akt. Güven ve Oktay, 1999, s.165).

Merkezi ABD’de bulunan Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi (NCTM)’nin (1989) belirttiğine göre, matematik eğitiminin amaçları aşağıdaki biçimde ele alınmıştır (akt. Kurt, 2015, s.31):

1. Matematiğin önemini öğrenmek

2. Yeteneğinden emin olmak
3. Matematiksel problem çözücü olmak
4. Matematiksel iletişim kurmayı öğrenmek
5. Matematiksel sonuç çıkarmayı öğrenmek
6. Günlük yaşamda matematiği uygulamak

Bu amaçlara bakıldığında ve Milli Eğitim Bakanlığı güncellenmiş öğretim programları ve kılavuzlar incelendiğinde, matematik eğitiminin amaçları NCTM standartları ile uyum içerisinde olduğu gözlenmiştir. Frenkel (2015) ise, "Bilim ve teknolojinin giderek daha fazla yön verdiği dünyamızda matematik; gücün, zenginliğin ve ilerlemenin her zamankinden daha büyük bir kaynağı haline gelmektedir. Dolayısıyla amaç bu dili akıcı bir şekilde kullanabilenlerden olmak ve ilerlemenin zirvesine erişebilmektir" şeklinde matematiksel bir hedef belirlemektedir (s.16).

2.1.4. Matematik Eğitiminde Karşılaşılan Sorunlar

Daha önce de belirttiğimiz gibi, matematik eğitim sürecine ve öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal becerilerine bakıldığında; yeni müfredat tasarıları, eğitim altyapıları ve devamlı güncellenmeye çalışılan öğretim programları arasında eğitim ve öğretim faaliyetlerine ve yeniliklere odaklanmak mümkün görünmemektedir. James (2012) eğitimin başarısını " öğrencinin sürekli araştırmaya yönelmesine, karşılaşılan problemleri düzenleme ve etkin çözebilmesine, değişen zamana göre sınırları aşabilmesine" göre değerlendirmektedir (s.220). Laterell (2011) bu konuda "Matematik eğitimi kriz dönemindedir. Ortaokul ve lise öğrencileri temel aritmetik matematiksel bilgi ve becerileri öğrenememekte, standardize edilmiş testlerde de istenilen düzeyde başarılı olamamaktadır" (s.24) şeklinde sorunların temelini açıklamıştır. Gür (2012) ise, "Başarısızlığımızın faturasını bütünüyle uygulanan eğitime ve matematiğe çıkarmak da elbette haksızlık olur. Fakat ben bunda ilk ve lise eğitimindeki matematiğin önemli rolü olduğuna inanıyorum" cümleleriyle aynı soruna dikkatimizi çekmektedir (s.3).

Alkan ve diğerlerine göre (1999) günümüz matematik eğitiminin aksayan yanlarını şu şekilde sıralamıştır (s.21):

a) Uygulamaya yeterince yer verilmemesi,
b) Hedeflerin tam olarak ortaya konmaması,
c) Matematik eğitimi ile teknolojinin amaca uygun kullanılamaması,
d) Matematiksel kavramlarla gündelik hayatın özdeşleştirilememesi,
e) Matematik öğretiminde düşünme becerilerine yer verilememesi,

f) Ulusal bir bilim ve teknoloji politikasının bulunmaması.

Khurgin (2016) ise, eğitim sorunlarına başka bir açıdan bakarak, "Okuldaki öğrencilerin konuları değil de, ders öğretmenlerini sevdiklerini fark ettim. Öğrencilerin çoğu en basit matematik konularını, ne işe yaradıklarını bile çabucak unutuyorlar. Hatırladıkları ise, başlarını ağrıtan bazı teoremler, belirsiz bazı imgeler, eğlenceli veya dramatik olaylardır…" ifadelerini kullanmaktadır (s.29). Öğretmenlerin matematik eğitimine katkısını Hersh ve Steiner (2016) " Çoğu matematikçinin matematiğe olan ilgisi bir öğretmen tarafından harekete geçirilmiştir" şeklinde açıklamıştır (s. 35). En önemlisi de matematik eğitimini bıkkınlık veren ev ödevlerinden, standart testlerden kurtarmak da gerekir düşüncesiyle Crilly (2012) " Bir öğrencinin matematik alıştırma kitabında doğru ve yanlış işaretleriyle bezenmiş kesir ve kuru cevaplar, matematiğin bir bütün olarak sabit olduğunu düşündürebilir. Elbette ki, bu hakikatten uzaktır" ifadelerini kullanır (s.212). Öğrencilerin erken yaşlarda kritik bir dönemden geçtiğini ve bu dönemin öğrencilerle birlikte atlatılması gerekliliği üzerinde duran Paulos (1999) "Öğrenciler, ortaokula geldiklerinde öğretmenlerin yeterliği daha da kritik bir hale gelir. Matematik kültürünün temel unsurları çoğu zaman öğrencilere tam aktarılamamaktadır" (s.96) diyerek eğitimin bir sorununa da dikkat çekmiştir.

2.1.5. Matematik Eğitiminde Yeni Yaklaşımlar

Günümüzde birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de matematik, matematik eğitimi ve bu süreçlerin değerlendirilmesi kapsamında birçok sorunla karşılaşılmaktadır. Yapılan araştırmalar, yayınlanan kitaplar ve değerlendirmeler ışığında bir çözüm yolu bulunabilmiş değildir ki, gerçek anlamda farklı yöntem, strateji ve metotlara başvurulmaktadır. Dersi derste öğrenen, dersin ardından kalıcı bilgi ve becerileri kullanabilen bireyler yetiştirebilmek, "matematik zordur, herkes yapamaz" aldatmacasından, bu yanılsamadan kurutulmak için yeni metotlara başvurmak elzemdir. "Matematik öğretmenlerinin matematik tarihi, felsefesi, kültürü yanında mesleki alan bilgi ve yeterliliğine sahip olmalarını" dile getiren Doğan (2014) düşüncelerine "Bir eğitimci, eğitim sorunlarına çözüm olabilmek adına, sürekli araştırma ve gelişime açık olmalı. Çünkü, matematik öğrenme etkinlikleri ve matematik eğitimi yerinde saymaz" der (s.81).

Yeni yaklaşımlarla öğrencilerin öğrenmedeki zorluklarını keşfetmek, onlara yardımcı olup anlamlı bir rehberlik yapmak, etkili iletişim kurmak ve devamlılığı sağlamanın gerekliliği konusunda Chapman (1997) "Öğretmenler, matematik problemlerini oluşturan unsurları birbirinden kopuk ve ayrı unsurlar olarak değerlendirmekten çok, birbiriyle ilişkili olarak algılatmaya (toplum), problem çözümünde sonuca ulaşmanın farklı yollarını da denemeye (macera), bu süreci de keyif veren eğlenceli bir süreç (oyun) olarak değerlendirmelerine yardımcı olmalılardır" şekline çözüm yolları önermektedir (akt. Yalçın ve Eren, 2012, s.30). Zaten, herkes matematik öğrenebilir düşüncesiyle Frenkel (2015) "Eğer doğru bir şekilde açıklanırsa, matematiğin temel kavramlarını ve fikirlerini herkes kavrayabilir. İnsanlar, matematikten uzaklaştıklarını ve hiç matematik yapamadıklarını söyleyip serzenişlerde bulunurlar ama bu durum tamamen matematiği onlara nasıl anlattığımızla ilgili bir durumdur" sözlerinin üzerinde durur (s.21). Yani, bir bakıma farklı yöntem, strateji ve yaklaşımlarla desteklenen bir eğitim ortamı özlenen ve istenen bir durumdur. "Bir dersi su-limonata karışımıyla anlatmak, alışveriş, dikiş, tarım, tekrarlı çarpım ve birlikte model yapma gibi faaliyetlerle eğitimciler iç içe olmalı ve çocuklara anlamlı gelecek kavramlarla onları tanıştırmalıdır" (Hersh ve Steiner, 2016, s. 323).

Koçak (2011) bu konuda " Matematiği yüksek iç estetiği nedeniyle bir sanat olarak gören de var; zihin açıcı, keyifli bir entelektüel bir oyun olarak gören de… Matematiğin tabiatını anlamak, eğitim faaliyetlerini çeşitlendirmek ve onun sırlarını aşikar etmek beni daha fazla etkiliyor" (s. 294) diyerek yeni yaklaşımlara dikkatimizi çekmektedir. Stewart (2016) ise, "Matematik bitmedi, yeni uygulamalar yeni matematikleri gerektiriyor. Matematiğin yapısından kaynaklanan gereksinimlerimiz yeni fikirleri, yeni teorileri, yeni yöntem ve teknikleri teşvik etmeye devam ediyor" (s.328) diyerek yeni yaklaşımlara kapı aralamak ve araştırmak gerekliliği üzerinde durmuştur.

2.2. Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME)

Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne geçmeden önce, Galileo'nun " Doğayı ancak onun bizimle konuştuğu dili ve işaretleri öğrendiğimiz takdirde anlayabiliriz ki, bu dil matematik ve kullanılan işaretler de matematiksel işaretlerdir" sözünü tekrardan hatırlatmakta fayda var (King, 2002, s.72). Frenkel (2015) doğayı anlayabilme sürecinde "matematik, bize gerçekliği titizlikle analiz etmeyi, olguları incelemeyi ve her nereye götürürlerse götürsünler onları takip etmeyi de öğretir" diyerek bu dilin öğrenilmesi gerekliliği üzerinde bir kez daha durmaktadır. Frenkel (2015) düşüncelerine devam ederken Darwin'in "Matematiğin en azından büyük öncü ilkelerini anlayacak kadar üzerine düşmediğim için oldukça pişmanım. Çünkü, bu donanıma sahip olanlar fazladan bir duyguya sahip görünüyorlar" sözünü de dikkatimize sunmaktadır (s.17).

King (2002) “Matematiğe hak ettiği önemi kazandıran şey, matematiksel doğruların bize gerçeklik hakkında verdiği bilgilerdir. Russell’in dediği gibi: Matematik, doğru açıdan bakıldığında yanlıca gerçek değil, şahane bir güzellik de içerir ” ifadesiyle, matematiksel bilginin doğayı anlamlandırmaktaki önemi üzerine düşünmemizi sağlamaktadır (s.7). Nobel Fizik ödülü sahibi David Gross da “Matematik, en az fizikçilerin gerçek dünyayı tanımlamak için oluşturdukları yapılar kadar gerçek bir doğallık arz ediyor. Matematik, gerçek dünyanın gerçek bir parçası ise, dünyayı analiz etmede bu kadar başarılı olmasına şaşmamak gerekir” (Livio, 2015, s.268).

2.2.1. Gerçekçi Matematik Eğitimi Tanımı

Hersh ve Steiner (2016) “Matematik bilgisinin yapısı değişir fakat matematik değişmez. Matematiği en iyi şekilde öğrenmenin yolu, onu yeniden icat etmektir” şeklinde gerçek yaşam ile matematiğin keşfini birleştirmek üzerine düşünmemizi sağlamaktadır (s.325). Gerçekçi Matematik Eğitimi’ni tanımlarken “Çocukların sayı duyarlılığını, zihinsel matematiği ve matematiksel kalıpların anlaşılmasını geliştiren çabalardan biri de, ünlü matematikçi Hans Freudental tarafından Hollanda’da başlatılan Gerçekçi Matematik Eğitimi’dir” ifadelerini kullanmaktadır (s.324). Matematik tarihine üretken katkıları olan matematikçi Freudental’ın hayatını özetlerken de “Dünya çapında yeni bir matematik akımıyla Hollanda’yı tek başına kurtardığı için kendisine itibar edilir. Günümüzde Hollanda ilköğretim okullarının en az %75’inde GME’ye dayalı ders kitapları kullanılmaktadır” bilgisini paylaşmaktadır (s.326).

Hans Freudental, Almanya’dan Hollanda’ya göç edip, Flemenk dilini öğrendikten sonra Utrecht Üniversitesi’nde saf ve uygulamalı matematiğin profesörü oldu. 1968’de Holanda’da geliştirilen Wiscobas Projesi ardından, gerçek bir adım olarak, 1971’de Utrecht Üniversitesi’nde Matematiksel eğitimin geliştirilmesi için 1977’de bir enstitü kurulmuştur. Freudental’ın ölümünden sonra da, Eylül 1991’de bu enstitü Freudental Enstitüsü olarak anılmaya başlamıştır (Hersh ve Steiner, 2016, s.324). Gerçekçi Matematik Eğitimi ilk olarak 1970’li yıllarda bu Freudental Enstitüsü tarafından Hollanda’da geliştirilen ve tanıtılan “Freudental’ın matematik hakkındaki görüşlerinden ibaret bir matematik öğretimi yaklaşımı ve alana özel bir eğitim teorisidir”. Bu teori daha sonraları İngiltere, Almanya, Danimarka, İspanya, Portekiz, Güney Afrika, Brezilya, ABD, Japonya, Malezya birçok dünya ülkesi tarafından benimsenmiştir (Lange, 1996; Van den Heuvel-Panhuizen,1998; akt. Uygur, 2012, s.11).

Tomic ve Nelissen'e göre (1998) "Gerçekçi Matematik Eğitimi'nde önemle üzerinde durulması gerekenlerden birtakım görüşler şu şekilde sıralanmıştır (akt. Uygur,2012, s.12) :

I. Matematik, gerçekle bağlantılı olmak zorundadır ve matematik, bir insan aktivitesidir, faaliyetidir ve etkinliğidir.

II. Matematik, gerçekle ilişkili, çocuğa yakın ve değerler bakımından topluma uygun olmalıdır. Ayrıca, matematik kullanılabilir olmak için öğretilir.

III. Matematik, bir insan etkinliği olarak görülmeli, gerçekçi olay ve durumlara dayandırılarak öğretilmelidir.

IV. Matematik, kapalı bir sistem olmayıp insan aktivitesi gerektiren ve gerçek yaşamla bağlantılı olarak matematik yapma şeklinde öğrenilmesi gereken bir sistemdir.

V. Çocuk için matematik, anlamlandırma ile başlar ve gerçek matematik yapmak için her yeni safhada anlamlandırmanın esas alınması gerekir.

VI. Gerçek hayatın matematikleştirildiği, formal matematiğin ise ulaşılması gereken en son nokta olduğu ileri sürülmüştür.

VII. Gerçekçi "realistic" kelimesi de, gerçek dünya ile bağlantıyı değil aynı zamanda öğrencilerin zihnindeki gerçek problem durumlarını da ifade eder.

VIII. Matematik öğretimi, gerçek hayat problemleri ile başlamalıdır.

Bu yaklaşım, geleneksel öğretim yöntemlerine bir meydan okuma olarak ortaya çıkmış ve matematik yapma gereksinimi, matematik eğitim-öğretiminin ana ilkesi olmuştur. Bu yüzden Zulkardi'ye (2000) göre, Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin özetle iki önemli kuralı vardır (akt. Bıldırcın, 2012, s.24):

I. Matematik, gerçekle bağlantılı olmak zorundadır.

II. Matematik, bir insan aktivitesidir.

Matematik öğretimindeki gerçek hayat problemleri ifadesi, "eğitimin gerçekçi olay ve durumlara dayandırılması ve öğrencinin gerçek dünyasından yola çıkılması gerektiği" fikrini doğurur. Van den Heuvel-Panhuizen'e (2000) göre "problemin içeriğinde gerçek dünyadan bir şeylerin olması gerektiği gibi peri masallarının fantastik dünyası ve hatta matematiğin formal dünyasında da öğrencilerin zihninde gerçek olduğu kadarıyla bir problem için uygun içeriğin de sunulabilmesidir" düşünceleri üzerinde durulmaktadır (akt. Bıldırcın, 2012, s.24).

Gravemeijer (1994) Gerçekçi Matematik Eğitimi'ni, "matematik eğitimi alanına özgü bir öğretim kuramı" olarak da tanımlarken, eğitim sistemine pek çok pozitif katkı sağlayan bu yaklaşımı "gerçek hayat problemlerinin çözülebilmesi için organize edilmesi" ifadelerini de kullanmaktadır. Ayrıca, Gerçekçi Matematik Eğitimi konusunda Freudental'ın (1973) "kendimizin ve 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" görüşleri de dikkate alınmalıdır (akt. Çilingir, 2015, s.3).

Freudental (1968, 1973, 1991) Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımının temelini oluşturan düşüncelerine "Matematik, değişen-gelişen bir yapıya sahiptir ve gelecekte tüm öğrencilerin matematikçi olması değil, matematiğin büyük çoğunluk için gündelik hayattaki durumlarda sorunları çözme adına bir araç olacağı" şeklinde devam etmektedir (akt. Cansız, 2015, s.12). Bu anlamda Olkun ve Toluk (2003) Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımını "yaratıcı bir insan etkinliği olan matematiğin bir çeşit problem çözme süreci olarak tanımlamakta; ayrıca, matematiksel gelişim için matematiksel gerçekliğin ön plana çıkarılması gerekliliği" üzerinde durmaktadırlar (akt. Çilingir, 2015, s.13).

2.2.2. Gerçekçi Matematik Eğitiminin Felsefi Temelleri

Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin felsefi temelleri, farklı yaklaşım ve değerlendirmeler çerçevesinde, Hans Freudental'ın matematik ve matematik eğitimi felsefesi üzerine dayanmaktadır. Bu felsefenin en önemli öğretilerinden biri Zulkardi'nin (2000) ifadesiyle "Matematik, bir insan aktivitesidir ve gerçeklik ile mutlaka ilişkilendirilmelidir" şeklindedir (akt. Cansız, 2015, s.10). King (2002) "Herkes gibi matematikçiler de gerçek dünyada yaşar. Ancak üzerinde çalıştığı nesneler o dünyada yaşamazlar. O da dünyada yaşayan bir şey daha vardır ki, o da hakikattir. Yarının gözlemleriyle değişmeyecek bir gerçeklik istiyorsanız onu matematikte ararsınız" diyerek matematik ve gerçeklik arasındaki güçlü bir bağdan, gerçekçilikten söz etmektedir (s. 19). Frege (2014) ise, "Birçok matematikçinin kabul edebileceğinden daha fazla felsefî uygulamaya yöneldim. Ancak sayı kavramını çok ayrıntılı bir şekilde ele alan her inceleme her zaman felsefî olmak zorundadır" şeklinde gerçekçi matematik ve felsefe arasındaki ilişkiye değinmiş, pragmatizm ve realizm ilişkisinden söz etmiştir (s.81). Bu ifadelerden dolayı, Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin "akılcılık ve gerçeklik" üzerine yoğunlaştığı söylenebilir.

Bakker'in (2004) belirttiği gibi "Gerçekçi Matematik Eğitimi, matematik eğitiminde matematik öğrenme ve öğretme üzerinde eğitimsel ve didaktik felsefeyi öneren ve buna ek olarak eğitici materyaller oluşturmayı savunan bir matematik eğitim teorisidir" (akt. Kurt, 2015; Çilingir, 2015, s.12). Geleneksel yaklaşımın sahip olduğu öğretici olmayan durumun aksine Freudental (1983) "didaktik fenomoloji" yi desteklemektedir. Bu yaklaşımda amaç "gerçek yaşam problemlerinin uyarıcı olması ve kavramın sürecin yeniden keşfi ile kazanılmasıdır". Bu durum, matematik öğretimine öğrenciler için anlamlı olan, gerçekmiş gibi ilgilerini çeken tanıdık durumlar ve öğrenciyi sürece teşvik eden bağlamlarla başlanılması anlamına gelmektedir. İyi seçilmiş bir bağlam, etkin bir düşünme sürecine zemin hazırlar (Nelissen, 1999, akt. Uygur, 2012, s.19).

Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımıyla sözü edilen gerçek dünya ve gerçeklik üzerine kurgulanan problem çözme süreci konularında Çitil (2012) "matematik felsefesiyle ilgilenen hemen hemen herkes Kant'ın sınıflamalarını, matematiksel nesneleri ve matematiksel yargıların neye istinaden doğru olduğunu bilir" diyerek bu inşanın malzemesi, yapabilme koşulları ve mekanın önemli olduğundan söz etmektedir (s.256). Waring (2013) de, "Küçük çocuklara temel aritmetik ve gündelik matematik öğretip; matematiğin daha zor ve ilgi çekici kısmını bu alana eğilim ve yatkınlık gösteren daha ileri yaşlardaki öğrencilere seçmeli bir ders şeklinde verilmelidir" fikrini bizlere eğitim felsefesi olarak göstermiştir (s.194).

Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımı temel felsefesi, bir bakıma Gravenmeijer'e (1994) göre, "öğrencilerin kendilerine güvenen bireyler olmalarını, serbest üretim yapmalarını ve kendi ürünlerini inşa eden bireyler olmalarını" gerektirmektedir (akt. Bıldırcın, 2012, s.47). Bir bakıma da, bu yaklaşıma göre, "bilginin yapılandırılması önemlidir". Doğal sayıların ne anlama geldiğini, nasıl gösterildiğini önceki somut deneyimlerine göre bilen bir öğrenci için kesirler yaşantısal olarak gerçekçi değildir. Fakat "Bir pastayı iki kişi, dört kişi veya sekiz kişi paylaşmak isterse her bir çocuk ne kadar pasta yer?" şeklindeki bir tartışma sorusu sınıf olarak öğrencilere yaşantısal bir gerçeklik sunacaktır. Böylelikle bir kesir kavramı, matematiksel bir sembol olmaktan çıkarak çocuk için üzerinde işlem yapılabilecek bir nesne haline gelecektir (Kaylak, 2014, s. 13).

2.2.3. Gerçekçi Matematik Eğitiminin Tarihsel Süreci

Bu reform hareketini 1968'de ilk olarak Wijdeveld ve Goffree tarafından geliştirilen Wiscobas Projesi tetiklemiş ve daha sonra Gerçekçi Matematik Eğitimi, daha çok Freudental Enstitüsü görüşleri çerçevesinde gelişmiştir (Treffes, 1991; De Lange, 1996, akt. Bıldırcın, 2012, s. 23). İlköğretimde matematik projeleri ile, sadece Hollanda'da ulusal düzeyde değil, uluslar arası düzeyde de matematik eğitiminin sahip olduğu farklı eğilimler de analiz edilmiş ve değerlendirilmiştir.

1970'lerde yapılan araştırmalar ve değerlendirmeler sonucunda, Freudental Enstitüsü kendine özgü bir yol izleyerek, daha sonraları Hollanda'dan itibaren birçok ülkede de (İngiltere, Almanya, Danimarka, İspanya, Portekiz, Güney Afrika, Brezilya, ABD, Japonya, Çin, Malezya, Endonezya) uygulanan bir eğitim yaklaşımını ortaya çıkarmıştır. Günümüzde bu ülkelerde GME üzerine araştırmalar devam etmekte ve projeler yürütülmektedir (Cansız, 2015, s.10). Örneğin, Cheung ve Huang'ın (2005) belirttiğine göre, ABD'de 2003 yılından itibaren Freudental Enstitüsü ve Wisconsin Eğitim Araştırmaları Merkezi müfredat geliştirme, ölçme değerlendirme çalışmaları ve öğretmen yetiştirme programları gibi konularda çalışmalar GME çerçevesindeki yenilikler dikkate alınarak devam etmektedir. Ayrıca, Güney Kore ve Endonezya da bu konudaki çalışmalara ev sahipliği yapmakta; Endonezya CASCADE-IMEI Projesi (Computer Assisted Curriculum Analysis, Design and Evaluation for Innovative Mathematics Education in Indonesia) Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımıyla yapılan projelere örnek verilmektedir. Çin Halk Cumhuriyeti'nde de GME yaklaşımı ile Gardner Çoklu Zeka kuramının birleştirildiği deneysel öğretme çalışmalarından oluşan projeler yürütülmektedir (akt. Cansız, 2015, s. 11). Laterell (2011) Matematik eğitimi üzerine yaptığı araştırmalar neticesince özet bir zaman çizelgesi oluşturarak, Matematik eğitim tarihini şu şekilde göstermiştir (s.50):

Tablo 2.1

Matematik Eğitiminin Tarihsel Süreci Üzerine Bir Zaman Çizelgesi

Yıllar:	Dönem Adı:	Dönemin Karakteristik Özellikleri:
1800'lerden önce	İlkokullar	Aritmetik
1800'ler	Matematik hatırı için matematik	Formel (Biçimsel matematik)
1880-1920	Toplumun pratik ihtiyaçları	Doğrudan pratik ihtiyaçlar için matematik
1920-1950	Kademeli Eğitim	Çocuğun doğası, keşfedici öğrenim
1950-1971	Yeni Matematik	Sembolizm, formalizm
1971-1975	Çılgınlıklar, temele dönüş	Temel matematik, ezbercilik, işlem-işlem-işlem, tarif kitabı matematiği
1979-1989	Problem çözümü	Basit işlem çözümlerinin olmaması, matematiksel sözel problemlerle vakit harcanması
1989-Günümüz…	NCTM Dönemi	Yapılandırmacılık, Temel işlemlerin arka plana atılması, Geniş çapta eğitim teknolojilerinin kullanımı

Tablo 2.1'e bakıldığında, genel olarak ülkeler açısından da değerlendirildiğinde, gerçekleştirilen ve uygulanan bir yaklaşımın devam etmediği, tarihsel süreç içerisinde değişik yöntem, teknik ve stratejiler üzerine çalışıldığı gözlenmiştir. 1960 ve 1970'li yıllarda Hollanda Freudental Enstitüsü eğitmenlerinin çabası, gayreti ve ürettikleri

düşünceler de bu konu üzerinde şekillenmiş ve tabiî ki bu tarihsel süreci olumlu yönde etkilemiştir (Gözkaya, 2015, s.14).

2.2.4. Gerçekçi Matematik Eğitiminde Matematikleştirme

Tarihte matematiğin gerçek yaşam problemleri ile başladığını ve bu problemlerin matematikle anlamlandırılmaya çalışıldığını ifade eden Freudental (1991), "gerçek yaşamın önce matematikleştirildiğini; ardından formal bilgiye ulaşıldığını" öne sürmüştür. Ayrıca, bilginin verilip ardından uygulama ve alıştırmalara geçilen öğretim yönteminin öğretici olmayan anti-didaktik bir yol olduğunu da ifade etmiştir. Gerçekçi Matematik Eğitimi'nde gerçek yaşam problemlerini ele alıp matematiksel sembollerle ifade etmek "matematikleştirme" olarak adlandırılmaktadır (akt. Kurt, 2015, s.17).

Yine, Freudental (1991) matematik eğitiminde matematikleştirmenin anahtar süreç olmasını önermiş ve buna temel olarak iki neden ileri sürmüştür:

1. Matematikleştirme, sadece matematikçilerin işi değildir. Öğrenciler günlük yaşamlarındaki olaylara da matematiksel olarak yaklaşmalıdır.

2. İkinci neden matematikleştirmenin matematik eğitiminin odak noktası olmasıdır. Matematik bilgiye yeniden keşfedercesine ulaşılmalıdır. Formal bilgi, örneğin tanımlar, en son ulaşılan nokta olmalıdır (akt. Kurt, 2015, s. 18). Treffers (1988), Freudental (1991) ve Heuvel-Panhuizen (1996) ise, matematikleştirme sürecinin yatay ve dikey olmak üzere, iki şekli olduğunu belirtmişlerdir (akt. Uygur, 2012, s.13):

1. Yatay Matematikleştirme (Horizontal Mathematization): Modelden matematik bilginin üretildiği safhadır. Bir gerçek yaşam probleminin, matematiksel anlamda çözülebilmesi için matematiksel ifadelerle tanımlanmasıdır. Bir başka ifadeyle, "yaşam dünyasından semboller dünyasına geçiş" tir. Treffers'a (1988) göre, yatay matematikleştirmeye "genel bir içerik içinde özgün matematiği açıklama veya tanımlama, şematize etme, bir problemi farklı şekillerde gözünde canlandırma, gerçek dünya problemini matematiksel bir probleme çevirme" şeklinde örneklendirmeler vermiştir.

2. Dikey Matematikleştirme (Vertical Mathematization): Matematiksel sistem içinde tekrardan düzenleme yapma sürecidir. Bir başka ifadeyle, "semboller dünyası içinde yapılan hareketler" dir. Bu konuda Treffers (1988) dikey matematikleştirmeye "bir formül içindeki ilişkiyi tekrar gösterme, ispat etme, matematiksel sistem içinde farklı modeller kullanma, modelleri tamamlama ve düzeltme, bir modelden formüle gidebilme ve genelleme yapma" şeklinde örnekler vermiştir.

Bu dört tip matematik eğitimi ve GME'de matematikleştirme sürecinin varlığı, Freudental ve Terffers (1991) tarafından, aşağıda belirtildiği şekilde, Tablo 2.2'de gösterilmiştir (akt. Gözkaya, 2015, s.18):

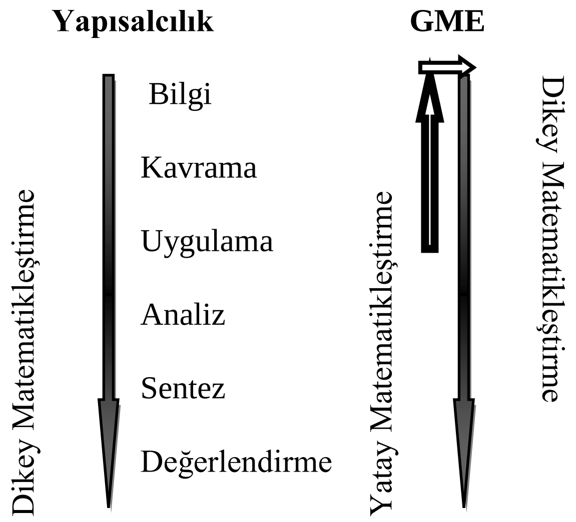
Tablo 2.2

Dört Tip Matematik Eğitimi ve Matematikleştirme

Tip:	Yatay Matematikleştirme	Dikey Matematikleştirme
Geleneksel (Mechanistic)	-	-
Deneysel (Empiricist)	+	-
Yapısalcı (Structualist)	-	+
Gerçekçi (Realistic)	+	+

Tablo 2.2 incelendiğinde, yatay matematikleştirmenin deneysel ve gerçekçi yaklaşımda; dikey matematikleştirmenin de yapısalcı ve gerçekçi yaklaşımda kullanıldığı görülmektedir. Yatay ve dikey matematikleştirmenin her ikisi, sadece Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımında kullanılan bir süreçtir.

Altun'a (2002) göre, Gerçekçi Matematik Eğitimi'nde bilgiye ulaşma Bloom Taksonomisi'ndeki gibi değildir. Daha önceden de birkaç kez belirtildiği gibi, Gerçekçi Matematik Eğitimi "çevresel uyarıcıların etkisiyle bir günlük hayat problemiyle başlar". Yani, uygulama basamağından aşağı iner ve bu aşamada yatay matematikleştirmeyi gerçekleştirir. Daha sonra da yukarı seviyeye ilerleyerek dikey matematikleştirme içindeki basamakları tamamlamış olur. Bu süreç, birçok kaynakta da belirtildiği üzere, Şekil 2.1'deki gibi sembolize edilmiştir (s.69):



Şekil 2.1 GME'de bloom taksonomisindeki aşamaların gösterimi (Altun, 2002, s.69)

Şekil 2.1 incelendiğinde yatay matematikleştirme uygulama basamağından geriye doğru bilgi basamağına kadar ilerlemektedir. Daha sonra da yukarı seviyeye ilerleyerek dikey matematikleştirme içindeki basamakları tamamlamış olur. Çilingir (2015) bu süreçleri dikkate alarak şu şekilde bir özetleme yapmıştır:

a. Yatay matematikleştirme safhası, fiziksel modelde bilginin üretildiği aşama olup, öğretmenin bu süreçteki rolü, matematikleştirmeye uygun fiziksel modeli seçmektir.

b. Dikey matematikleştirme safhasında ise, matematiğin kendi içinde ilerleyerek işlem ve düzenlemelerin değiştirilmesi ve artık matematiksel yapıların sembolle ifade edilebilmesi gerçekleştirilir (s.14).

Matematikleştirme, yeniden keşfetme durumundan dolayı matematik eğitiminin hayati öğesidir. Öğrencinin aktif katılacağı, istenilen bilgiye kendisinin ulaşacağı ve tecrübeler edinebileceği imkanların oluşturulması önemlidir. İşte bu nedenlerden dolayıdır ki, Streefland (1991) ve Martin (2004) matematikleştirme kavramını "Gerçek durumdan matematiksel kavrama geçme sürecidir ve sadece matematikçilerin değil, her insanın görevidir" şeklinde tanımlamaktadırlar (akt. Gözkaya, 2015, s.17).

2.2.5. Gerçekçi Matematik Eğitiminin Temel Prensipleri

Matematikte yeni olan bir şey yapıldığında, zaten var olanı keşfe çalışıyor ve matematiksel bir araştırma yapıyorsunuz demektir. Gerçekçi matematik eğitimi temel prensipleri çerçevesinde King (2002) "Yalnızca çözümü yeni olan değil, aynı zamanda önemli olan problemler de bulmak ve bu problemleri çözmek için matematiksel yöntemler öğrenmek gerekir; yoksa da oluşturulabilir" ifadelerini kullanır (s.21). Hersh ve Steiner (2016) ise, yeni olan Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımıyla tanışan öğrencilerin durumlarını "Matematik hakkında neden çalıştıklarını anlamak, çocukların düşünme yeteneklerini derinleştirir. Hesaplama dedikleri matematik talimatlarının ilk amacı olmamalıdır. Ayrıca, sadece ezber yapmadan, sayılara aldırmadan düşünmeyi öğrenen çocuk güçlüdür" şeklinde özetlemiştir (s.325). Olkun ve Uçar'a (2004) göre, Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin üç temel prensibi vardır (s.24-25):

1. Öğretim dizisinin başlangıç noktası, çocuğun anlamlı bir matematiksel etkinliğe katılmasını sağlayacak şekilde çocuğa yaşantısal olarak gerçekçi olmalıdır. Gerçek yaşam durumlarının uyarlanamadığı durumlarda da, çocuğu problemin içerisine dahil edebilmek ve gerçek bir olay gibi algılamasını sağlamak gereklidir.

2. Öğretimi planlarken öğrencilerin sahip oldukları bilgileri göz önünde bulundurmasının yanı sıra, giriş etkinliği ulaşılmak istenen matematiksel kavram ve

becerilere de uygun olmalıdır. Çocukların ön sezgisel matematik yaşantıları, ileri düzey soyut matematiksel yorumlarının ve bilgilerinin temelini oluşturur.

3. Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin üçüncü prensibi ise, öğrenme etkinliklerinin çocukların kendi sembolizm ve modellerini oluşturmasına ve geliştirilmesine fırsat tanınmasını savunur. Çocuk kendisi için gerçekçi olan probleme uygun şekiller, diyagramlar ve tablolar oluşturarak daha sonraki soyut becerilere geçiş sağlamalıdır. Bir başka ifadeyle amaç öncelikle anlam oluşturmak ve sonraki hedef uygun sembolizmi geliştirmektir.

Gerçekçi Matematik Eğitimi temel prensiplerinin farklı kaynak ve araştırmalarda farklı kategorilere ayrıldığı görülmüştür. Bu araştırmada da üç temel prensip üzerinde durulmuş ve buna göre, diğer ilkeler içerisinde gösterilen aşağıdaki prensipler de ayrıca açıklanmıştır. Treffers (1987) ve Streefland'e (1991) göre, öğrenme ve öğretme ile ilgili pek çok kaynaktan GME ilkeleri (Principles of RME) sentezlenerek farklı şekilde de ele alınabilmektedir (akt. Özdemir, 2015, s.24). Bu prensipler sırasıyla "Oluşturma ve somutlaştırma, düzeyler ve modeller, derinlemesine düşünme ve özel ödevler, sosyal bağlam ve etkileşim, yapılandırma ve birlikte işleme" şeklindedir.

2.2.5.1. Oluşturma ve somutlaştırma. GME'nin ilk prensibine göre, matematik öğrenmek yapılandırmacı bir etkinliktir. Eğitim, somut bir yönlendirmeyi temel alarak başlamalı ve öğrencilerin başlangıç noktası olarak alınan bir olgudan yararlanarak gerçek dünya ile matematiksel kavram ve bilgileri geliştirmeleri sağlanmalıdır (Gözkaya, 2015, s.19).

2.2.5.2. Düzeyler ve modeller. Bu prensibe göre, matematiksel kavram ve beceriyi öğrenme, uzun bir döneme yayılan ve değişik soyutlama düzeyleri boyunca hareket edilen bir süreç olarak görülmektedir. Bu geçişlerin nasıl gerçekleştirilebileceği ile ilgi olarak Gravemeijer (1994), modellerin önemini savunmakta ve problem çözme etkinliklerinden ortaya çıkan görsel modeller ve şemaların öğrencilerin değişik düzeyler arasında geçiş yapmalarına yardımcı olacağını belirtmektedir (akt. Gözkaya, 2015, s.20).

2.2.5.3. Derinlemesine düşünme, özel ödevler. Bu prensip, öğrenme sürecinin seviyesini yükseltme ve derinlemesine düşünme ile ilgilidir. Bunun için öğrencilerin kendi yapı ve üretimlerini kullanmaları teşvik edilmeli, derste sürekli bir üst seviyeye geçebildikleri kritik alanlara sahip olabilmeleri sağlanmalıdır. Özel ödevler veya çelişki oluşturan gerçeğe uygun problemler bu şekilde bir öğrenme gerçekleştirmeye yardımcı olabilir (Can, 2012, s.22).

2.2.5.4. Sosyal bağlam ve etkileşim. Öğrenmenin gerçekleştiği sosyal ortam önemlidir ki, bu prensibe göre öğrenme sadece bir etkinlik değildir, sosyokültürel bağlam tarafından yönetilir ve bir topluluk içinde oluşur, teşvik edilir. Öğrencilerin birbiriyle etkileşimi GME' de çok önemli olup, gruplar içinde birlikte çalışarak fikirlerini paylaşma imkanı oluşturulmalı, birbirinden öğrenebilecekleri durumlar oluşturulmalıdır. Görüşme, müdahale, tartışma, iletişim, değerlendirme, doğrulama, başkalarının çözümlerini anlama, bunlara katılıp katılmama veya alternatif yollar sorgulayabilme gibi etkileşim gerektiren bir süreç sağlanmalıdır (Çakır, 2011, s. 23).

2.2.5.5. Yapılandırma ve birlikte işleme. Bu prensibe göre de, öğrenme ilgisiz bir bilgi ve beceri topluluğunu olduğu gibi özümseme değil, bu bilgi ve becerileri zihninde yapılandırılmış bir varlığa dönüştürmektir. Bu ise, öğrenmeyi oluşturan halkların ayrı ayrı değil de, problem çözme birlikteliği anlamında değerlendirilmelidir (Akkaya, 2010, s.40)

2.2.6. Gerçekçi Matematik Eğitiminin Temel İlkeleri

Heuvel-Panhuizen (2001) Gerçekçi Matematik Eğitimi temel ilkelerini altı bölümde incelemiştir (akt. Arseven, 2010, s. 30). Sözü edilen altı temel ilke bu bölümde detaylı olarak açıklanmaktadır.

2.2.6.1. Aktivite ilkesi. Bireyin kendisinin işin içine girdiği bir aktivite süreci matematiksel kavram öğrenmenin en önemli yollarından biridir. Bu ilkeye göre, bireyler hazır olan bilgiyi kullanmadan, eğitim sürecine etkin olarak katılmalı, her türlü matematiksel araçları, kendi ürünlerini ve etkin fikirleri geliştiren aktif bir öğrenme üyesi olduğunun farkına varmalıdır (Kurt, 2015, s. 14). Heuvel-Panhuizen (2001) etkinlik ilkesi olarak açıkladıkları bu ilkede, "own productions" adı verilen öğrencilerin kendi ürünlerinin önemi üzerinde durmaktadırlar (akt. Arseven, 2010, s. 31). Bu ürünlere örnek olarak bir makale yazma, deney yapabilme, veri toplayarak yorumlama, sonuç çıkarma, sınıf etkinliği hazırlama veya özgün bir test hazırlama verilebilir.

2.2.6.2. Gerçeklik ilkesi. Aktivite ilkesine ve birçok matematik yaklaşımına göre öğrencinin etkin katılımı öğrenmenin olmazsa olmaz şartlarındadır. Öğrencilerin kendi anlayış, deneyim ve araçlarını kullanmaları, matematiği faydalı olduğu için öğrenmeleri gerektiğinin farkına varmaları sağlanmalıdır. Gerçeklik ilkesi, sadece uygulamada öğretim süreci sonucunda fark edilmez, ayrıca matematik öğreniminde bir kaynak olarak da görülmektedir. Matematik öğretimine belirli soyutlamalar veya tanımlarla başlamak yerine, zengin içerikli matematiksel durumlarla başlanmalıdır ki, unutma çabuk olmayacaktır (Uygur, 2012, s. 24). Öğrenci matematiği mümkün olduğu kadar kullanışlı, işe yarar ve yardımcı olarak görebilmelidir.

2.2.6.3. Seviye ilkesi. Matematik öğrenmenin anlamı; öğrencilerin içerikle ilgili informal çözümlerden formal çözüme ulaşma, çeşitli aşamaları modelleme, sembolize etme ve kısaltma, daha üst seviyedeki ilişkileri ayırt edebilmeye kadar uzaman çeşitli anlama seviyelerinden geçmeleridir. Bu ilkede uygulanan aktivitelere yansıyan yeteneklerini keşfetme, gerçekleştirilen etkinlikler üzerinde düşünebilme, stratejiler geliştirebilme ve etkileşimle birlikte bir seviyeden diğerine ulaşmanın gerekliliği üzerinde durulmaktadır (Kaylak, 2014, s. 20).

2.2.6.4. Birbiriyle ilişki ilkesi. Matematik dersinin kazanımlarının ve konularının birbiriyle uyumlu, zincir şeklinde, parçalanamaz ve birikimli bir şekilde ilerlediği bilinen bir gerçektir. Bu ilkeye göre matematik öğrenme bölümlerinin birbirinden ayrılmadığı, geniş bir bakış açısı gerektiği, aynı ünite içerisinde bile birbirinden ayrı gibi görünen kazanımların esasen birbiriyle bağlantılı olduğu sonucu da ortaya çıkmaktadır (Bıldırcın, 2012, s. 41). Örneğin; öğrencilerin Türk bayrağı ölçülerini tahmin etmeleri için sadece ölçme değil, oran-orantı, çemberin özellikleri, geometri, benzerlik gibi içerik ve kavramlara da sahip olması gerekir.

2.2.6.5. Etkileşim (işbirliği) ilkesi. Öğrenme ve öğretme sürecinin sosyal bir etkinlik olduğu dikkate alındığında; bu ilkeye göre de, öğrencilerin kendi anlayış, strateji ve buluşlarını birbiriyle paylaşma imkanları sunulmalıdır. Çünkü her birey farklıdır ve aynı gelişim seviyesinden geçerek aynı seviyelere ulaşmayabilir. Böylelikle öğrenciler, sınıf içi gruplarda birlikte olacak, yaptıkları keşifleri paylaşıp sınayacak, başkalarının yöntem, teknik ve çözüm yollarını görerek farklı düşünecek, aynı yolu takip etmeyi değil de kendi çizgisinde ilerleyebileceklerdir (Cansız, 2015, s. 31).

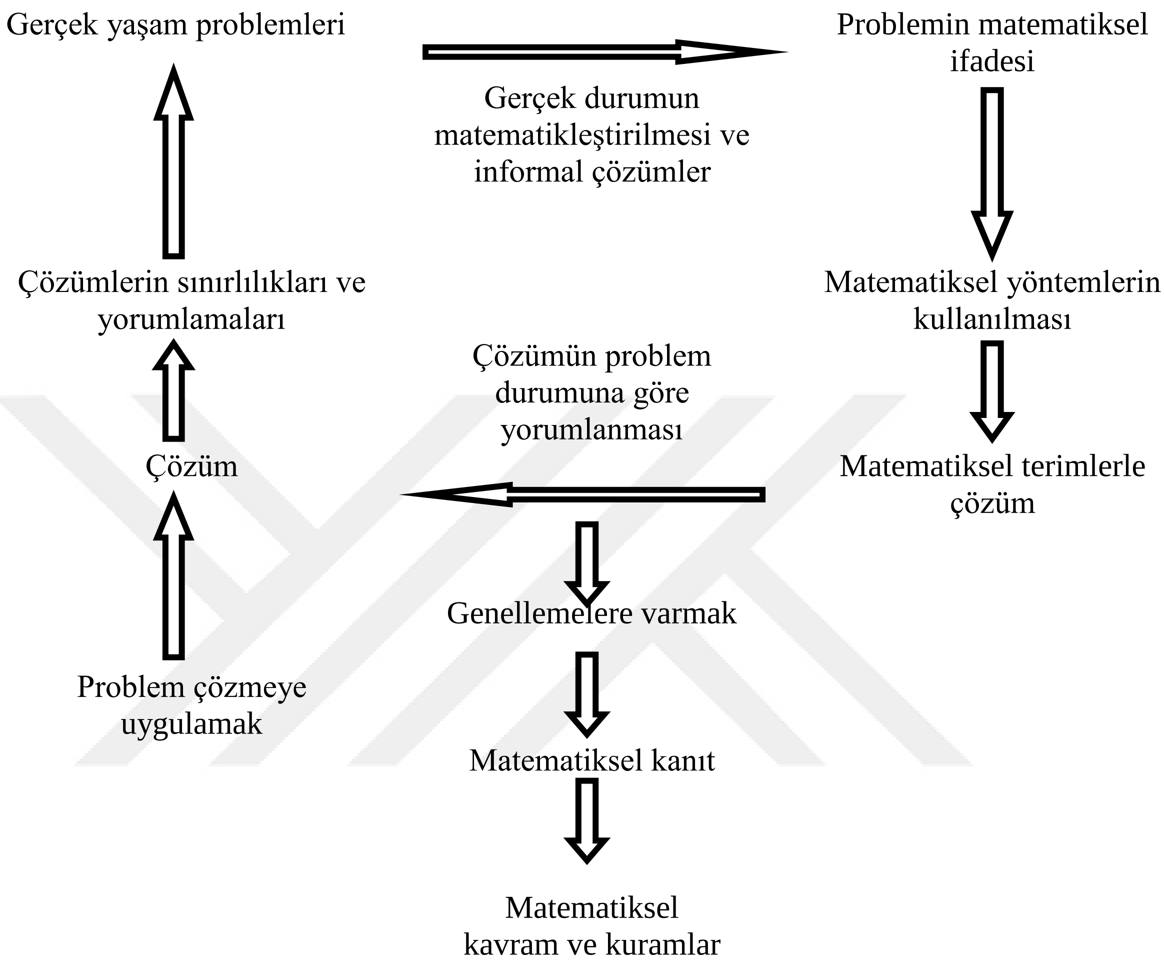
2.2.6.6. Rehberlik ilkesi. Matematik eğitiminde öğrencilerin matematiği yeniden keşfetmesi, öğretmenin rehberliğinde öğrenme sürecini yönlendirmeleri gerekmektedir. Freudental'a (1991) göre, Gerçekçi Matematik eğitimi temel ilkelerinden rehberlik ilkesi, öğrencilere "yol gösteren ve yönlendiren" fırsatlar tanınmasını dikkate almaktadır. rehberliğin etkililiğini arttırmak için de programlar istenilen hedeflere uygun senaryolara sahip olmalı, içerik zenginliği oluşturulmalı ve öğrencilere kılavuz olabilecek farklı bakış açıları kazandırabilecek öğrenme ortamları sağlanmalıdır (Memnun, 2011, s. 43).

2.2.7.Gerçekçi Matematik Eğitiminde Eğitsel Tasarı İlkeleri

Matematiksel bilgiyi oluşturma sürecinde; ilk olarak kendi kendine gelişen modeller, ikincisi yönlendirilmiş yeniden keşfetme ve son olarak gerçek hayat problemlerini inceleme bilimi olarak da ifade edilen didaktik fenomenoloji üç anahtar tasarı ilkesi olarak gösterilmektedir (Kaylak, 2014, s. 21). Kwon'a (2002) göre, "tasarımlarını yapan eğitimciler bu üç tasarı ilkesi doğrultusunda, gerçek yaşam problemlerine gerçekçi çözümlerin arandığı öğrenme ortamları oluşturacak ve ilerici öğrenme rotasını belirleyeceklerdir (akt. Özdemir, 2015, s.21). Eğitsel tasarı ilkeleri farklı kaynak ve araştırmalar çerçevesinde, bu bölümde detaylı bir şekilde açıklanmıştır:

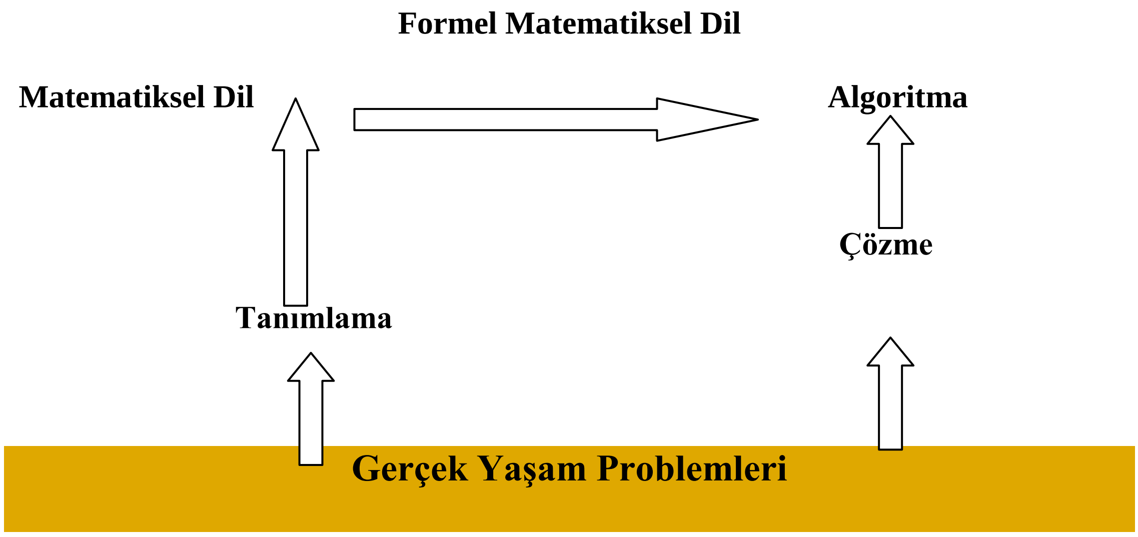
2.2.7.1. Kendiliğinden gelişen modeller. Gerçekçi Matematik Eğitimi'nde eğitsel tasarı ilkelerinden bu ilkede adı geçen somut ve soyut düzey arasında köprü görevinde bulunan modeller önemlidir. Peki, bu modellerden kastedilen nedir? Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımındaki modeller, problem durumlarının yansıttığı matematiksel kavramların ve yapıların önemli yanlarını, problem durumuna uygun temsil, şekil, diyagram, resim, materyal, araç-gereç gibi modellerdir. Ayrıca görsel taslaklar, örnek durumlar, çizimler, hatta semboller model olarak kullanılabilir. Burada adı geçen "emergent" ifadesiyle "gelişmekte olan" bir model söz konusudur ki, kullanılacak her türlü model öğrencilerin etkinliklerinden ortaya çıkacaktır vurgusu vardır (Fauzan, 2002, akt. Akyüz, 2010, s.26).

2.2.7.2. Yönlendirilmiş yeniden keşfetme. Freudental (1973, 1991) "Matematik, bir insan etkinliğidir. Öğrencilere matematik bilgisinin icat edilme sürecine benzer bir süreci deneyimleştirebilmeleri ve tasarlanmış matematiği tekrar keşfetmeleri için olanak sağlanmalıdır" görüşünü dile getirmektedir. Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımının gerçek yaşam problemleri ile başladığını, bilginin yapılandırılması teorisini esas aldığını ve öğrencinin bir problem üzerine düşünüp çözüm yolları üretirken matematiği keşfedercesine öğrendiğini belirten Olkun ve Tolluk (2003), öğrenme döngüsünün nasıl olduğunu Şekil 2.2'de şu şekilde göstermişlerdir.



Şekil 2.2 GME'ye göre öğrenme döngüsü (Olkun ve Tolluk, 2003; akt. Bıldırcın, 2012, s.25)

Bir bakıma matematik öğretmenin amacı da bir dizi strateji veya aritmetik beceriyi öğretmek değil, öğrencilere kendi stratejilerini hazırlamak için ortam hazırlamaktır. Bu sebeple Gravemeijer de (1991) "yeniden keşfin aslında yönlendirilmiş yeniden keşif" olduğuna dikkat çekmektedir (akt. Özdemir, 2015, s. 21). Burada önemli olan bir diğer husus da şudur ki, keşfetmede sözü edilen keşif değil, öğrenme sürecidir. Graveimejer'in (1994) yönlendirilmiş yeniden keşfetme modeli Şekil 2.3'te gösterilmiştir.



Şekil 2.3 Yönlendirilmiş yeniden keşfetme modeli (Graveimejer, 1994; akt. Uygur, 2012, s.18).

2.2.7.3. Didaktik fenomenoloji. Freudental'ın (1991) düşüncelerine göre, anti-didaktik (öğretici olmayan) olanın aksine didaktik fenomenoloji savunulmaktadır. Sürecin yeniden keşfi de önemlidir. Matematiksel bilgiye ulaşmada öğrenciler için anlamlı olandan başlamak önemlidir ve bu durum öğrenme sürecini kolaylaştırır. Bu ilkeye göre, fenomenolojik bir araştırmanın amacı, duruma özel yaklaşımların üretilebileceği problem durumları bulmak ve dikey matematikleştirmenin temeli olan paradigmatik çözüm yollarını ortaya çıkaracak durumlar bulmaktır (Kaylak, 2014, s.21).

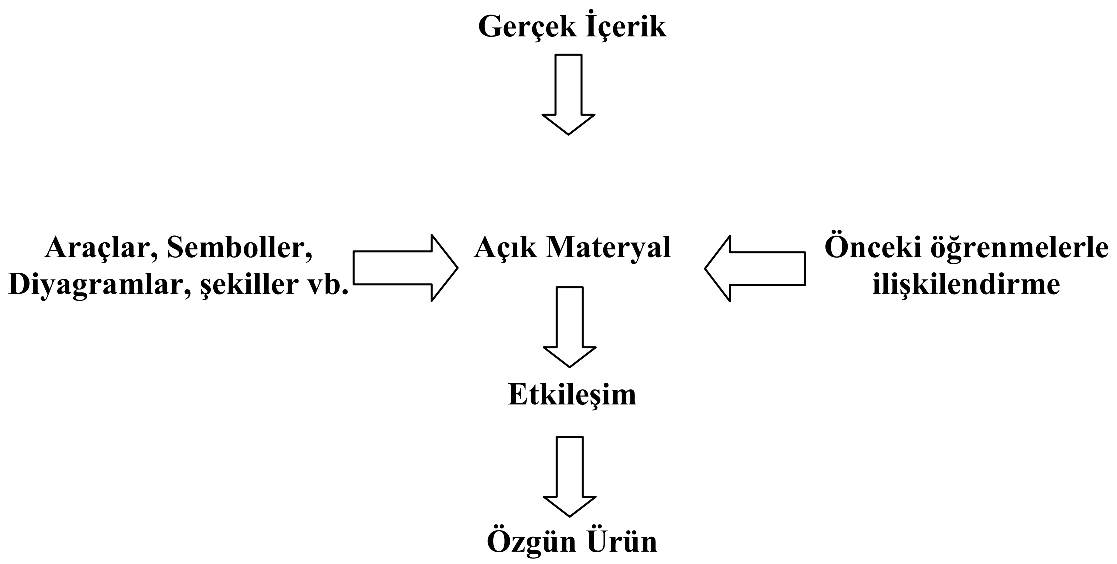
Gravemeijer (1987) didaktik fenomenolojide belli bir matematiksel konunun uygulandığı durumların iki şekilde incelenmesi gerektiği üzerinde durmaktadır. Bunlardan birincisi "eğitimde beklenen uygulama türünün açığa çıkarılması" ve ikinci olarak "yapılan aktivitelerin uygunluğunu bir ileri matematik için etki noktaları olarak görmektir" (akt. Akyüz, 2010, s. 23).

Ayrıca, bu ilkeye göre "çevre problemleri uyarıcı olmakta ve matematiksel kavram sürecin yeniden keşfi ile kazanılmaktadır" (Akkaya, 2010, s. 36). Aslında bir bakıma Gerçekçi Matematik Eğitimi'nde amaç, gerçek hayat problemlerini basamak yaparak formal matematik bilgiye ulaşmaktır. İlk olarak formal bilgiyi öğrenciye ezberletircesine verip arkasından öğreneni uygulama sürecine yöneltmek anti-didaktik bir durumdur, iyi bir bağlam ve etkin bir düşünme süreci de sağlamaz.

2.2.8. Gerçekçi Matematik Eğitiminde Ders Tasarımı

Streefland (1991) ve Zulkardi (2002) Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımına uygun ders tasarımlarını üç seviyede yapı kullanarak geliştirmişlerdir (akt. Bıldırcın, 2012, s. 43).

2.2.8.1. Sınıf düzeyi. Bu seviye "sınırlı" veya "yerel düzey" şeklinde de adlandırılmaktadır. Bu seviyede, dersler Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin tüm özelliklerine göre düzenlenerek yatay matematikleştirme süreci gerçekleştirilmeye çalışılır. İlk olarak, öğrencilerin bağımsız ürünler ve materyaller oluşturmaları sağlanmalı; seçilen materyal ise, matematiksel bilgi üretme potansiyeline sahip, öğrencinin ön koşul bilgileriyle uyumlu olmalıdır. Streefland'a (1991) göre, ders tasarımında ve öğrenme sürecinde öğrencinin "semboller, diyagramlar, çizimler, durumlar ve kavramsal modeller gibi matematiksel araçlar üretmeleri sağlanmalı; aynı zamanda da süreç boyunca öğrencinin aktif bir katılımcı olarak, GME'nin ilkeleri doğrultusunda etkileşim içerisinde olmasına fırsat verilmelidir" ifadeleri sınıf seviyesinin önemini belirtir (akt. Uygur, 2012, s. 26). Böylelikle öğrencinin kendi kendine bağımsız üretim yapabilmesi, kendi öğrenme yollarını bulmaları hedeflenmektedir. Zulkardi (2002) Gerçekçi Matematik Eğitimi ders materyallerinin hazırlanması ile ilgili olarak bir model geliştirmiştir. Bu model Şekil 2.4'te gösterilmiştir.



Şekil 2.4 GME'de ders materyallerinin hazırlanma modeli (Zulkardi, 2002; akt. Kaylak, 2014, s. 27).

Şekil 2.4 incelendiğinde Zulkardi'nin (2002) ders tasarlamada uygulama sırası özet şekilde görülmektedir. Bu sıralamayı şu şekilde de ifade etmek mümkündür(akt. Gözkaya, 2015, s. 24):

I. Eldeki materyale gerçek bir çıkış noktası uyarlanır,

II. İpuçları ile geçmiş öğrenmeler arasında bağ kurulur,

III. Öğrenciler, eldeki veriler ışığında grupça yeni modeller üretir,

IV. Ders içerisinde öğrencilerin birbirleriyle kaynaşmaları, tartışmaları ve beraber çalışmaları sağlanmaktadır.

2.2.8.2. Ders düzeyi. Bu seviye "küresel" veya "eğitici düzey" olarak da belirtilmektedir. Genel düzey anlamında da kullanılan bu düzeyde yine yatay matematikleştirmeye odaklanılmaktadır. Cansız (2015) bu konuda "Sınırlı ve yerel seviyede üretilen sınıf içi materyaller, dersin ve kazanımların gerçek hatlarını hayata geçirmek için kullanılmaktadır. Öğrenciler kullandıkları modelin aynısından çok daha öte, onu geliştirerek ve materyallerin farklı boyutlarını görerek benzer uygulamalar yaparlar" şeklinde açıklamalarda bulunmuştur (s.38). Materyallerin kuramsal düzeyde farklı ve özgün materyallerle desteklenerek öğrencilerin kendi modellerine ulaşmaları sağlanacaktır.

2.2.8.3. Kuramsal düzey. Bu düzey, aynı zamanda "teorik düzey" olarak da ifade edilmektedir. Sınıf ve ders seviyesinde gerçekleştirilmeye çalışılan yatay matematikleştirme iken, kuramsal düzeyde odak noktası "dikey matematikleştirme" dir. Önceki aşamalarda yer alan bütün etkinlik ve aktiviteler bu düzeyde geliştirilerek son halini, son şeklini almaktadır. Geliştirme ve tasarlama, eğitici tartışmalar, sınıfta pratik yapma gibi önceki düzeylerde yer alan bütün aktiviteler bu düzey için uygun materyallerdir (Gözkaya, 2015, s.23). Sonuç olarak materyallerden bağımsız sembolleşmeye gitmek suretiyle istenilen kazanım ve tanımlamalara ulaşılır. Ayrıca, gerçek hayattaki fiziksel bir model vasıtasıyla soyut bir ortama geçiş sağlanmış olmaktadır.

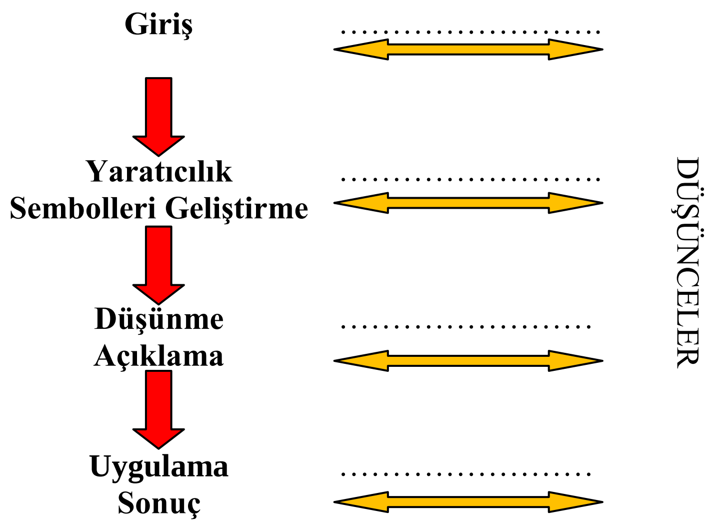
2.2.9. Gerçekçi Matematik Eğitiminde Ders Planı

Freudental (1991), De Lange (1996) ve Zulkardi (1999), Gerçekçi Matematik Eğitimi ders planının bileşenlerinin "hedefler (amaçlar), içerik (materyaller), etkinlikler (aktiviteler) ve değerlendirme" şeklinde dört başlık altında toplandığını belirtmişlerdir (akt. Gözkaya, 2015, s.23). Çilingir'e (2015) göre GME' ye uygun bir matematik eğitimi için ve planlama dahilinde, GME ilke ve prensiplerine uygun (1) kazanıma uygun materyal seçme,

(2) değişik öğrenme yolları belirleme, (3) öğrenme yolları arasındaki ilişkileri analiz etme, (4) öğretmen rehberliğinde yeni materyaller oluşturma ve (5) eğitim süreci sonunda kritik düşünce ve davranışları sınama gibi temel işlevler yerine getirildiği ölçüde her öğrencinin matematiği yeniden keşfedebileceği düşüncesi mevcuttur (s.24).

2.2.9.1. Hedefler. Genel olarak eğitim sürecinde hedefin üç düzeyi tanımlanmıştır. Bunlar alt, orta ve üst düzeylerdir. Gerçekçi Matematik Eğitimi'nde eğitim hedefleri De Lange'ye (1996) göre, "orta ve yüksek hedefler" şeklinde ifade edilmektedir (akt. Uygur, 2012, s. 27). Bu konuda Uygur (2012) formül becerisi, tanımlar, semboller ve basit algoritmaları alt seviye hedefler olarak tanımlamaktadır (s.27). Yüksek düzeyde hedeflere ise,"akıl yürütme, düşünme becerileri ve iletişim kabiliyeti, kritik davranışlara ulaşmak" gibi örnek uygulamalar verilebilir.

2.2.9.2. Materyaller. Her şeyden önemlisi, Freudental (1983) modellerin "gerçek yaşam durumlarıyla ilgili, gündelik hayatın içinden veya gerçeklikle bağ kurmaya olanak veren, durumsal bilgi ve yöntemleri kapsayan materyaller olması gereklidir" düşüncesini belirtmiştir (akt. Deniz, 2014, s. 25). Zulkardi (2002) GME yaklaşımına uygun materyaller hazırlanırken, matematikleştirme sürecini planın içine yerleştirmenin yolunu bir şema ile Şekil 2.5'te özetlemiştir:



Şekil 2.5 Matematikleştirmenin nasıl yapıldığını gösteren özelliklerin ders planı içerisindeki yeri (Zulkardi, 2002; akt. Cansız, 2015, s. 37).

2.2.9.3. Etkinlikler. Aktiviteler süresince öğretmenin "rehber, kolaylaştırıcı, organizatör, bir sonraki adım olan değerlendirme sürecini planlayabilen" bir eğitmen olması gereklidir. Bu düşüncelerle birlikte Zulkardi' ye (2002) göre, "öğrencilerin bulgularını karşılaştırmalarına olanak sağlayan, özgün çözüm yollarını fark etmelerine fırsat tanıyan, konu ve kazanıma uygun aktivitelere duygusal ve bilişsel olarak etkin katılım sağlayan "bir öğretmen, öğrencilerin özgüvenini oluşturur ve rahatça bilgi üretmelerine zemin hazırlar (akt. Ayvalı, 2013, s.57). Bu tür etkinlikler öğrencileri, kendi yaptıklarının öğretmen tarafından doğru ya da yanlış olarak değerlendirilmesine daha az bağımlı hale gelir ve öğrenciler bu sebeple matematiği kullanmada özgüven kazanma fırsatı bulabilirler.

2.2.9.4. Değerlendirme. İlk olarak şunu belirtmek gereklidir ki, değerlendirme ders içerisinde olmalı, program hedeflerine uygun olmalı, fakat Gözkaya'ya (2015) göre, değerlendirme araçları, "özgün ürünlere ulaşmayı sağlayacak veya yeni modeller geliştirmeye olanak sağlayacak şekilde açık uçlu sorular, özel ödev, görevlendirme ve sorumluluk içeren ev ödevleri ile de desteklenmelidir" (s.24). Ayrıca, değerlendirme sürecinin " veri toplama, deney yapma, farklı türde test materyalleri hazırlama, açık uçlu problemler" gibi faaliyetleri kapsaması da gereklidir. Tunalı (2010) değerlendirme sonucunda "yeni bilgiler, öğrenciye bir şeyleri açıklayabilme gücü verdiği ve daha önceki bilgilerini genişletebilme olanağı sunabildiği oranda öğrenci için anlamlı olacaktır" der (s.4). Ayrıca, De Lange (1987) GME sürecinde değerlendirmenin beş kuralı olduğundan söz etmiştir (akt. Tunalı, 2010, s. 13):

1. Öğrenme ve öğretimi geliştirmek gereklidir.
2. Değerlendirme yöntemlerinde öğrencilere, onları neyi bilmediklerinden çok neyi bildiklerini gösterecekleri olanak sağlanmalıdır.
3. Değerlendirme, matematik eğitiminin tüm hedeflerini (amaçlarını) içermelidir.
4. Objektif bir puanlama gereklidir.
5. Değerlendirme araçları pratik ve uygulanabilir olmalıdır.

2.2.10. Gerçekçi Matematik Eğitiminde Öğrenme Ortamı

Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımının matematik öğrenme ortamını ilgilendiren ana fikirleri konusunda Gür (2006) şu değerlendirmelerde bulunmuştur (akt. Çilingir, 2015, s. 13):

I. Çocuklar ihtiyaç hissettikleri, gerçek yaşamda karşılaşabilecekleri problem durumlarıyla sık sık karşılaştırılmalıdırlar. Bu problem durumun çözümü öğrenciye bırakılmalı, problemle baş etme yollarını kendileri bulmalı, zorlandıklarında da öğretmen rehberliğinde buldukları çözümleri sunma fırsatı verilmelidir.

II. Gerçek yaşam problemleri çocukların matematiği deneyimledikleri yaşantılarından, doğal çevrelerinden alınmalı, bu durum mümkün değilse hayali bir çevre oluşturulmalıdır.

III. Matematikle ilgili gerçek yaşantılara doğada, yapay çevrede, günlük yaşamda, kısacası her yerde ulaşılabilir. İnsanlar yaşamı ve matematiği böylelikle, kendiliğinden matematikleştirmişlerdir. Çocuğa da aynı çaba ve hedeflerle matematik yapabilme ortamı sunulmalıdır.

IV. Çocuklara ilk olarak öğretime, somut nesneler arasındaki matematiksel ilişkilerin farkına varmaları sağlanarak informal bilgilerden yol çıkılarak başlanmalı; semboller ve soyut ilişkiler ile giriş yapılmamalıdır.

Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımında öğrenme ortamının dizaynı, yapılandırılması ve yeniliklere açık bir atmosfer oluşturulması önemlidir. Bu konuda Laterell (2011) " Öğrencilerinin grup çalışması, etkileşimli öğrenme, etkili sunumlar, açık uçlu sorular veya denemeler gibi faaliyetlerle uygun bir ortamda öğrenmeleri sağlanmalıdır" şeklinde öğrenme ortamını göstermektedir (s.64). Tam da bu noktada "GME' de Öğretmenin Rolü nedir?" sorusu karşımıza çıkmaktadır ki, bu konuda Uygur (2012) araştırmamıza konu olan Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımında öğretmenin rollerini şu şekilde özetlemiştir (s.29):

a. Konuyu destekleyen, kazanımı en iyi anlatan ve en doğru şekilde sunan bir gerçek yaşam problemi ile derse başlangıç yapılmalıdır.

b. Öğretmenler matematiksel kavramlar ile gerçek yaşam aktiviteleri arasında iyi ilişki kurabilecek bilgi ve donanıma sahip olmalıdır.

c. Öğretmen sorunun (problemin) hangi matematiksel kavramı düşündürmeyi hedeflediğini iyi tanımlamalıdır.

d. Soruları hazırlarken hangi tür soruları seçmesi gerektiğine dikkat etmeli, dikey matematikleştirmeye uygun sorular bulmalıdır.

e. Öğrencileri, problem çözerken farklı stratejilere yönelebilmeleri konusunda bilgilendirmelidir.

f. Öğrencilerin farklı düşünüş ve stratejileri konusunda onları daha fazla düşündürecek sorulara da (yatay veya dikey matematikleştirme) yer vermelidir.

g. Başka öğrencilerin kullandıkları stratejilerle karşılaştırma yapıp tartışırken anahtar olabilecek yöntem, teknik ve stratejileri fark ettirebilmelidir.

h. Üretilen modeller kullanılırken, modelin içeriğin önüne geçecek ve hedeften saptıracak şekilde ön plana çıkmasını da engellemelidir.

i. Yanlış anlamlandırmalara fırsat vermemek için, yanlış stratejilerin taklit edilmesi önlenmelidir.

Bütün bunların yanında öğretmenin sınıf içi uygulamalara hazırlık konusunda öğrencilerini bilinçlendirmesi, sınıf içi disiplini sağlaması, aktiviteler süresince gözlem ve rehberliği elden bırakmaması, gerektiğinde tablo, şekil veya diyagramlarla ipucu vermesi, doğru sorular sorması, grup rehberliğinde etkililik ve değerlendirme sürecini önceden hazırlayarak vakit kayıplarının mutlaka önüne geçmesi gereklidir.

2.2.11. Gerçekçi Matematik Eğitimi ile Yapılandırmacılık Arasındaki Benzerlikler ve Farklılıklar

Yapılandırmacılık ile Gerçekçi Matematik Eğitimi arasındaki benzerlikleri Gözkaya (2015) şu şekilde sırasıyla açıklamıştır (s.25):

1. Sonuçtan çok sürecin önemli olduğu,
2. Bilginin bir bireyden diğerine aktarılamayacağı,
3. Öğrenme için informal bilgi, beceri ve deneyimlerin önemi,
4. Öğretimde güdülenme, akıl yürütme, motivasyon ve anlamlandırmanın önemi,
5. Çevrenin öğrenme üzerindeki rolü,
6. Grup içi argümantasyon ve dilin önemi olarak sıralanmaktadır.

Altun (2010) ve Nelissen ve Tomic (1998) ise, Yapılandırmacılık ile Gerçekçi Matematik Eğitimi arasındaki farklılıkları sırasıyla şöyle açıklamışlardır (akt. Çilingir, 2015, s. 24):

I. Yapılandırmacılık bir bilgi kuramı iken, GME bir öğretim kuramıdır.

II. Bilginin yapılandırılmasında izlenen yollar farklıdır. 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. Yapılandırmacı öğrenmede ise, uygulamalardan önce kavram ve prosedürlerin anlaşılması önemlidir.

III. Yapılandırmacı öğrenmede çevre önemli olmakla beraber matematik öğrenme için GME'deki kadar bağlayıcı değildir. Burada öğretmenin öğrencilerin ön bilgi ve deneyimlerini etkin bir şekilde değerlendirip planlaması önemlidir.

IV. GME'de öğrenme faaliyetlerinin hazırlanmasında öğrenci çok önemlidir ve öğrenci ile birlikte matematik öğrenmeye matematikleştirme ihtiyacı duyacak bir olaydan başlamak şarttır. Yapılandırmacılıkta böyle bir kural yoktur.

V. GME'de öğretmenin etki alanı öğrenciden büyük değildir. Öğrenci sınıf ortamının yapılandırılması, kavratıcı öğrenme etkinliklerinin hazırlanması, farklı alternatifleri deneme ve aktiviteler süresince modellerin kullanımı gibi konularda daha etkindir. Bir bakıma GME, sosyal yapılandırmacılık ile daha ilgilidir.

Her iki kuramın benzerlikleri ve farklılıkları ile birlikte matematik eğitimine katkıları büyüktür. Öğretimin ve öğrenme ortamının düzenlenmesinde her iki kuramdan aynı anda veya birbirini tamamlayacak şekilde yararlanma imkanı vardır. Gerçekçi Matematik eğitimine dayalı bir öğrenme ortamı ile birlikte yapılandırmacılığın kullanıldığı bir öğrenme ortamı birtakım araştırmalara konu olmuştur.

2.3. Düşünme Becerileri

Wilson ve Murdoch (2008) düşünme becerileri konusunda "Düşünme, öğrenmenin merkezidir. Bu amaçla öğretmenler, her zaman öğrencilerin ne, ne zaman ve nasıl düşündükleri ile ilgili öğrenci merkezli yaklaşımları tanımalı, araştırmalı ve uygulamalarında değişik yöntem, teknik ve stratejiler konusunda gelişime açık olmalılardır" ifadelerini kullanmışlardır (akt. Altaylı, 2012, s. 32). Duman (2008) ise, "Düşünme, bireye muhakeme ve stratejik işlemleri yapabilme olanağı ve yeteneği sağlar. Bir problemin kişi tarafından hissedilmesi ve algılanmasıyla ortaya çıkan bir düşünme süreci oluşur" düşünceleriyle eğitim-öğretim üzerindeki olumlu etkisinin göz ardı edilemeyeceğini vurgulamaktadır (akt. Yetim, 2014, s. 7). Yıldırım (2013) Türk Milli eğitim sisteminde bütün derslerin içeriğinde bulunan üst düzey becerilere örnek olarak (1) iletişim becerisi, (2) eleştirel düşünme, (3) yaratıcı düşünme, (4) yansıtıcı düşünme, (5) araştırma sorgulama becerisi, (6) problem çözme becerisi gibi kategorilere ayırmıştır. "Düşünme becerileri, toplumda bireylere kazandırılacak en önemli özelliktir. Çağdaş eğitim programlarında da hedeflenen, öğrencilerin düşünme becerilerini, özellikle üst düzey düşünme becerilerini kazandırmaktır" ifadelerini kullanmaktadır (s.39).

Yetim (2014) düşünme ile ilgili olarak "iyi bir düşünme, becerikli düşünme ve iyi kalitede düşünme" kavramlarını sırasıyla şu şekilde açıklamıştır (s.10):

a) İyi bir düşünme; çaba ister, meydan okuyucudur, kolay değildir ve pratik gerektirir.

b) Becerikli düşünme; kendiliğinden değildir, bilişsel tekniklerin uygulama yoludur, kaliteli çözümler konusunda etkilidir ve bilinçli yansıtma yoluyla önemli ölçüde geliştirilebilir.

c) İyi kalitede bir düşünme ise; esnek olmalı, anlamlı ve amaçlı olmalı, düşünme becerilerinin uygulanması yoluyla geliştirilmeli, gerçek öğrenme durumlarında ortaya çıkmalı, etkili öğrenmeyi gerçekleştirmeli, kişisel olarak tatmin edici (akademik ve sosyal açıdan yararlı olmalı, hayat boyunca gelişime açık diğer bağlam ve durumlara da transfer edilebilir olmalıdır.

2.3.1. Yansıtıcı Düşünme Tanımı

Yansıtıcı düşünme ile ilgili birçok araştırma ve kaynakta farklı tanımların olduğu ve ortak bir tanımın oluşturulamadığı bilinen bir gerçektir. Hatta "yansıtma (reflective)" ile "yansıtıcı düşünme (reflective thinking)" bazı durumlarda aynı anlamda da kullanılmışlardır. Bundan 200 yıl önce Vilhelm von Humboldt öğrenmenin yanı sıra, nasıl öğrenildiğinin öğrenilmesi açılımını öne sürerek "yansıtıcı öğrenme" kavramını ilk kullanan kişi olmuştur (Fichtner, 2005; akt. Kızılkaya ve Aşkar, 2009, s. 84). Araştırmaya konu olan yansıtma kavramı aslında köklerini John Dewey'in yaparak-yaşayarak öğrenme yaklaşımından almıştır. Kızılkaya ve Aşkar (2009) bu konuda Dewey'in (1933) düşünceleri etrafında gelişen yansıtıcı düşünme, "bireyin öğrenme yöntemi ve düzeyine ilişkin olumlu ve olumsuz durumları ortaya çıkarmaya yarayan ve problemlerini çözmeye yönelik düşünme sürecidir" ifadesini kullanmaktadırlar. Ayrıca, "yansıtıcı düşünme, bilgi ve inançların hesaba katıldığı, birbiriyle ilişkili fikirlerin nedenleme yaparak sıralanmasını içeren aktif ve kasıtlı bir süreçtir" şeklinde düşüncelerini açıklamaktadırlar (s.84).

Üstünoğlu (2006) yansıtıcı düşünmeyi "bireyin kendisinin ve başkalarının görüşlerine açık olma, düşüncelerini rahatlıkla yansıtabilme, açık davranma ve ileriyi görebilme" olarak tanımlamıştır (akt. Yetim, 2014, s. 14). Cengiz (2014) ise, yansıtıcı düşünme üzerine " … öğrenme hedeflerine ulaşma, motivasyonu sürdürme, derin anlama sağlama, uygun öğrenme stratejileri kullanma ve öğrenme süreci ve performansını geliştirmek için akranlar ve öğretmenlerle etkileşime geçerek yeni bakış açıları oluşturma ve kendini değerlendirme" ifadelerini kullanmaktadır (s.3). Son olarak Tican (2013) yansıtıcı düşünmeye ek olarak, "bir inanış ve varsayılan bilgi biçiminin onu destekleyen temeller ve üretmesi muhtemel sonuçlar ışığında aktif, ısrarcı ve dikkatli bir biçimde ele alınmasıdır" tanımını yapmaktadır (s. 13). Yansıtıcı düşünmenin anlamını Ünver (2011) dört boyutta ele almıştır:

1.Yansıtıcı düşünmede görüşler yalnızca basit bir biçimde sıralanmaz; görüşler arasında anlamlı ilişkilere dayanan bir ardışıklık bulunmaktadır.

2.Yansıtıcı düşünmede olgular ve olaylara ilişkin duygu ve inançlar üzerinde durulur. Yansıtıcı düşünme duyguları olumlu duruma getirme ve geliştirmeyi amaçlar.

3.Yansıtıcı düşünmede algılanılan ya da düşünülen durumlar mantıksal olarak uygun olup olmama koşuluna göre kabul veya red edilir.

4.Yansıtıcı düşünme bir inancın doğasına, koşullarına ve temellerine ilişkin bilinçli bir araştırmayı gerektirir (s.137).

2.3.2. Yansıtıcı Düşünme Becerisini Geliştiren Yaklaşımlar

Düşünme becerilerin öğretilebilir beceriler olduğunu ve düşünme becerilerinin öğrenme sürecinde temel bir konumda olduğunu belirten Yıldırım (2013) “Türk Milli eğitim sisteminde öğretim programlarının tümünde kazandırılması hedeflenen ortak beceriler bulunmaktadır. Bu üst düzey beceriler, tüm derslerin omurgasında yer almaktadır. Bu düşünme becerilerinin gelişmesi için de farklı yöntem, teknik, strateji ve yaklaşımlar kullanılmalıdır” der (s. 36). Kızılkaya ve Aşkar (2009) yansıtma sürecinin beş aşamadan oluştuğunu ifade ederek bu aşamaların belli bir sıra izlemesi gerekmediğini, ancak yansıtarak öğrenme sürecini biçimlemek için birbiriyle uyumlu olmaları gerektiği üzerinde durmuşlardır. Bu beş aşamayı da “öneriler, problem, hipotezler, nedenleme ve test etme” şeklinde özetlemişlerdir (s.84). Ayrıca, bir öğrencide yansıtmanın gerçekleşebilmesi için “açık fikirlilik, tam isteklilik ve sorumluluk” özellikleri olmalıdır (s. 85).

2.3.3. Matematik Öğretiminde Yansıtıcı Düşünme Becerisi

Yansıtıcı düşünme becerisini geliştirmede öğrenme sürecinde farklı araçlara başvurulmaktadır. Bu araçlardan bazıları Kızılkaya ve Aşkar’a (2009) göre “yansıtıcı yazma, yüksek sesle düşünme, grup tartışmaları, yansıtıcı diyalog veya yansıtma günlükleri” dir (s. 87). Gerçekçi Matematik Eğitimi temel prensipleri ve ilkeleri göz önünde bulundurulduğunda, yansıtıcı düşünme becerisi ile GME yaklaşımının birbiriyle uyumlu bir öğrenme süreci oluşturacaklarından söz edilmektedir. Lee’nin (2005) yansıtıcı düşünme süreci ile ilgili verilen Tablo 2.3, GME yaklaşımı ile yansıtıcı düşünme becerisinin birçok noktada birlikteliğinin olduğunu göstermektedir (akt. Kızılkaya ve Aşkar, 2009, s. 86).

Yansıtıcı düşünme bir süreçtir ki, Gerçekçi Matematik eğitimi yaklaşımında da “sonuçtan çok sürecin önemli olduğu” daha önceki bölümlerde ifade edilmiştir. Sürecin aşamaları sadece bilgiye ulaşma, düşünme veya problemin çözümüne yönelik olmamalıdır. Bu konuda Uygun (2012) "Yansıtıcı düşünmede sadece problemin çözümü değil, çözüm öncesindeki ve sonrasındaki durum, ilerleme aşamaları ve farkındalık da önemlidir" diyerek bu iki kavramın benzerliğine dikkat çekmektedir (s.30). Lee' nin (2005) yansıtıcı düşünme süreci Tablo 2.3'te gösterilmiştir (akt. Kızılkaya ve Aşkar, 2009, s. 86).

Tablo 2.3

Lee' nin (2005) Yansıtıcı Düşünme Süreci

Kişi	Konu	Süreç
Dewey (1933)	Yansıtıcı düşünme süreci	Deneyim Deneyimin kendiliğinden yorumlanması Deneyimin dışında gelişen problemin adlandırılması Soru veya probleme olası açıklamalar üretme Bu açıklamaları dallandırarak hipotezler oluşturma Seçilen hipotezleri test etme
Schön (1987)	Yansıtıcı düşünme yaklaşımı	Eylem içi yansıtma Problem durumu Problemin çerçevesinin belirlenmesi Deneme Sonuçları inceleme/gerçekleştirme
Pugach and Johnson (1990)	İşbirliği yapısı	Sorulara açıklık getirerek yeniden yapılandırma Problemi özetleme Genelleme ve öngörü Değerlendirme ve yeniden alma
Gagatsis and Patronis (1990)	Yansıtıcı düşünmenin ilerleyişi	Başlangıç fikirleri Konu üzerinde yansıtma yapma ve anlamlandırma Keşfetme ve iç gözlem Tam farkındalık
Eby and Kujawa (1994)	Yansıtıcı düşünme modeli	Gözlemleme ve yansıtma Veri toplama Etik ilkeleri dikkate alma Karar verme Stratejileri ele alma Eylem
Lee (2000)	Yansıtıcı düşünme süreci	Problem bağlam/olay Problemi tanımlama ve yeniden tanımlama Olası çözümleri arama Deneyimleme Değerlendirme Kabul etme veya ret
Rodgers (2002)	Dewey'in aşamalarının tekrardan organizasyonu	Deneyimleme Deneyimi tanımlama Deneyimi analiz etme Akıllı eylem/deneyim

Yansıtıcı düşünmenin öğrenciye olan yararları konusuna değinen Ünver (2011) "Yansıtıcı düşünme, öğrenciyi öğrenme hedeflerine yönlendirmesi, kullandığı strateji üzerine düşünmesini sağlaması, sorumluluk alma ve sorun çözebilme yeteneği geliştirmesine yardımcı olması, ayrıca kendini değerlendirme becerisi kazanmasına rehberlik etmesi açısından önemlidir" ifadelerini kullanmaktadır (s.13). Matematik derslerinde problem çözme becerilerinin kullanılması, diyagram çizme veya problemin anlaşılması önemlidir. Bütün bunlara ek olarak yansıtıcı düşünme gibi düşünme becerilerine sahip olan öğrenciler çoğu zaman bir adım öndedir ve derslere etkin katlım sağlamaktadırlar.

2.4. Matematik Öğretiminde Gerçekçi Matematik Öğretimi ile İlgili Ulusal ve Uluslararası Yayın ve Araştırmalar

Bu bölümde, eski tarihten güncel araştırmalara doğru, Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımının kullanıldığı ilkokul, ortaokul ve az sayıda ortaöğretim araştırmaları ile yurtdışı araştırmalar, künye bilgileri ve araştırma sonuçları ile birlikte açıklanmıştır. Freudental Enstitüsü bünyesinde GME yaklaşımıyla ilgili Hollanda'da pek çok araştırma ve projeler günümüzde de devam etmektedir. Bu araştırma, proje ve çalışmaların özet bilgilerine ilgili enstitü internet sitesinden ulaşılabilmektedir. Özdemir (2015) "Bu proje, araştırma ve çalışmalar genel olarak GME yaklaşımının sınıf ortamında etkin kullanımı, matematik öğretmeni yetiştirme, özel eğitim, yetişkinlerin eğitimi, teknolojinin kullanımı, cinsiyete veya yaşa bağlı başarı durumlarının ölçülüp değerlendirilmesi gibi birçok konuda yapılmaktadır" tespitinde bulunmuştur (s. 41).

Altun (2002) tarafından uygulanan "Sayı doğrusu öğretiminde yeni bir yaklaşım" adlı çalışmada GME'ye dayalı bir öğrenme yöntemi uygulanmış ve sayı doğrusu öğretiminde GME yaklaşımının sayı doğrusu öğretimi ve uygulamalarında etkin bir model olduğu görülmüştür. Bintaş, Altun ve Arslan (2003) tarafından gerçekleştirilen GME'ye dayalı "simetri öğretimi" adlı çalışmada ilköğretim 7. Sınıf öğrencileri ile birlikte bir araştırma yapılmış ve sonuç olarak simetri modelleme ve öğrenme konularında GME destekli çalışmanın geleneksel öğretim programlarına göre daha uygun olduğu görülmüştür (akt. Kaylak, 2014, s. 35).

Üzel ve Uyangör (2006) çalışmalarında matematiğe karşı olumlu tutum geliştirip geliştirmediklerini incelemişler; GME'ye dayalı bir eğitim ortamı ile geleneksel eğitim modeli karşılaştırılarak GME'nin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmede daha başarılı sonuçlar çıkardığı ortaya konulmuştur. Araştırmamızda tutum konusuna değinilmemiştir fakat bu araştırma GME'ye dayalı bir öğretim ortamının nitelikleri konusunda örnek bir araştırma olması açısından önemlidir.

Yeşildere ve Türnüklü (2007) çalışmalarında yirmi ayrı okuldan lise öğrenimine geçmiş ortaokul öğrencileriyle bir araştırma yürütmüş; matematiksel düşünme becerisi ve nedenleme (reasoning) konularında incelemelerde bulunmuşlardır. Öğrencilerin problem çözme sürecinde sorunu algılamakta matematiksel bilgi yapılarını ilişkilendiremedikleri, anlamlandırma sürecinde sorun yaşadıkları, doğrulama ve açıklama yapmakta zorlandıkları ve problem çözerken de verilenler arasında ilişkilendirme yapamadıkları gözlenmiştir. Aynı tarihli başka bir araştırma olan Üzel (2007) denklemler ünitesi ile ilgili çalışmada 7. Sınıf öğrencilerinin GME destekli eğitim ile ders başarıları değerlendirilmiş ve sonuç olarak GME destekli matematik öğretiminin geleneksel yöntemlere nisbeten daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Demirdöğen (2007) ise, 6. Sınıf öğrencileri ile birlikte bir araştırma yapmış ve geleneksel yöntemlerin kullanımı ile GME destekli eğitim karşılaştırılarak öğrenci başarısına bakmıştır. Bu araştırma sonucunda GME yaklaşımı ile işlenen bir dersin geleneksel yöntemlere göre anlamlı şekilde daha etkili olduğu görülmüştür.

Gelibolu (2008) ortaöğretim alanında bir araştırma süreci gerçekleştirerek, 9. Sınıf öğrenci grubunun "mantık" konusundaki başarısını irdelemiş ve sonuç olarak öğretmen ve öğrenci görüşlerini de dikkate alarak GME destekli eğitimin geleneksel öğretime göre öğrenci başarısında daha etkili olduğunu göstermiştir. Ünal (2008) araştırmasında bir grup 7. Sınıf öğrencinin matematik başarıları ve matematiğe karşı tutumları GME yaklaşımı çerçevesince incelemiş ve sonuç olarak "tamsayılarda çarpma" öğretiminde GME destekli öğrenme etkinlikleri ile öğrenmede ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmede, geleneksel öğrenmeye göre daha anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Özdemir (2008) çalışmasında 8. Sınıflara yönelik olarak "Yüzey ölçüleri ve hacimler" ünitesi incelenmiş, ölçme ve geometri öğretimi konusunda GME'ye dayalı öğrenmenin etkililiği araştırılmıştır. Analizler sonucunda GME'ye dayalı matematik öğretiminin geleneksel yöntemle yapılan öğretimden daha etkili olduğu ve GME'nin temel ilkelerinin yerine getirilmesine yönelik öğrenci görüşlerinin olumlu yönde olduğu görülmüştür.

Tunalı'nın (2010) araştırmasında "açı" kavramı üzerinde çalışılmış, yapılandırmacılık ile GME yaklaşımı benzerlikleri ve farklılıkları dikkate alınarak çalışmadaki "bilgi oluşturma süreci" değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucu olarak da, öğrencilerin bilgi oluşturma süreçleri arasında farklılıklar olabileceği, GME yaklaşımının farklı katkıları olduğu, bir matematiksel kavramın elde edilebilmesi için her iki kuramın da aynı kavramın farklı kazanımlarının elde edilmesinde kullanılabileceği gözlenmiştir. Yine aynı yıl içerisinde Arseven'in (2010) çalışmasında ise, bilgi oluşturma sürecinin yanında duyuşsal özellikler dikkate alınmış " ders başarısı, problem çözme becerisi ve matematiğe karşı tutum" öğrencilerin görüş ve önerileri bağlamında değerlendirilmiştir. Nicel ve nitel verilerin ayrı ayrı veya birlikte analiz edildiği araştırma sonucunda GME' ye göre işlenen dersin MEB ilköğretim yeni öğretim programına göre anlamlı şekilde etkili olduğu görülmüştür. Akyüz'ün (2010) çalışmasında ortaöğretim öğrencileri ile çalışılmış, integral ünitesi başarısına bakılmıştır. Analizler sonucunda GME'nin öğrenci davranışlarını olumlu yönde etkilemede daha başarılı olduğu ve geleneksel öğretime göre de daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Akkaya (2010) ise, araştırmasında "olasılık" kavram ve kazanımlarının öğretimi üzerinde 7. Sınıf öğrencileriyle çalışmış; GME yaklaşımının öngördüğü ve ilkeleri bağlamında hazırlanan gerçek problemlerin ya da oyun tarzındaki etkinliklerin kullanılmasının, matematiksel bilginin daha nitelikli olarak oluşturulabildiğini ortaya koymuştur.

Memnun (2011) ilköğretim 6. Sınıf öğrencilerinin Analitik Geometri kazanımlarına ulaşma ve kavram oluşturma süreçlerinde GME destekli öğretimin niteliğini değerlendirmiş; GME'ye yönelik hazırlanan örnek olay çalışmasına katılan öğrencilerin büyük bir bölümünün bu süreçleri yapabildikleri ve pekiştirme yapabildikleri anlaşılmıştır. Aynı sınıf seviyesinde çalışan Çakır (2011) da, ilköğretim 6. Sınıf öğrencileri ile çalışmış; "cebir ve alan" konularında başarı ve tutuma göre değerlendirmelerde bulunmuştur. GME destekli matematik eğitiminin ve öğrenme ortamında yapılan matematiksel tartışmaların, öğrencilerin başarılarını ve matematiğe yönelik tutumlarını olumlu etkilediğini ifade etmiştir.

Altaylı (2012) orantısal akıl yürütme sürecini ve oran-orantı kazanımlarını GME yaklaşımı ile düzenlenen bir öğrenme ortamıyla değerlendirmiş ve sonuç olarak GME yaklaşımı ile düzenlenen öğrenme etkinliklerinin geleneksel yaklaşıma göre düzenlenen öğrenme etkinliklerine göre, öğrencilerin akademik başarısında daha etkili olduğu görülmüştür. Uygur (2012)ise, araştırmasında 6. Sınıf öğrencilerinin kesirlerde "çarpma ve bölme" işlemlerini yapabilme süreciyle ilgilenmiş; bulgular doğrultusunda GME yaklaşımına göre işlenen dersin diğer MEB programda benimsenen yaklaşıma göre işlenen dersten daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Aynı yıl içerisindeki bir diğer araştırmacı Can (2012) ilkokul seviyesinde bir araştırma yaparak 3. Sınıf öğrencilerinin "ölçme" konusundaki başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına bakmış; GME'ye yönelik ders faaliyetlerine katılan öğrencilerin akademik başarı ve öğrenmenin kalıcılığı sontest puanlarının daha fazla (anlamlı) olduğu sonucuna varılmıştır. Araştırmalara örnek olarak Bıldırcın (2012) ilkokul dönemi ile ortaokul arasında kalan ve bir geçiş döneminde olan 5. Sınıf öğrencileri ile bir araştırma yapmış ve bu araştırmada "uzunluk, alan ve hacim" gibi ölçme-geometri kazanımlarını incelemiştir. Araştırma sonucunda GME yaklaşımının kullanıldığı etkinliklerle ders işleyen öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirdikleri, başarılarının ise, diğer uygulama öğrencilerine göre istatistiksel olarak daha fazla olduğu görülmüştür.

Ayvalı (2013) kesirlerle ilgili çalışmasında 6. Sınıf öğrencilerinin strateji kullanarak tahmin etme kazanımını Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne dayalı olarak geliştirilip uygulanan öğretime göre incelemiş ve GME yaklaşımıyla yapılan öğretimin; öğrencilerin tahmin başarılarını, kullandıkları strateji çeşitlerini geliştirmede geleneksel öğretimden daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Ersoy (2013) GME destekli öğretimin 7. Sınıf "olasılık ve istatistik" kazanımlarının öğretimine ve öğrenci başarılarına etkisini incelemiş; sonuç olarak, olasılık ve istatistik kazanımlarının öğretiminde GME destekli öğretimin öğrencilerin başarılarını arttırdığı ve yöntemin kalıcılığı da etkilediği sonuçlarına ulaşılmıştır. Ayrıca, GME'ye yönelik öğrenci görüşlerine başvurularak nitel veriler ışığında matematik dersine karşı olumlu tutum geliştirmelerine yardımcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çakır (2013) ise, günümüzde ilk dört olan ilkokul seviyesinin son sınıf öğrencileri ile bir araştırma süreci gerçekleştirmiş, bu araştırmada GME'nin erişiye ve öğrenci motivasyonuna etkisi incelenmiştir. Yapılan analiz ve değerlendirmeler sonucunda GME yaklaşımı kullanılarak gerçekleştirilen matematik eğitiminin, 2005 İlköğretim programında yer alan etkinlikler doğrultusunda yapılan öğretimden daha etkili olduğu ve öğrenci motivasyonlarını olumlu yönde geliştirdiği sonucuna varılmıştır.

Cengiz (2014) doktora tezinde araştırmamızın içeriği ile bağlantılı olarak, yansıtıcı düşünme üzerine çalışmış ve araştırmasında ortaöğretim öğrencileri ile işbirliğine gitmiştir. Bu araştırma sonucunda yansıtıcı günlük kullanımının öğretmen adaylarının üst bilişsel farkındalıklarını arttırdığını, derslere yönelik motivasyonlarına ve duygularına olumlu katkı sağladığını belirtmiştir. Deniz (2014) ortaokul son sınıf öğrencileri ile ilgili yaptığı çalışmasında "eğim" kazanımı üzerinde yoğunlaşmış ve matematikleştirme sürecini de araştırmasında kullanmıştır. Bu çalışmanın sonucunda, modelleme ve aktivitelerde kullanımın ardından formal bilgiye ulaşmada matematikleştirmenin kullanımı gerekliliği görülmüş, matematikleştirme sürecinin kavram oluşturma ve yapılandırmada kritik olduğu sonucuna varılmıştır. Kaylak'ın (2014) çalışmasında GME destekli bir program tasarısı oluşturulup aktiviteler uygulanmış ve 7. Sınıf düzeyinde gerçekleştirilen bu çalışmanın sonucunda GME yaklaşımının öğrenci başarılarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Aydın (2014) ilkokul öğrencilerinden 3. Sınıf düzeyinde kesirlerin öğretimi üzerinde çalışmış ve çalışmasında GME destekli bir öğretim modeli kullanarak başarı, kalıcılık ve tutuma etkiyi araştırmıştır. Uygulanan test ve değerlendirmeler dikkate alındığında GME' ye dayalı ders aktivitelerinin yapıldığı grupta istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuş; başarı ortalamaları, öğrenmenin kalıcılığı ile tutum sontest puan ortalamalarının GME destekli grupta daha yüksek olduğu saptanmıştır. Uça (2014) ondalık kesirlerin anlamlandırılması konusunda GME'ye dayalı bir tasarı araştırması yapmıştır. Bu araştırmadaki GME tasarısının kullanılması sonucunda öğrenen açısından ondalık kesirlerin sezgisel olarak okunabildiğini, tamsayılar ile kesirlerin arasında anlamlı bir bağlam oluşturulabildiğini, ölçme ve tartma süreçlerinde parça ile bütün arasında bir bağ kurulabildiğini ve ondalık kesir kazanımına bir bütün olarak ulaşılabildiğini göstermiştir.

Çilingir' in (2015) çalışmasında, ilkokul öğrencileri ile ilgili GME'ye dayalı bir yaklaşımla görsel matematik okuryazarlığı düzeyine ve problem çözme becerilerine yönelik bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak, deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre matematik başarısı testinde daha başarılı oldukları, görsel matematik okuryazarlığı öz yeterlik algılarında ve matematik problemlerini çözmeye yönelik tutumlarında daha çok gelişim gösterdikleri bulunmuştur. Gözkaya'nın (2015) çalışmasında da 7. Sınıf öğrencilerinin "oran orantı" konularının öğretiminde GME yaklaşımı ne kadar etkilidir sorusuna cevap aranmış ve araştırma sonucunda başarıya ve öğrenmenin kalıcılığına bakılmıştır. Yapılan analizler doğrultusunda, GME destekli öğretim yönteminin başarıyı anlamlı arttırdığı ve yöntemin kalıcılığa da etki ettiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Ayrıca GME destekli öğretim yönteminin matematik dersine karşı olumlu tutumlar geliştirmelerine yardımcı olduğu sonucuna da ulaşılmıştır.

Düşünme becerileri üzerine çalışan Cansız (2015) düşünme becerilerinden "yaratıcı düşünme" üzerinde çalışmış ve GME' ye dayalı bir öğretimin matematik başarısına ve düşünme becerilerine etkisi nedir sorusuna cevap aramıştır. Ortaöğretim 12. Sınıf seviyesinde gerçekleştirilen bu araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre; GME yaklaşımının ders başarısında olumlu etkisi olduğu gibi öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini de olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Özdemir (2015) çalışma grubu olarak ortaöğretim ilk sınıf düzeyini kullanmış ve öğrenme sürecinde de GME' ye dayalı öğretim yöntemini kullanarak "kümeler" ünitesinde ders başarısını incelemiştir. Sonuçlara göre, GME yaklaşımı ile düzenlenen öğrenme etkinliklerinin geleneksel yaklaşıma göre düzenlenen öğrenme etkinliklerine göre öğrenci akademik başarısında daha etkili olduğu görülmüştür.

Kurt (2015) ise, "uzunluk ölçme" konusunda GME yaklaşımının öğretime etkisi üzerine çalışmıştır. İlkokul son sınıf öğrencilerinin GME destekli bir öğretim yöntemiyle başarılarına ve öğrenmelerinin kalıcılığına bakıldığı bu araştırmada nitel veri olarak öğrenci görüşlerine de yer verilmiştir. Araştırma sonucunda, uzunlukları ölçme konusunun öğretiminde GME destekli ders işleyen grubun başarılarının arttığı, kalıcılık konusunda yüksek puan ortalamalarına erişildiği görülmüştür. Bununla birlikte, öğrencilerin GME yöntemine yönelik görüşlerinin olumlu olduğu sonucuna da ulaşılmıştır.

Çelik (2016), Koniklerin Gerçekçi Matematik eğitimi Yaklaşımı ile öğretimi üzerine bir araştırma yapmış ve Gerçekçi Matematik Eğitimi ile özgüven artışı, endişe azalması gözlenmiştir. Bu araştırma sonucunda öğrencilerin kavramsal yanılgılara düşmedikleri ve daha nitelikli bir matematikleştirme sürecine ulaşılmıştır. Cihan (2017) ise, Olasılık ve İstatistik öğrenme alanına ilişkin Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımının akademik başarı, motivasyon ve kalıcılığa etkisi üzerine yaptığı araştırmada; Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin akademik başarı ve kalıcılık da daha etkili olduğu sonuçlarına ulaşmıştır. Motivasyon konusunda da içsel ve dışsal alt boyutlara etkisinin olumlu olduğu gözlenmiştir.

Daha önce de belirtildiği gibi, Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımı sadece Hollanda merkezli bir enstitü faaliyetleri değil, dünya genelinde İngiltere, Almanya, Danimarka, İspanya, Portekiz, Güney Afrika, Brezilya, ABD, Japonya, Çin, Güney Kore, Endonezya, Malezya gibi çok sayıda ülkede kullanılan ve araştırmalara konu olan bir teori olarak karşımıza çıkmaktadır. Saxe'nin (1988) Brezilya'da eğitim almamış çocuklara yönelik çalışması, Streefland'ın (1991) Fractions in Realistic Mathematics Education adlı kitabı, Doorman'ın (1999) analiz dersi öğretimi, Kwon'un (2002) diferansiyel denklemlerle ilgili araştırması, Van den Heuvel-Panhuizen'in (2003) yüzde kavramı öğretimi, Endonezya'da Widjaja and Heck'in (2003) grafik çizme ve yorumlama çalışmaları ile Gravemeijer'in (2004) doğal sayılarda toplama çıkarma çalışmaları Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımının kullanıldığı alanlara örnek verilmektedir.

Nelissen (1987) yüzü geçen öğrenci grubuyla bir araştırma süreci gerçekleştirmiş ve GME' ye yönelik bu çalışma sonucunda bu yaklaşımın uygulandığı öğrencilerin problem çözmede daha çok esnek çözüm yolları kullandıklarını gözlemlemiştir (akt. Çakır, 2013, s. 29). Saxe (1988) Brezilya'da hiç eğitim almamış ya da az eğitim almış şeker satıcısı çocuklarla bir araştırma yapmış; bu çocukların oran kavramı, alışveriş hesaplarında yetenekli olup doğal sayılarla ilgili üst düzey becerilere ulaşmalarında sorun yaşadıklarını görerek araştırmalarını bu konuda yoğunlaştırmıştır. Araştırma sonucunda günlük hayatta kullandıkları yapılarla yeni bir bağlam oluşturma hedefi olan öğrenciler için GME destekli eğitimin olumlu olduğu gözlenmiştir.

Streefland (1991) kesirlerle ilgili kitabında Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımını kullanmış ve temel ilkeleri ile birlikte bu yaklaşımının öğrenme ortamına aktarımı konusunda bilgiler vermiştir (akt. Kaylak, 2014, s. 34). Simon ve Blume (1994) bir öğretim deneyi çalışmasında GME destekli öğretim yöntemi ile matematikleştirme sürecini araştırmada kullanmış ve sonuç olarak "eğim, oran ve bağlam olarak diğer kavramlara ulaşmada GME etkililiği gözlenmiştir (akt. Deniz, 2014, s. 9). Verschaffel ve De Corte (1997) tarafından ilkokul 5. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerine GME destekli bir araştırma yapılmış ve sonuç olarak deney grubu öğrencileri lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür (akt. Uça, 2014, s. 24).

Wyndhamn and Saljö'nün (1997) yapmış oldukları araştırmalarda 10-12 yaş aralığındaki öğrencilerin problem çözmekten çok problemlerin sözdizimine anlam yükledikleri ve anlayamadıkları için mantıksız cevaplandırmalar yaptığı gözlenmiştir. Bu durum gerçek yaşam problemleri ve anlamlandırma süreci ile bertaraf edilmeye çalışılmıştır. Wubbels, Korthagen ve Broekman (1997) adlı araştırmacılar GME destekli öğretim için öğretmen adayı eğitimi üzerine bir çalışma yapmışlar ve bu yaklaşımın kullanılması amacıyla bir grup öğretmen adayını eğitim sürecinden geçirerek deneyim kazanmalarını sağlamışlardır.

Reusser and Stebler (1997) de problem çözme süreci, anlamlandırma üzerine yoğunlaşmışlar ve öğrencilerin çözümü olmayan problemlere bile cevap yükledikleri, eğer gerçek yaşam durumları ile ilgili etkili bir başlangıç yapılırsa çok daha zorlayıcı düşünme hikayeleri oluşturabilecekleri görülmüştür. Verscaffel et al. (1997) beşinci sınıflarla yaptığı deneysel bir çalışmada matematiksel modeller, öğrenme ortamının düzenlenmesi gibi konularda GME ve Geleneksel öğretme yöntemleri karşılaştırılmıştır. Yapılan uygulamalar sonucunda, GME'nin öğrencilerin matematiksel modelleme ve problem çözme becerilerine olumlu katkıda bulunduğu görülmüştür (akt. Çakır, 2013, s. 46).

Kooij (2001) araştırmasını ABD ve Hollanda'da gerçekleştirmiş ve cebir konusunun öğretiminde gerçek yaşam durumlarının kullanımını farklı aktivitelerle işleyerek değerlendirmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin gerçek yaşam durumlarından yola çıkarak problem çözme sürecinde cebirden faydalandıkları sonucuna ulaşılmıştır (akt. Çakır, 2011, s.33). Carr (2002) yaptığı çalışmada GME değerlendirme sürecine odaklanarak öğrencilerden akranları için farklı konularla ilgili matematiksel etkinlikler hazırlatmış ve elde edilen materyallerin faydalı ve zengin kaynaklar olabileceğini gözlemlemiştir.

Hadi (2002) Endonezya merkezli çalışmada da öğretmenlerin mesleki çalışmalarında GME kullanımı, bilgi üretimi, matematikleştirme gibi temel ilke ve kurallar üzerine bir eğitim gerçekleştirilmiştir. Bu eğitim sonucunda öğretmenlerin ders ortamında ve kazanımların öğretiminde GME' ye yönelik çalışmalara daha çok yer verdikleri gözlenmiştir (akt. Uça, 2014, s. 24). Kwon (2002) yaptığı araştırmada GME yaklaşımını bir üst öğrenim seviyesinde değerlendirmek amacıyla diferansiyel denklemlerin üniversite grubunda öğrenimini incelemiştir. Sonuç olarak GME' nin üniversite seviyesinde matematik eğitimine olumlu katkıda bulunacağı belirtilmiştir (akt. Ersoy, 2013, s. 28).

Fauzan (2002) Endonezya' da bir proje üzerine çalışmış ve GME destekli öğretim ile birlikte geometri öğretimini birleştirerek öğrencilerle görüşmeler yapmış, öğrenme ortamı oluşturulmuştur. Sonuç olarak GME' ye yönelik bir çalışma ile matematik eğitiminde karşılaşılan sorunlarda olumlu değişmelerin var olduğunu ifade etmiştir. Armanto (2002) da Endonezya'da bir araştırma yaparak ilkokullarda çarpma ve bölme üzerine bir öğretim tasarımı gerçekleştirmiş; GME yaklaşımının kullanılması ile birlikte çarpmanın toplama ile ilişkisi üzerinde durulmuştur. Öğrenme ortamında bağlam problemlerine yer verildiği ve böylelikle GME yaklaşımının karakteristik özelliklerinin işlemler üzerinde olumlu etki bıraktığı gözlenmiştir (akt. Çakır, 2013, s. 48).

Zulkardi, Van den Akker ve De Lange (2002) adlı araştırmacılar Hindistan' da dört yıllık bir proje gerçekleştirmişler ve bu çalışmada öğretmen adaylarına GME ilkeleri uygulama alanları, prensipleri, ders tasarımı, değerlendirme ve GME öğrenme ortamı gibi konularda eğitim vererek katılımcıların tutumları ve yaklaşıma olan bağlılıklarında olumlu dönütler almışlardır (akt. Bıldırcın, 2012, s. 57). Heuvel-Panhuizen (2003) tarafından yapılan bir diğer araştırmada "yüzdeler" konusunun öğretimi GME destekli olarak sunulmuş ve GME ilkeleri kullanılarak yapılan öğretim sonucunda öğrencilerin öğrenme sürecinde kendi öğrenme yaklaşımlarını geliştirmelerine fırsat tanındığı için öğrenmede daha etkili oldukları gözlenmiştir (akt. Aydın, 2014, s. 51).

Keijzer et al. (2004) çalışmasında GME ilkelerinden keşfetme-yeniden keşfetme süreci üzerine dikkat çekerek; bu tarz aktivitelerin matematiğin yapılandırılmasında, kavram öğretiminde olumlu etkisi olduğunu açıklamıştır. Ondalıklı sayıların GME yaklaşımı ile öğretimi üzerine yoğunlaşan çalışmalarında GME' nin etkililiği ve faydası görülmüştür. Cheung and Huang (2005) araştırmalarında GME yaklaşımı ile Gardner çoklu zeka kuramını birleştirerek öğretmen eğitimi ve matematik eğitimi üzerine çalışmışlardır (akt. Çakır, 2013, s. 48).

Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımının kullanıldığı birçok yurtiçi ve yurt dışı araştırmalarda bu yaklaşımın akademik başarıyı arttırmada etkililiği, öğrenmede kalıcılığı sağladığı, olumlu tutum geliştirmede de başarılı olduğu görülmektedir. Fakat matematik eğitimi ve düşünme becerileri konusunda birlikte hareket etmenin gerekliliği üzerine sınırlı sayıda araştırmaya ulaşılmıştır. Ayrıca, yapılan araştırmaların geneline bakıldığında, GME destekli öğretimin ders başarısını arttırdığı, öğrenmede kalıcılığı sağlandığı görülmüş fakat akademik başarı, öğrenmede kalıcılık ve düşünme becerilerinden yansıtıcı düşünme becerisinin birlikte ele alındığı, bu değişkenlerin bir arada çalışıldığı matematik araştırmalarına ulaşılamamıştır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: YÖNTEM

Bu bölümde araştırma deseni, çalışma grubu, veri toplama araçları (teknikleri), veri toplama materyali (tasarı program), araştırma sürecinin nasıl gerçekleştirildiği ve verilerin analizine dair alt başlıklara yer verilmektedir.

3.1. Araştırma Deseni

Bu araştırmada, 2013 yılı güncellenmiş haliyle "MEB Ortaokul 6. Sınıf Matematik Dersi Öğretim Programı" ile ders alan öğrenci grubu ile, "Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımı" ile ders alan öğrenci grubunun matematik dersi akademik başarıları, öğrenmede kalıcılık ve yansıtıcı düşünme becerileri arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını belirleyebilmek için ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın bağımsız değişkeni Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımı ile 2015-2016 Eğitim-Öğretim yılı içerisinde yapılan matematik öğretimi; bağımlı değişkeni ise, öğrencilerin başarı testindeki başarıları, öğrenmenin kalıcılığı ve yansıtıcı düşünme becerileridir.

Yarı deneysel araştırmalarda Sönmez ve Alacapınar (2013) "grupların, deneklerin ve olguların eşitlenmesi şimdilik olası değildir. Gruplar eşitlenemez, denkleştirilebilir" demektedirler (s.52). Bu nedenle yarı deneysel bu desende var olan gruplar yansız seçilmişlerdir. Kontrol gruplu ön test-son test yarı deneysel desenin uygulama sürecinde; Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımı ile ders işlenen sınıftaki öğrenciler "deney grubu" ve mevcut 2013-MEB Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programına göre ders işlenen sınıftaki öğrenciler ise, "kontrol grubu" nu oluşturmaktadır.

Tablo 3.1

Araştırma Deseni

Gruplar	Ön-Test	Uygulanan Yöntem	Son-Test	Kalıcılık Testi
Deney Grubu	Matematik Başarı Testi Yansıtıcı Düşünme Becerisi Testi	Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımı ile yapılan öğretim	Matematik Başarı Testi Yansıtıcı Düşünme Becerisi Testi	Matematik Başarı Testi
Kontrol Grubu	Matematik Başarı Testi Yansıtıcı Düşünme Becerisi Testi	MEB'in önerdiği Ortaokul Matematik Öğretim Programı çerçevesinde yapılandırmacı yaklaşım	Matematik Başarı Testi Yansıtıcı Düşünme Becerisi Testi	Matematik Başarı Testi

Tablo 3.1’de görüldüğü gibi, araştırmanın başlangıcında deney ve kontrol gruplarına ön test olarak Matematik Başarı Testi ve Yansıtıcı Düşünme Becerileri Testi uygulanmış; deneysel süreç sonunda da, her iki gruba Matematik Başarı Testi hem son test, hem de araştırma sürecinin tamamlanmasından altı hafta sonra da Kalıcılık Testi olarak uygulanmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Bu araştırmaya 2015-2016 Eğitim Öğretim Yılı ikinci döneminde, Denizli ili Acıpayam ilçesinde bulunan bir devlet ortaokulunda 6. sınıfta öğrenim gören, iki şubede bulunan, toplamda 29 öğrenci katılmıştır. Araştırmanın uygulama alanı olarak araştırmacının görev yaptığı okulun seçilmiş olmasında aşağıdaki koşullar etkili olmuştur:

1. Araştırmacının görev yaptığı okulda, daha önce öğrencilerin bir yıldır derslerine giriyor olması.

2. Aynı sınıf seviyesinde en az iki öğretmenin görev yapıyor olması ve kontrol grubu öğretmeninin de aynı üniversite mezunu ve aynı hizmet yılı görev yapmış olması.

3. Öğrenci seviyelerinin ve şube denkliğinin daha önce okul idaresi ve rehberlik servisi tarafından okul idaresi kriterlerine göre belirlenmiş olması.

Araştırma süreci başlamadan, Denizli İl Milli Eğitim Müdürlüğü gerekli birimlerinden araştırma yapabilme izni (Ek-1a) ve Kızılkaya ve Aşkar (2009) tarafından geliştirilen “Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği” adlı ölçeğin kullanım izinleri (Ek-1b) alınmıştır. Tablo 3.2’de deney ve kontrol grubunda yer alan öğrenci sayıları verilmiştir.

Tablo 3. 2

Araştırma Grubu

Gruplar	**Sınıf**	**Uygulanan Yöntem**	***N***	**%**
Deney Grubu	6A	Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımı ile yapılan matematik öğretimi	15	52
Kontrol Grubu	6C	MEB’in önerdiği Ortaokul Matematik Öğretim Programı çerçevesinde yapılandırmacı yaklaşım	14	48
Toplam			29	100

Tablo 3.2 incelendiğinde öğrenci sayılarının birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Grupların denkliğini test etmek amacıyla 5. Sınıf matematik dersi yılsonu

karne notları arasındaki farkın anlamlılığına bakılmış, Bağımsız Gruplar t-Testi kullanılarak yapılan analiz sonucunda Tablo 3. 3’teki veriler elde edilmiştir.

Tablo 3. 3

Deney ve kontrol gruplarının 5. Sınıf matematik dersi karne notları arasındaki farkın anlamlılığını test etmek için yapılan bağımsız gruplar t-Testi sonuçları

Puan	Gruplar	*N*	$\bar{X}$	*Ss*	*Sd*	*t*	*p*
Karne Notu	Deney Grubu	15	66.52	21.80	27	-.818	.448
	Kontrol Grubu	14	71.98	15.64			

Tablo 3.3 incelendiğinde, Bağımsız Gruplar t-Testi sonucuna göre, ortaokul 6. Sınıf A şubesi ve C şubesi öğrencilerinin karne notları arasında anlamlı bir fark (p>0,05) olmadığı görülmektedir. Bu nedenle, deney ve kontrol gruplarının matematik dersi becerilerinin birbirine denk olduğu söylenebilir. A şubesi “Deney Grubu” ve C Şubesi “Kontrol Grubu” olarak belirlenmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın veri toplama araçlarını, araştırmacı tarafından geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmış 25 maddelik (Ek-2) “Matematik Başarı Testi” ve öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerini ölçmek için Kızılkaya ve Aşkar (2009) tarafından geliştirilen (Ek-3) “Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği” oluşturmaktadır. Bu bölümde veri toplama araçları ve bu araçların geliştirilmesi süreci hakkında detaylı bilgi verilmiştir.

3.3.1. Matematik Başarı Testi

Araştırma sürecinde öncelikle üniteye karar verilmiş, ortaokul 6. Sınıf seviyesinde IV. Ünite (Sayılar ve İşlemler, Cebir) öğrenim alanı dikkate alınarak kazanımlar listelenmiş ve her bir kazanım için hedefler yazılmıştır. Başarı testi geçerliğini sağlamak için matematik öğretimi alanındaki dört kişiden oluşan uzmanların görüşleri alınarak güncellenen ve gözden geçirilen kazanımlar Belirtke Tablosu üzerinde gösterilmiş ve başarı testi soruları oluşturulmuştur. Başarı testi soruları hazırlanırken yine dört kişiden oluşan uzmanların görüşleri alınmış ve her kazanım için en az iki veya üç soru maddesi hazırlanarak, son inceleme ve değerlendirmelerden sonra 40 maddeden oluşan standart başarı testi oluşturulmuştur. Uygulama okulunun da içerisinde bulunduğu ilçedeki üç ortaokulda öğrenim gören 139 öğrenci ile başarı testi geliştirme çalışmaları yapılmıştır.

Tablo 3.4’te, Ortaokul 6. Sınıf matematik dersi öğretim programına göre IV. Ünite kazanımları, hedefler ve Bloom taksonomisine göre bilişsel alan düzeylerini gösterir belirtke tablosu aşağıda ayrıntılı şekilde verilmiştir.

Tablo 3.4
Ortaokul 6. Sınıf Matematik IV. Ünite Belirtke Tablosu

Hafta	Süre	Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı	Kazanım No:	Ortaokul Matematik Öğretim Programı’na Göre IV. Ünite Kazanımları	Hedef Davranış	Bilişsel Alan
14 Mart-28 Mart 2016	2	Sayılar ve İşlemler	Tam Sayılar	4.1.1	Tam sayıları yorumlar ve sayı doğrusunda gösterir.	Tam sayıları yorumlar.	**Kavrama**
						Tam sayıları sayı doğrusunda gösterir.	**Uygulama**
	2			4.1.2	Bir tam sayının mutlak değerini belirler ve anlamlandırır.	Bir tam sayının mutlak değerini belirler.	**Uygulama**
						Bir tam sayının mutlak değerini anlamlandırır.	**Kavrama**
	2			4.1.3	Tam sayıları karşılaştırır ve sıralar.	Tam sayıları karşılaştırarak sıralar.	**Uygulama**
	4			4.1.4	Tam sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini yapar; ilgili problemleri çözer.	Tam sayılarla toplama işlemini yapar.	**Uygulama**
						Tam sayılarla çıkarma işlemini yapar.	**Uygulama**
						Tam sayılarda toplama işlemiyle ilgili problemleri çözer.	**Uygulama**
						Tam sayılarda çıkarma işlemiyle ilgili problemleri çözer.	**Uygulama**
	2			4.1.5	Tam sayılarda çıkarma işleminin eksilenin ters işaretlisi ile toplamak anlamına geldiğini kavrar.	Tam sayılarda çıkarma işleminin eksilenin ters işaretlisi ile toplamak anlamına geldiğini kavrar.	**Kavrama**
	2			4.1.6	Toplama işleminin özelliklerini akıcı işlem yapmak için birer strateji olarak kullanır.	Toplama işleminin özelliklerini akıcı işlem yapmak için birer strateji olarak kullanır.	**Uygulama**
1 Nisan– 22 Nisan 2016	2	Cebir	Cebirsel İfadeler	4.2.1	Aritmetik dizilerin kuralını harfle ifade eder; kuralı harfle ifade edilen dizinin istenilen terimini bulur.	Aritmetik dizilerin kuralını harfle ifade eder.	**Kavrama**
						Kuralı harfle ifade edilen dizinin istenilen terimini bulur.	**Uygulama**
	2			4.2.2	Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar.	Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade yazar.	**Kavrama**
						Verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar.	**Kavrama**
	2			4.2.3	Cebirsel ifadenin değerlerini değişkenin alacağı farklı doğal sayı değerleri için hesaplar.	Cebirsel ifadenin değerlerini değişkenin alacağı farklı doğal sayı değerleri için hesaplar.	**Uygulama**
	2			4.2.4	Basit cebirsel ifadelerin anlamını açıklar.	Basit cebirsel ifadelerin anlamını açıklar.	**Kavrama**
	2			4.2.5	Cebirsel ifadelerle toplama ve çıkarma işlemleri yapar.	Cebirsel ifadelerle toplama işlem(ler)i yapar.	**Uygulama**
						Cebirsel ifadelerle çıkarma işlem(ler)i yapar.	**Uygulama**
	2			4.2.6	Bir doğal sayı ile bir cebirsel ifadeyi çarpar.	Bir doğal sayı ile bir cebirsel ifadeyi çarpar.	**Uygulama**

Tablo 3.5'te ise, Ortaokul 6. Sınıf matematik dersi öğretim programına göre IV. Ünite kazanımları ve zaman çizelgesi aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.5

Ortaokul 6. Sınıf Matematik Kazanım Sayıları ve Ders Saati Yüzdesi

Ünite	Konular	Kazanım Sayısı	Ders saati	Yüzdesi
4	Tamsayılar	6	16	% 9
4	Cebir	6	16	% 9

Testin kapsam geçerliğini belirlemek adına, listelemiş olduğumuz ünitede, öğrenciye kazandırılması öğretim programında belirtilen tüm kazanımları yeterince ölçen soru maddelerinin başarı testinde de yer almasına dikkat edilmiştir. Ölçme aracında yer alan maddeler, kazanımların tamamını kapsayacak şekilde seçilmiştir. Böylelikle başarı testinin kapsam geçerliği sağlanmıştır. Bir başarı testinde neyin ölçüleceği çok net olarak belirlenmezse güvenilir ve geçerli bir ölçme aracı geliştirmek mümkün olmayacaktır. Bu nedenle testin kapsamı, dersin içeriği ile ilgili tüm davranışları kapsayacak kritik davranışlardan oluşmaktadır. Soru maddeleri ile öğretim programı kazanımları eşleştirildikten sonra da, uzman (matematik öğretimi alanında uzman dört kişi ve dört ortaokul matematik öğretmeni) görüşlerine başvurularak gerekli görüş ve öneriler alınıp uyum sağlanmıştır. Böylelikle temsil düzeyi yüksek bir test uygulaması sağlanmaya çalışılmıştır.

Taslak soruların yazımı için belirtke tablosu ve uzman görüşleri çerçevesinde Bloom taksonomisi bilişsel alan sınıflaması göz önünde bulundurularak soru yazımı gerçekleştirilmiştir. Başarı testi için çoktan seçmeli test soruları hazırlanmış, seçilen bu sınav türüne göre, bir ders saatinde (40 dk.) cevaplandırılabilecek şekilde 40 adet soru maddesi yazılmıştır. Genellikle her bir davranış için iki veya üç soru yazılarak daha fazla soru deneyebilme imkanı sağlanmıştır.

Ön deneme formunun uygulanmasında klasik test teorisine uygun olarak yeterli ve evreni temsil gücü yüksek bir grup belirlenmiş, uygulamadan elde edilen verilere madde analizi uygulanarak testi oluşturan maddelerin iyileştirilmesi ve testin geliştirilmesi sağlanmıştır. Klasik test teorisine uygun olarak, her bir davranış için en az iki veya üç olmak üzere çoktan seçmeli test maddeleri yazılıp, gerekli izinler alınarak Acıpayam ilçesinde bulunan 139 kişilik 7. Sınıf öğrenci grubuna uygulanmıştır. Öğrenci grupları ilçe merkezinde bulunan üç ortaokulda öğrenim görenlerden belirlenmiş, okul idareleri ve branş öğretmenleriyle koordinasyon sağlanmıştır. Bu uygulama sonucu elde edilen verilerden yararlanılarak madde analizine geçilmiştir.

Test ve madde istatistikleri için her bir maddenin genel anlamda geçerlik ve güvenirliğini arttırmak adına yapılan istatistikî çalışmalar değerlendirilmiştir. Madde analizi sadece bir nihai test oluşturmak için değil, aynı zamanda kullanılan soruların güçlüğü, güvenirliği ve geçerliği gibi bazı teknik özelliklerinin tespit edilmesi suretiyle yapılmış ve veri toplama aracının niteliği arttırılmıştır. Güvenilir ve geçerli bir test elde etmek için de kaliteli test maddelerinin kullanılması gerekmektedir. Bu çalışmada kullanılan maddelerin kalitesiyle ilgili araştırmaya olumlu katkı sağlayacağı düşünülmüştür. Test ve madde istatistikleri ile genel anlamda aşağıdaki sorulara açıklamalar yapılacaktır. Aşağıda verilen özellikler gibi birçok konuya açıklık getirilecektir:

- Test maddesi geçerli midir?
- Test maddesi güvenilir mi?
- Test maddesinin zorluk derecesinin amaca uygunluğu nedir?
- Test maddesinin çok öğrenen (bilen) öğrencilerle az öğrenen (bilmeyen) öğrencileri birbirlerinden ayırt etme gücü nedir?
- Test maddesinin çeldiricileri beklenen görevini yapabiliyor mu?

Gönen ve Kocakaya (2011) başarı testi geliştirme çalışmalarında maddelerin özellikleriyle ilgili yaklaşık,

- %35'i oldukça kolay (grubun %50-85'inin doğru yanıtlayabildiği,
- %15'i çok kolay (grubun %85-100'ünün doğru yanıtlayabildiği)
- %35'i oldukça zor (grubun %15-50'sinin doğru yanıtlayabildiği)
- %15'i çok zor (grubun % 0-15'inin doğru yanıtlayabildiği) olmalıdır

şeklinde bir özet bilgi sunmuşlardır (s.44).

Maddenin ayırt etme gücü ile zorluk derecesi arasında doğrudan bir ilişki yoktur. Ayırma gücü olan bir madde zor olabileceği gibi kolay da olabilir. Örneğin üst ölçüt grubun ancak % 15'inin, alt ölçüt grubun %1'inin doğru yanıtlayabildiği son derece zor bir maddenin ayırma gücü 0.50'ye yakındır. Buna karşılık üst ölçüt grubun % 92'sinin, alt ölçüt grubunun % 65'inin doğru yanıtlayabildiği çok kolay bir maddenin ayırma gücü 0.40'a yakındır. Zorluk dereceleri bir hayli farklı olan bu iki madde geçerlik yönünden hemen aynı derecede iyi sayılır. Madde analizlerine ait terimler, tanımlamalar ve açıklamalar Tablo 3.6'da gösterilmiştir.

Tablo 3.6

Madde Analizi Terimleri ve Açıklamaları (Gönen ve Kocakaya, 2011, s.43-44)

Madde Analizi	**Türkçe Karşılığı**	**Tanımlamalar**	**Aralıklar ve Açıklamalar**
Prop. Correct	**Madde Güçlüğü *(pj)***	Bir maddeyi doğru cevaplayan öğrenci sayısının, testi alan tüm öğrenci sayısına bölümüyle bulunur.	0.00 ile 0,39 arasında ise, ZOR 0,40 ile 0,60 arasında ise, ORTA 0,61 ile 1,00 arasında ise, KOLAY a) Orta güçlükteki (*pj*=0,50) maddeler öğrenciler arasındaki farklılaşmayı en iyi ortaya koyan maddelerdir. Başarı testinin ortalama güçlüğü 0,50 civarında olmalıdır. b) Madde güçlüğü 1,00 olan bir madde çok kolay olup, bilenle bilmeyeni ayırt edememektedir.
Disc. Index	**Madde ayırıcılık gücü*(rjx)***	Öğrencilerin maddelerden aldıkları puanlarla, testin tümünden aldıkları puanlar arasındaki korelasyon bize, o maddenin testin ölçtüğü değişkenle ilişkisini vermektedir. Aslında bir iç tutarlık ölçüsüdür.	0,40 ve üzeri ise, ÇOK İYİ MADDE 0,30 ile 0,39 arasında, OLDUKÇA İYİ 0,20 ile 0,29 arasında, DÜZELTİLMELİ 0,19 ve altıda ise, ÇOK ZAYIF MADDE (Testten çıkarılmalıdır) 0,00-0,19 ise, Teste alınmaz (Çok kötü madde) 0,20-0,29 ise, Düzeltilerek teste alınır. 0,30-1,00 ise, Teste alınır. a) Maddenin ayırt ediciliği, o sorudaki davranışı bilenle bilmeyeni ayırt edebilmektir. Geçerlik ve güvenirliğin bir göstergesidir. b) Madde ayırt ediciliği yüksekse, test puanı yüksek olanların maddeyi doğru cevaplamaları, test puanı düşük olanların ise maddeyi yanlış cevaplamaları (çeldiricilere kaymaları) beklenir. c) Madde ayırt edicilik indeksi, üst grup ile alt grup öğrencilerinin test ile ölçülen özellikler açısından birbirlerinden ne derece ayrıldığını göstermektedir.

Deneme uygulamasının yapılmasından sonra elde edilen veriler ITEMAN 3.5 programı ile analiz edilmiştir. İlk olarak verilen cevaplar bilgisayar ortamına aktarılmış ve daha sonra istatistik programına çevrilerek gerekli analizlere geçilmiştir. Her bir maddenin ayırt edicilik ve güçlük indeksleri ile diğer betimsel istatistikler hesaplanarak Tablo 3.7 oluşturulmuştur.

Tablo 3.7

Başarı Testi Pilot Uygulama ve Nihai Test Öncesi Soru İstatistikleri

Soru No:	Prop. Correct	Disc. Index	Point Biser.
1	.61	1.00	.87
2	**.61**	**1.00**	**.87**
3	**.14**	**.46**	**.53**
4	.65	1.00	.85
5	**.94**	**.00**	**.17**
6	.61	1.00	.87
7	.19	.51	.47
8	**.18**	**.46**	**.43**
9	**.32**	**1.00**	**.85**
10	.61	1.00	.87
11	.32	1.00	.85
12	.61	1.00	.87
13	**.39**	**1.00**	**.73**
14	**.68**	**1.00**	**.82**
15	.14	.46	.55
16	.32	1.00	.85
17	.32	1.00	.85
18	**.15**	**.51**	**.54**
19	.65	1.00	.85
20	.32	1.00	.85
21	.32	1.00	.85
22	.14	.46	.52
23	**.39**	**1.00**	**.73**
24	**.61**	**1.00**	**.87**
25	.65	1.00	.85
26	.65	1.00	.85
27	.71	1.00	.80
28	.61	1.00	.87
29	.71	1.00	.80
30	**.50**	**.68**	**.59**
31	.68	1.00	.82
32	**.39**	**1.00**	**.73**
33	.61	1.00	.87
34	**.25**	**.63**	**.47**
35	.39	1.00	.73
36	**.00**	**.00**	**?**
37	.65	1.00	.85
38	**.20**	**.66**	**.65**
39	.32	1.00	.85
40	.18	.59	.60

Not: Prop. Correct: Madde güçlük indeksi
Point Biser. : Madde ayırt edicilik indeksi

Testin maddelerinin seçiminde ilk olarak madde ayırt edicilik indeksine bakılmış, madde ayırt edicilik indeksinin eşit olduğu durumlarda ise aynı kazanıma ait soru maddelerinden görselliği ön planda tutan, düşünme becerilerine etkisi olabilecek madde nihai teste alınmıştır. Testin geneline bakıldığında birçok maddenin madde ayırt edicilik indeksi 0.25 ve üzerindedir. Bu değerler maddelerin bilen ile bilmeyen öğrencileri ayırt etmede başarılı sorular olduklarını göstermektedir. Yapılan madde analizi sonucunda, matematik öğretimi alanında uzman dört kişinin de görüşleri alınarak, testin kapsam geçerliğini de bozmayacak şekilde madde ayırt edicilik indeksleri 0.25 altında olan 5. ve 36. maddeler direkt elenerek testten çıkartılmıştır.

Testte bulunan 2. madde yönlü sayılarla ilgili olup ilk soruda söz konusu kazanım sağlandığı için; 3. madde mutlak değer kavramı işlemsel becerilere daha fazla dikkat çektiği için; 8 ve 9. maddeler istatistik ve tablo yorumlama konu ve kazanımları ile ilgili önkoşul bilgilere ağırlık verdiklerinden dolayı; 13, 14, 18, 23 ve 24. maddeler Bloom taksonomisi bilgi düzeyinde, ezbere dayalı, sadece işlem kabiliyeti gerektirdikleri için testten çıkartılmışlardır. 30 ve 34. maddelerde belirtilen kazanımlar nihai testteki diğer maddelerde karşılığı bulunduğundan dolayı testten çıkarılmış; 32 ve 38. maddeler de iki ayrı işlem gerektirdiklerinden dolayı nihai testte alınmamışlardır.

Elde edilen madde analizleri incelenmiş, böylelikle güvenirlik ve geçerlik çalışmaları sonunda toplam 15 madde testten çıkartılmıştır. Bu maddelerin testten çıkarılmasıyla 25 sorudan oluşan Başarı Testi, araştırmada kullanılmak ve gruplara uygulanmak üzere, sayfa düzeni sağlanarak yazılmış ve ön-test son-test olarak kullanılmıştır. Nihai başarı testine ait değerlendirmeler ve istatistikler ise, Tablo 3.8'de ayrıntılı bir şekilde verilmiştir.

Tablo 3.8

Başarı Testi Genel Değerlendirmeleri

Testin Genel İstatistikleri		**Açıklamalar ve Yorumlar**
Test Ortalaması (Mean)	17,727	Öğrencilerin 40 soru maddesi içerisinden yarısına yakınını (17,72 ortalama ile) yaptıkları görülmektedir.
Ortalama Güçlük	0,443	Madde güçlükler toplamının madde sayısına bölümü ile elde edilir. Aynı zamanda aritmetik ortalamanın madde sayısına bölünmesiyle de bu sonuca ulaşabiliriz. Başarı testlerinde orta seviyede bir güçlük olmalıdır. Gözlemlendiği üzere bu testin ortalama güçlüğü orta seviyede çıkmıştır. Bu testin ortalama güçlüğüne baktığımızda 0,443 ile bu sağlanmıştır.

(devamı arkadadır)

Tablo 3.8 (devamı)

Testin Genel İstatistikleri		**Açıklamalar ve Yorumlar**
Ortalama Ayırt edicilik (Mean Biserial)	0,920	Madde ayırt ediciliği bir izleme testinde 0,30 ve üzerinde olmalıdır ki, uyguladığımız bu testin ortalama korelasyon katsayısı bu değeri fazlasıyla sağlamıştır. Ayırt ediciliğe göre, soruların (maddelerin) genel olarak test maddesi niteliğinde olduğu da ispat edilmiş olmaktadır.
Test Varyans (Variance)	176.08	Standart sapmanın karesi alınarak bulunur ki, puanların aritmetik ortalamadan ne kadar saptığını göstermektedir.
Standart Sapma	13.270	Madde güvenirliklerinin toplamıyla testin standart sapmasını kestirebiliriz. Ayrıca, bu testteki puanların aritmetik ortalamasından tüm puanları çıkarıp karelerini alır ve aritmetik ortalamasının karekökü ile de bulabiliriz. En hassas merkezi dağılım ölçüsüdür. Öğrencilerin bu testten hatalar +/- 13 puan değişimi söz konusudur. Genel olarak öğrenci grubunun başarılı ve homojen olduğu da söylenebilir.
Çarpıklık (Skewness)	0.037	
Basıklık (Kurtosis)	-1.428	
En az (min)	1.000	Öğrenci grubunda en az 1 soru ile 2.5 puandır.
En çok (max)	39.000	Öğrencilerden 39 kişi soruların tamamını yaparak tam puan almışlardır.
Ortanca (Median)	19.000	Testin puanlama sonuçlarına göre, 19 doğru cevabı olan öğrenciler sayıca daha fazladır.
Cronbach Alfa	0.979	Kapsam geçerliği yüksek olan bir başarı testi için güvenirlik katsayısı 0,70 ve üzerinde olmalıdır. Alpha değerine baktığımızda testin güvenirliği konusunda bu sağlanmaktadır.
Ort. Standart Hata (SEM)	1.912	Ölçülen özelliğin kestirilen gerçek değeri ile her bir bireyde gözlenen değer arasındaki farklardan oluşan hataların bir dağılımı vardır. Bahsedilen bu hataların aritmetik ortalaması ölçmenin standart hatasını vermektedir. Bulunan bu değer, normal dağılım eğrisinde hata puanlarının randum dağılımına ait birime yönelik bir kestirimdir.
Ortalama Test maddesi korelasyonu	0,741	Test puanlarından madde puanının çıkarılması suretiyle hesaplanan madde-test puanı (madde hariç) korelasyonu hesaplanmıştır. Madde ayırıcılık gücü için daha uygun bir istatistik olan bu değer, üst gruptan doğru yapanlardan alt gruptakilerin çıkarılmasıyla da bulunmaktadır. Buna göre, bu test için seçeneklerin işaretlenmesi bağlamında orta seviyede bir ilişki bulunmaktadır.

Nihai Test: Madde analizi sonuçlarından yararlanılarak, testte yoklanacak davranışlardan her biri için o davranışı ölçmek amacıyla hazırlanan maddelerden en iyisinin teste alımıyla güvenirliği ve geçerliği yüksek olan bir nihai test oluşturulmuş olmaktadır. 25 maddeden oluşan nihai başarı testinin ortalama güçlük indeksi ortalama

0.50 seviyesinde, ortalama ayırt edicilik indeksi ise, 0.25 ve üzerindedir. Nihai başarı testinin güvenirliğinin 0.98 bulunmasıyla tatmin edici bir değerde güvenirliği yüksek çoktan seçmeli bir başarı testi oluşturulmuştur. 139 öğrenciye uygulanan Başarı Testi (Nihai Test) Ek-2 de verilmiştir. Soru maddeleri bilgisayar ortamında değil, elle yazılmıştır ve grafik-resimler araştırmacı tarafından çizilmiştir. Daha sonra hazırlanan test, elektronik ortama aktarılması açışından taranarak PDF formatında ekte belirtilmiştir.

3.3.2. Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği

Araştırmada, gerekli izinlerin (Ek-1b) alınmasının ardından, Kızılkaya ve Aşkar (2009) tarafından geliştirilen, 14 maddenin bulunduğu "Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği" (Ek-3) kullanılmıştır. Ölçek maddeleri problem çözme aşamalarını göz önünde bulundurarak hazırlanmış matematik dersine yönelik bir ölçektir.

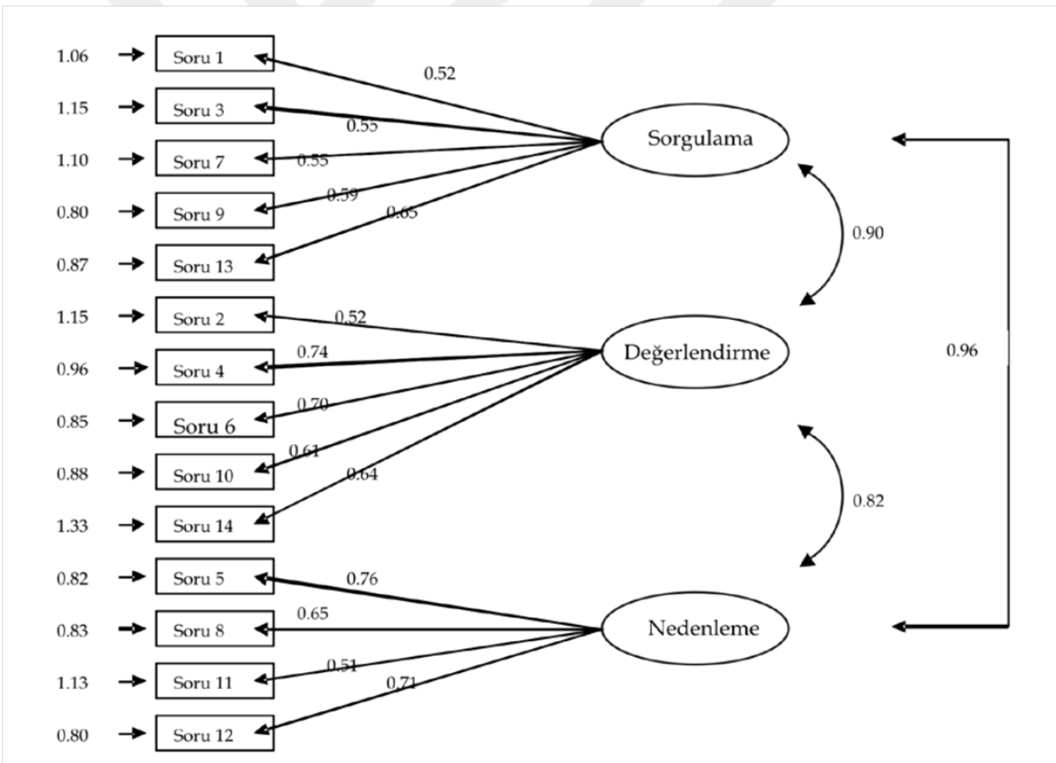
Ölçek maddeleri 5'li likert tipine göre puanlanmıştır. Puanlama, maddeyi okuyan öğrencinin o maddedeki eylemi gerçekleştirme sıklığını göz önünde bulundurarak cevap vermesine göre tasarlanmıştır. Maddelerin içerdiği eylem sıklıkları "Her zaman", "Çoğu zaman", "Bazen", "Nadiren", "Hiçbir zaman" seviyelerinde düzenlenmiştir. Bu seviyeler; Her zaman=5, Çoğu zaman=4, Bazen=3, Nadiren=2, Hiçbir zaman=1 olarak puanlanmıştır.

Yansıtıcı düşünmeyi ortaya çıkaran eylemler incelenerek yansıtıcı düşünmenin üç boyutu belirlenmiştir. Kızılkaya ve Aşkar (2009) tarafından belirlenen ve yansıtıcı düşünme sürecinde gerçekleştirilen eylemlerin üç ana noktası olan bu boyutlar: "sorgulama, nedenleme ve değerlendirme"dir (s.82). Ölçekte bulunan beş madde "sorgulama", beş madde "değerlendirme" ve dört madde de "nedenleme" boyutunu oluşturmaktadır. Ölçek toplam puanı, 14 maddeye verilen cevapların bu puanlar cinsinden toplamı şeklinde oluşturulmuştur. Toplam puanın büyüklük derecesi, yansıtıcı düşünme becerisine sahip olma derecesi şeklinde yorumlanmaktadır.

Ölçeğin beş maddesi sorgulama boyutuna yönelik geliştirilmiştir. Geliştirilen 13. madde "Problemi okuduğumda verilen ve istenenleri belirlemek için kendime sorular sorarım" örnek olarak gösterilebilir. Ölçekte değerlendirme boyutu ile ilgili beş madde bulunmaktadır. 4. madde "Çözüm yollarımı tekrar tekrar değerlendirip bir sonraki problemi daha iyi çözmeye çalışırım" değerlendirme boyutuna yönelik örnek maddelerden biridir. Nedenleme boyutuna yönelik dört madde geliştirilmiştir. Bu boyutun örnek maddelerinden biri olarak 8. madde "Problem çözerken, yaptığım işlemlerin nedenini düşünerek, bulduğum sonuçla ilişkisini kurmaya çalışırım" gösterilebilir.

Ölçek, Kızılkaya ve Aşkar (2009) tarafından 7. Sınıfta öğrenim gören 339 öğrenciye uygulanmış ve gerekli istatistiksel analizler yapılmıştır. Faktörlerin güvenirlik kanıtları için Cronbach Alfa değerleri incelenmiştir. Analiz sonucuna göre, sorgulama faktörünün değeri 0.73, nedenleme faktörünün değeri 0.71, değerlendirme faktörünün değeri ise, 0.69 olarak bulunmuştur. Ölçek maddelerinin tümü için bu değer 0,83 olarak hesaplanmıştır.

Şekil 3.1'de ölçeğin örüntü çizelgesi verilmiştir. Ölçeğin boyutları arasındaki ilişki incelendiğinde sorgulama ve değerlendirme boyutları arasında 0,90, değerlendirme ve nedenleme boyutları arasında 0,82, sorgulama ve nedenleme boyutları arasında da 0,96 değerinde çift yönlü ilişki olduğu görülmektedir (Kızılkaya ve Aşkar,2009, s.89).



Şekil 3.1 Problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ölçeği faktör yükleri ve örüntü çizelgesi

Not: Şekil 3.1, Kızılkaya, G. ve Aşkar, P. (2009). Problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ölçeğinin geliştirilmesi. Eğitim ve Bilim, Cilt 34, Sayı 154, 82-92 adlı makaleden alınmıştır.

Araştırmada Gerçekçi Matematik eğitimi uygulamalarına ve veri toplama sürecine başlamadan önce, ölçeğin ön çalışmasında aynı boyutlar dikkate alınmış; bu boyutlar orijinal ölçekte olduğu gibi "Sorgulama, Değerlendirme ve Nedenleme" şeklinde belirlenmiştir. Ayrıca, ilgili ölçekteki maddeler, 6. Sınıf Sayılar ve İşlemler Ünitesi'ne uyarlanmadan, olduğu gibi orijinal haliyle kullanılmıştır. Ölçekte bulunan beş madde "sorgulama", beş madde "değerlendirme" ve dört madde de "nedenleme" boyutunu oluşturmaktadır. Ölçek toplam puanı, 14 maddeye verilen cevapların bu puanlar cinsinden toplamı şeklinde oluşturulmuştur. Toplam puanın büyüklük derecesi, yansıtıcı düşünme becerisine sahip olma derecesi şeklinde yorumlanmaktadır.

Gerekli izinler alınarak Acıpayam ilçesinde bulunan 139 kişilik 7. Sınıf öğrenci grubuna Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği uygulanmış ve bu veri kümesi kullanılarak istatistiksel analizleri yapılmıştır. Ölçeğin geçerlik çalışmaları kapsamında doğrulayıcı faktör analizi sonucu hesaplanan uyum indeksleri Tablo 3.9'da verilmiştir.

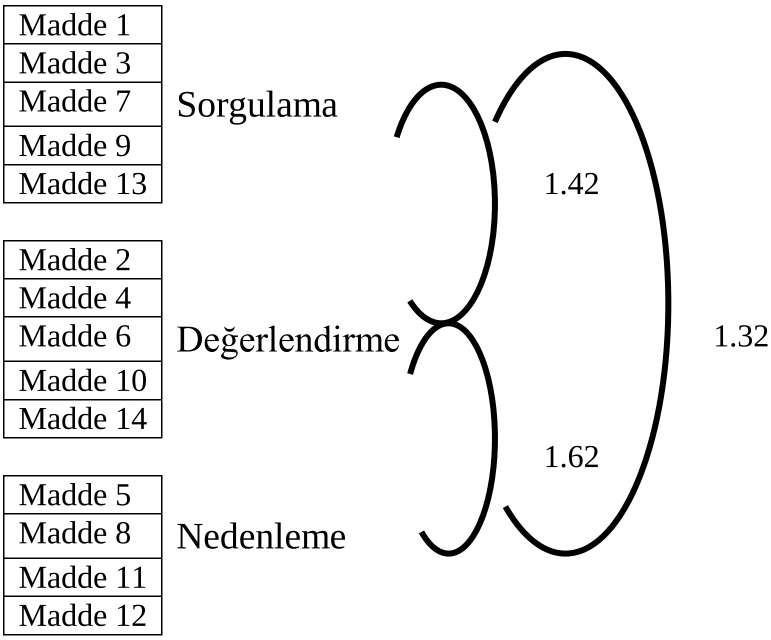
Tablo 3.9

Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonucu Hesaplanan Uyum İndeksleri

Uyum İndeksi	Kabul edilebilirlik değeri	Gözlenen Değer
Serbestlik Derecesi/Kay-Kare	≤ 3.00	2.25
Goodness of fit index (GFI)	≥ 0.90	0.92
Adjusted goodness of fit index (AGFI)	≥ 0.80	0.87
Root mean square error of approximation (RMSEA)	≤0.06 or ≤ 0.08	0.074

Ölçeğin pilot uygulamadan sonraki ölçek güvenirlik analizi sonucunda iç tutarlık katsayısı (Cronbach's Alpha) 0.872 bulunmuştur. Büyüköztürk'e (2013) göre, "Güvenirlik katsayısının 0.60 ile 0.80 arasında olması ölçeğin oldukça güvenli; psikolojik bir test için 0.70 ve üzerinde olması test puanlarının güvenirliği için yeterli ve 0.80 den büyük olması ise, ölçeğin yüksek düzeyde güvenli olduğunu" ifade eder (s.183). Deneysel işlem öncesinde geçerlik ve güvenirliği belirlenen Problem Çözmeye Dayalı Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği'nin, araştırmada kullanılabilir nitelikte olduğu tekrar ortaya konmuştur.

Şekil 3.2'de ise, ölçeğin deneysel işlem öncesi örüntü çizelgesi verilmiştir. Ölçeğin boyutları arasındaki ilişki incelendiğinde sorgulama ve değerlendirme boyutları arasında 1.41, değerlendirme ve nedenleme boyutları arasında 1.62, sorgulama ve nedenleme boyutları arasında da 1.32 değerinde çift yönlü ilişki olduğu görülmektedir.



Şekil 3.2 Problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ölçeği deneysel işlem öncesi faktör yükleri ve örüntü çizelgesi

3.4 Denel İşlem Materyali

Deney grubunda dersler, Gerçekçi Matematik Eğitimi ilkeleri doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne dayalı öğretimin temel ve eğitsel tasarı ilkeleri göz önünde bulundurularak, uygun bir ders materyali tasarlanmıştır. Araştırmacı tarafından tasarlanan plan ve etkinlikler matematik öğretimi alanında uzman dört kişi tarafından incelenip değerlendirilerek kullanıma hazır hale getirilmiştir. Ünite planına göre, derslerde kullanılacak etkinlikler ve problem durumları önceden belirlenmiş ve GME yaklaşımına uygun olanlar seçilmiştir. Problem durumları ve etkinlikler, GME ilkeleri göz önünde bulundurularak, gerçek hayattan veya gerçek hayatta karşılaşılabilecek durumlardan seçilmiştir.

Araştırmanın uygulama aşamasına geçilmeden önce bu çalışmanın amacı, tasarı özellikleri, öğrenci ve öğretmen sorumlulukları, grupların rolü ve yöntem-etkinlikler hakkında kısa bilgilendirmeler yapılıp geçmiş ünite kazanımları üzerinden bir pilot çalışma gerçekleştirilmiştir. Derslerde kullanılacak etkinlik kartları, çalışma yaprakları, araç-gereçler ve kırtasiye malzemeleri önceden hazırlanarak sınıf ortamına getirilmiştir. Öğrencilerin birbirleriyle etkileşim kurabilmeleri, tartışabilmeleri, fikirlerini açıkça ifade edebilmelerini sağlayan ve işbirlikli çalışabilecekleri bir ortam hazırlanmaya çalışılmıştır.

Öğrencilerin gerçek yaşamdan bir problemle karşılaştıklarında yapmaları gerekenler, dikkat etme, fikir yürütme, modellerle ifade etme, sınıf katılımı, bilgi birikimlerini kullanarak keşfetme ve matematikleştirme süreçleri gibi konularda öğrencilere etkinlikler süresince rehberlik yapılmıştır. Yapılan etkinliklerin haftalara göre dağılımı, hangi etkinliğe kaç ders saati verileceği Tablo 3.10 üzerinde ayrıntılı bir şekilde gösterilmiştir. Dersler, deney grubunda hafta hafta etkinlikleriyle birlikte araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Yatay ve dikey matematikleştirme sürecinde sınıf içi tartışma ortamlarının sağlanması, öğrencilerin öğrendiklerini anlamlandırabilmesi ve gündelik yaşamla ilişkilendirebilmeleri için uygun etkinlikler düzenlenmiştir. Öğrencilerin ön bilgilerini kullanarak gerçek yaşam durumlarına ait bir problem üzerine düşünmeleri, çözüme kendi çabalarıyla ulaşmaları ve yeni öğrendiklerini kavramsal seviyeye ulaştırmaları da sağlanmıştır.

Tablo 3.10

Deney Grubu Etkinliklerinin Haftalara Göre Dağılımı ve İlgili Kazanımlar

Hafta	**Süre**	**Ortaokul Matematik Öğretim Programına göre IV. Ünite Kazanımları**	**Hedef Davranış:**	**Etkinlik Adı:**
14 Mart-28 Mart 2016	**2**	Tam sayıları yorumlar ve sayı doğrusunda gösterir.	Tam sayıları yorumlar.	**Yanömamöler Karışıklığı Düzenliyorum**
			Tam sayıları sayı doğrusunda gösterir.	**Dünyada Tamsayılar** **Akvaryum Yapalım** **Matematik Dünyam (Gazeteci, Maden,Asansör)** **Dart Oyunu, Halat Çekme**
	2	Bir tam sayının mutlak değerini belirler ve anlamlandırır.	Bir tam sayının mutlak değerini belirler.	**Terzinin Oyunu**
			Bir tam sayının mutlak değerini anlamlandırır.	**Siz Olsaydınız** **Çamaşır Makinesi** **Gardrop**
	2	Tam sayıları karşılaştırır ve sıralar.	Tam sayıları karşılaştırarak sıralar.	**Çarkıfelek Oyunu** **Uçurtmalar Uçmasın**

(devamı arkadadır)

Tablo 3.10 (devamı)

Süre	Ortaokul Matematik Öğretim Programına göre IV. Ünite Kazanımları	Hedef Davranış:	Etkinlik Adı:
4	Tam sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini yapar; ilgili problemleri çözer.	Tam sayılarla toplama işlemini yapar. Tam sayılarla çıkarma işlemini yapar. Tam sayılarda toplama işlemiyle ilgili problemleri çözer. Tam sayılarda çıkarma işlemiyle ilgili problemleri çözer.	**Ekmek Makinesi** **Dondurucu**
2	Tam sayılarda çıkarma işleminin eksilenin ters işaretlisi ile toplamak anlamına geldiğini kavrar.	Tam sayılarda çıkarma işleminin eksilenin ters işaretlisi ile toplamak anlamına geldiğini kavrar.	**Spikerlik Sınavı** **Tavla pulları**
2	Toplama işleminin özelliklerini akıcı işlem yapmak için birer strateji olarak kullanır.	Toplama işleminin özelliklerini akıcı işlem yapmak için birer strateji olarak kullanır.	**Fen Öğretmenine yardım**
2	Aritmetik dizilerin kuralını harfle ifade eder; kuralı harfle ifade edilen dizinin istenilen terimini bulur.	Aritmetik dizilerin kuralını harfle ifade eder. Kuralı harfle ifade edilen dizinin istenilen terimini bulur.	**Veli Kaan Birikim Yapıyor** **Okulda Sayma Oyunu**
2	Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar.	Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade yazar. Verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar.	**Harezmi Yolunda** **Simültane Çeviri**
2	Cebirsel ifadenin değerlerini değişkenin alacağı farklı doğal sayı değerleri için hesaplar.	Cebirsel ifadenin değerlerini değişkenin alacağı farklı doğal sayı değerleri için hesaplar.	**Cebir Parası değişimi**
2	Basit cebirsel ifadelerin anlamını açıklar.	Basit cebirsel ifadelerin anlamını açıklar.	**Cebir karoları**
2	Cebirsel ifadelerle toplama ve çıkarma işlemleri yapar.	Cebirsel ifadelerle toplama işlem(ler)i yapar. Cebirsel ifadelerle çıkarma işlem(ler)i yapar.	**İkizlerin söyledikleri**
2	Bir doğal sayı ile bir cebirsel ifadeyi çarpar.	Bir doğal sayı ile bir cebirsel ifadeyi çarpar.	**Veteriner Hesap Uzmanı**

1 Nisan– 22 Nisan 2016

Tablo 3.10 incelendiğinde, GME'ye dayalı olarak, her kazanıma uygun plan ve plana uygun etkinlikler hafta hafta listelenmiştir. Yeterli süre verildikten ve gerekli rehberlikler yapıldıktan sonra, çözüm yolları hakkında konuşmaları, tartışmaları ve gruplar arası işbirliği sağlanmıştır. Yaşantısal olarak gerçekçi problem durumları verildiğinde, öğrencilerin çözüm arayışı içerisine girmeleri, gerçek veya gerçeğe yakın bu durumu matematiksel dile dönüştürmeleri amaçlanmıştır. Böylece, yatay matematikleştirme süreci gerçekleştirilmiştir.

Öğrencilerin modeller üzerine düşünmeleri, kendi yaptıkları modeller üzerinde tartışmaları sağlandıktan sonra çözümü işlemsel olarak ifade etmeleri, soyutlaştırmaları ve genelleme yapabilmeleri konusunda tartışmaları gerçekleştirilmiştir. Dikey matematikleştirme sürecinin etkin bir şekilde tamamlanabilmesi için modelden formüle gidebilme, farklı durum modelleri kullanma, semboller, diyagramlar, yazma çalışmaları yapma gibi konularda da gerekli rehberlikler yapılmıştır. Veri Toplama Materyali kullanım süreci, etkinliklerin sırası ve öğretim süreci konularında GME'ye göre hazırlanmış öğretim programı (Ek-4) belli bir sırayla şu şekilde kullanılmıştır. Deneysel işlem sürecine başlamadan önce, etkinlik ve çalışma yaprakları öğrenci sayısı ve grup üyeleri sayısı kadar fotokopi ile çoğaltılmıştır. Kullanılacak resim, afiş, gazete gibi kaynaklar sınıf ortamına ders başlamadan getirilmiş; diğer görsel materyaller ise elektronik ortamda bekletilmiştir. Bütün bu GME'ye ait materyaller, modeller ve ders planları kullanılırken; kontrol grubu öğrencileri ders öğretmenine bağlı olarak aynı süre içerisinde 2013-MEB Ortaokul 6. Sınıf Matematik Öğretim Programı etkinlik ve alıştırmaları ile ders işlemişlerdir.

Araştırma sürecinin ilk ders etkinliğinde (Ek-4.1) tamsayıları tanıma ve keşfetme süreci Yanomamöler adlı ilkel bir toplumun resimleri ve bir bebek resmi ile başladı. Ardından öğrencilere gösterilen gazete haberiyle düşünmeleri, sayma ihtiyacı ve tam sayıların gerekliliği fark ettirilmiştir.Yatay matematikleştirme sürecinde öğrencinin ön koşul bilgileri harekete geçirilmiştir. Dikey matematikleştirme sürecinde ise, tamsayıların gerekliliği, kullanım alanları ve semboller öğrenme sürecine eklendi. Tamsayıların tanınması konusunda "Karışıklığı Düzeltiyorum" etkinliği kullanılmıştır.

Tam sayıları yorumlama ve yönlü sayıları keşfetme sürecinde görseller ve gazete haberleri kullanıldı. Kullanılan ders planına (Ek-4.2) göre, yatay matematikleştirme sürecinde yönlü sayıların gündelik hayatta kullanım örnekleri ve dikey matematikleştirme sürecinde de + ve – sembollerinin yazım şekilleri öğretildi. "Matematik Her Yerde" ve "Matematik Dünyam" adlı etkinlikler grup çalışmaları şeklinde planlanıp uygulandı ve öğrencilerin materyal oluşturmaları da sağlanmıştır. Öğrencilerin oluşturdukları modeller üzerinde düşünmeleri ve ders süresince tartışmaları sağlandı. Sınıf içerisindeki gruplar farklı çalışma yapraklarını dönüşümlü olarak yapmışlardır. Böylelikle her grup diğer grupların yapmış oldukları etkinlikleri deneme fırsatı elde etmişlerdir.

Tam sayıların sayı doğrusu üzerinde gösterimi sürecinde öğrencilerin dikkatini çekebilecek materyaller ve görseller kullanıldı (Ek-4.3). Ayrıca kompozisyon yazma, boncuklardan sayı doğrusu yapma gibi etkinlikler de sürece dahil edilmiştir. Öğrencilerin gazoz kapağı, pinpon topları ve tavla zarlarından sayı pulları yapmaları onların model oluşturmada ne kadar etkili olabildiklerini de göstermektedir. “Sayı Doğrusu Üzerinde Dart Oyunu” etkinliğinde tüm materyaller ve ders araç gereçleri öğrencilerin grup çalışmalarının bir ürünü olup, “Halat Çekme” etkinliğinde sınıf ortamı dışında bir uygulamaya gidilmiştir. Böylelikle gerçekçi matematik etkinlikleri ve oyunları, sınıf seviyesi bakımından da uygun bir ders ortamı sağlamış; birlikte öğrenmeye de zemin hazırlamıştır.

Mutlak değerin kavratılması konusunda hikaye yazma, anlatma, sunma süreçleri etkin planlanmış (Ek-4.4) ve öğrencilerin dikey matematikleştirme sürecine yardımcı olabilecek “Sayı Makinesi Modeli”, “Matematiksel Çamaşır Makinesi Yapma” ve “Gardrop Modeli” adlı etkinlikler sırasıyla uygulanmıştır. Bu modeller tahta, sunta, karton kutu gibi kolay bulunabilir ve ekonomik malzemelerden yapılmışlardır. Tam sayıların karşılaştırılması ve sıralanması konusunda da (Ek-4.5) gündelik hayattan gerçek olaylar ve değerlendirmeler kullanılmıştır. “Çarkıfelek” ve “Uçurtmalar Uçmasın” etkinlik oyunları ile kazanım pekiştirilmiş ve dikey matematikleştirme süreci tamamlanmıştır. Bu etkinlikler sınıf ortamında gerçekleştirilmişlerdir.

Tam sayılarda toplama ve çıkarma kazanımı için futbol gibi spor dalları kullanılmış, averaj durumu yatay matematikleştirme sürecine yardımcı olurken “Ekmek Yapma Makinesi” ile “Dondurucu” etkinlikleri dikey matematikleştirme sürecini hızlandırmıştır (Ek-4.6). Gündelik hayattan hesaplamalar, kar-zarar durumu gibi görevler ölçme değerlendirmeye yardımcı olmuştur. Televizyondaki hava durumu haberlerinin kullanımı tam sayılarda çıkarma üzerine düşünülmesini sağlamış (Ek-4.7) ve ardından öğrencilerin farklı malzemelerden yaptıkları modeller ile sayı pulları öğretiminde etkinlik sağlanmıştır. Ders esnasında örnek bir hava durumu izlenmiştir. Aynı şekilde tam sayılarda toplama kazanımında elementlerden yararlanmak (Ek-4.8) diğer alanların matematik dersine katkısını da sağlamıştır. Fen Bilimleri ders kitabı sınıf ortamına getirilerek farklı bir dersin matematikle ilgisi soru-cevap tartışma şeklinde sunulmuştur. Tamsayılar konu ve kazanımlarının öğretimi konusunda bütün bu GME’ye ait materyaller, modeller ve ders planları kullanılırken; kontrol grubu öğrencileri ders öğretmenine bağlı olarak aynı süre içerisinde 2013-MEB Ortaokul 6. Sınıf Matematik Öğretim Programı etkinlik ve alıştırmaları ile ders işlemişlerdir.

Aritmetik dizilerin kurallarını ifade edebilme, başka bir forma çevirebilme konularında tasarruftan ve birikim yapmanın öneminden söz ederek (Ek-4.9) derse öğrencilerin etkin katılımı sağlanmıştır. Bir bakıma, bu ders sürecinde kullanılan gerçekçi matematik eğitimi etkinlikleri değerler eğitimi konusunda da öğretime katkıda bulunmuştur. Okul içerisinde sayma oyunu etkinliği (Ek-4.10) ile sembolleri kullanmaları saplanmış ve dikey matematikleştirme süreci birlikte aşılmıştır. Türkçe dersleri ve kitap okumanın önemi üzerinde düşünmemizi sağlayan sözel bir ifadeyi cebirsel ifadeye çevirebilme kazanımında (Ek-4.11) hikaye yazma kullanılmış ve “Harezmi Yolunda” etkinliği öğrencilerin birlikteliği ile yapılmıştır. Verilen cebirsel bir ifadeyi sözel ifadeye çevirme konusunda da simültane çeviriden (Ek-4.12) yararlanılmış; değişkenin alacağı değerlere göre sayısal değer bulma kazanımında da döviz bürosu iş ve işlemlerinden yararlanılmıştır (Ek-4.13).

Öğrencilere röportaj yaptırma gibi faaliyetlerle cebir karolarını kullanma süreçleri grup çalışmaları şeklinde uygulanmıştır (Ek-4.14). Cebirsel ifadelerde toplama ve çıkarma kazanımları için gündelik hayattan gerçek veya gerçeğe yakın problemler (Ek-4.15) verilmiş (ikizler gibi) ve araştırmanın son ders planında ise, okul yakınında bulunan çiftlik örneği ile (Ek-4.16) GME etkinlikleri sonlandırılmıştır. Gerçekçi matematik eğitiminde öğrenciye yakın olan gerçek problemler veya gerçeğe uygun yaşam örneklerinin kullanılması derse katılımı sağlamış; etkin bir öğrenme ortamında kazanımlar sırasıyla gerçekleştirilmiştir. “Veteriner Hesap Uzmanı” etkinliği ile cebirsel ifadelerde çarpma kazanımı tüm öğrenciler tarafından uygulamalı şekilde yapılmıştır. Aritmetik dizi kavramı ve cebirsel ifadelere ait kazanımlar konusunda bütün bu GME’ye ait materyaller, modeller ve ders planları kullanılırken; kontrol grubu öğrencileri ders öğretmenine bağlı olarak aynı süre içerisinde 2013-MEB Ortaokul 6. Sınıf Matematik Öğretim Programı etkinlik ve alıştırmaları ile ders işlemişlerdir.

3.5 Veri Toplama Süreci

Araştırmanın deneysel kısmının tüm uygulamaları ve uygulama süreci 2015-2016 Eğitim ve Öğretim Yılı’nın ikinci döneminde toplam altı hafta sürmüştür. Deney ve kontrol gruplarında deneysel süreç aynı anda başlamış ve aynı anda sonlandırılmıştır. Uygulamadan altı hafta sonra da kalıcılık testi ile araştırmanın veri toplama süreci tamamlanmıştır. Gerçekçi Matematik eğitimine dayalı ders etkinlikleri, çalışma yaprakları ve taslak ders planları araştırmacı tarafından hazırlanmış; deneysel süreçte kullanılmak üzere gerekli araç-gereç ve materyaller de önceden hazırlanmıştır. Veri toplama sürecini maddeler halinde açıklayacak olursak, şu şekilde bir sıra takip edilmiştir:

1. Başarı testi çalışmaları madde yazımı, kapsam geçerliği, uzman görüşleri ve pilot uygulama süreci ile başlamıştır.

2. Deneysel araştırmada kullanılacak olan başarı testi geliştirme aşamaları sırasıyla tamamlanmış ve 139 öğrenciye uygulanarak nihai teste ulaşılmıştır. Ayrıca, kullanılacak veri toplama araçlarının bu pilot çalışmalarla geçerlik ve güvenirliği de sağlanmıştır.

3. Uygulama sürecine başlamadan önce deney ve kontrol grubu öğrencilerine tanıtıcı bilgilendirmeler yapılmış; veri toplama sürecini etkileyecek iş ve işlemlerden kaçınılmıştır. Kontrol grubu öğrencilerine, bu iş ve işlemlerin sadece bir test uygulamasından oluştuğu bilgisi verilmiş fakat test sonrasında bir deneysel araştırma için deney grubuyla karşılaştırılacaklarından söz edilmemiştir.

4. Ünitelendirilmiş yıllık plana uygun olarak Milli Eğitim Bakanlığı'nın önerdiği toplam ders saatine hafta hafta uyulmuştur. Bir ders saatinin dışına çıkılmaması ve öğrencilerin dinlenme vakitlerinin alınmaması konusunda her iki grupta da birliktelik sağlanmıştır.

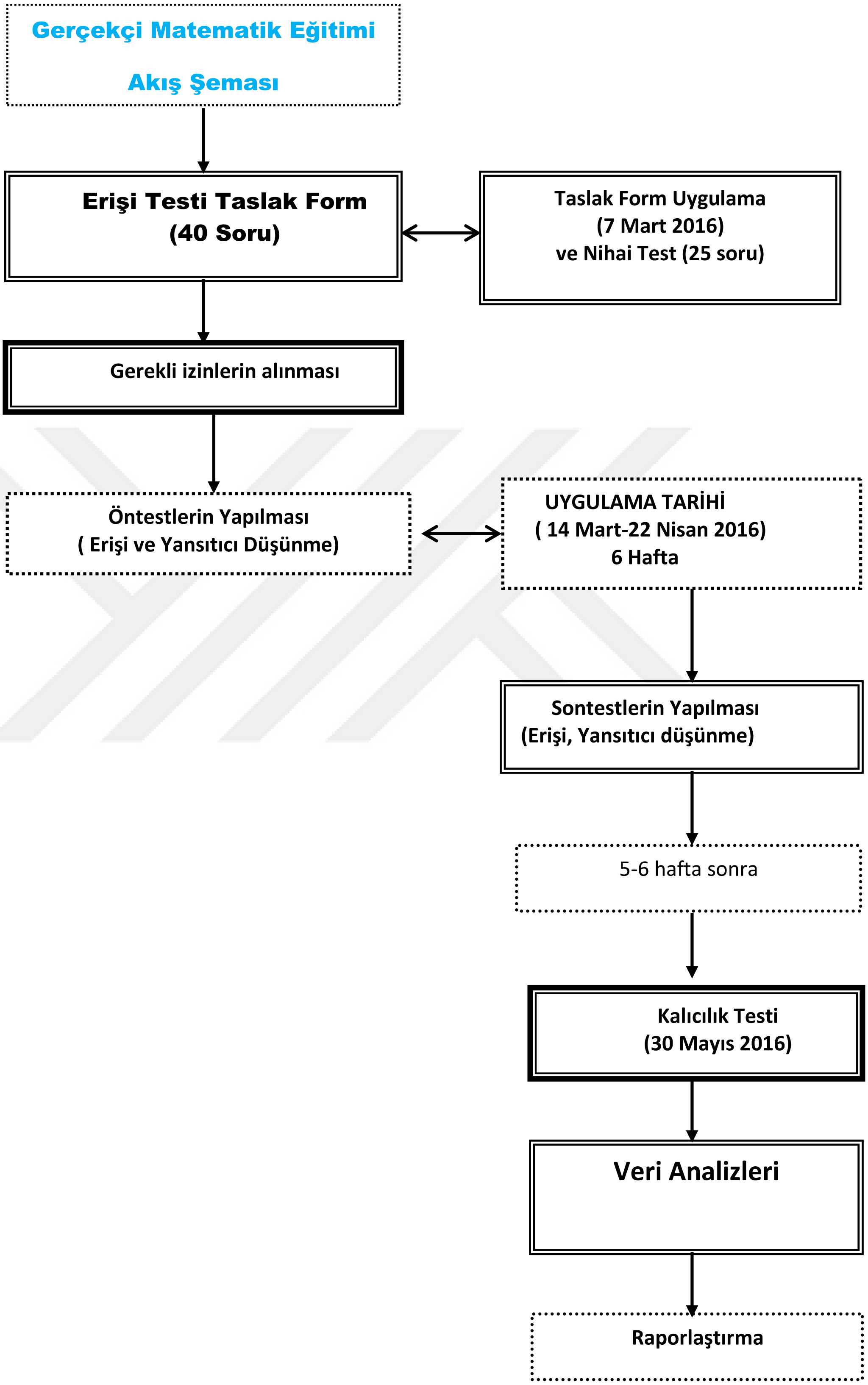
5. Veri toplama sürecinden önce deney ve kontrol gruplarına Matematik Başarı Testi ve Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği ön-test olarak uygulanmıştır.

6. Deney grubundaki öğrencilere dersler, Gerçekçi Matematik eğitimine dayalı öğretim programı ile işlenirken; kontrol grubundaki öğrencilere ise, 2013-MEB Ortaokul Matematik Öğretim Programı içeriğine bağlı kalınarak işlenmiştir. Deney grubunda araştırmacı ders ve etkinlikleri GME'ye dayalı işlerken; kontrol grubunda ise, araştırmacı ile aynı üniversiteden mezun bir başka öğretmen MEB'e uygun ders işlemiştir.

7. Uygulamadan sonra, veri toplama sürecinin son aşamalarından olan, deney ve kontrol gruplarına aynı gün ve saatte Matematik Başarı Testi ve Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği son-test olarak uygulanmıştır.

8. Uygulamalar tamamlandıktan altı hafta sonra da Matematik Başarı Testi deney ve kontrol gruplarına, kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Böylelikle veri toplama süreci

tamamlanmıştır. Şekil 3.3'te uygulama ve veri toplama sürecinin şeması aşamalarıyla birlikte verilmiştir.



Şekil 3.3 Gerçekçi matematik eğitimi veri toplama süreci akış şeması

3.6 Verilerin Analizi

Araştırma sonucunda elde edilen veriler arasında anlamlı bir fark olup olmadığı (p= 0.05 anlamlılık düzeyine göre) istatistik paket programı ile yapılmıştır. Tablo 3.11'de yapılan analizler gösterilmiştir.

Tablo 3.11

Verilerin Analizi ve Yapılan Testler

Sıra No:	Araştırma Sorusu	Normallik Testi	Karşılaştırma Testi
1	Gerçekçi Matematik Eğitimine (GME) dayalı Matematik Öğretimi etkinliklerinin uygulandığı deney grubundaki 6. sınıf öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasındaki "akademik başarıları" arasında anlamlı fark var mıdır?	Shapiro-Wilks Test İstatistiği	Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi
2	Güncellenmiş Ortaokul 6.Sınıf Matematik Öğretim Programı öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubundaki 6. sınıf öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasındaki "akademik başarıları" arasında anlamlı fark var mıdır?	Shapiro-Wilks Test İstatistiği	Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi
3	Ortaokul 6. Sınıf "Sayılar ve İşlemler" ünitesinin kazanımlarının öğretilmesi sonrasında Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne dayalı Matematik Öğretim Programı'nın uygulandığı deney grubu ile ders kitabındaki etkinlikleri içeren Güncellenmiş Ortaokul 6. Sınıf Matematik Öğretim Programı'nın uygulandığı kontrol grubunun akademik başarı düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?	Shapiro-Wilks Test İstatistiği	Mann-Whitney U
4	Ortaokul 6. Sınıf "Sayılar ve İşlemler" ünitesinin kazanımlarının öğretilmesinde, Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne dayalı Matematik Öğretim Programı'nın uygulandığı deney grubu ile ders kitabındaki etkinlikleri içeren Güncellenmiş Ortaokul 6. Sınıf Matematik Öğretim Programı'nın uygulandığı kontrol grubunun "öğrenilen bilgilerin kalıcılık düzeyleri" arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?	Shapiro-Wilks Test İstatistiği	Mann-Whitney U
5	Ortaokul 6. Sınıf Matematik Öğretimi için Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne dayalı Matematik Öğretim Programı uygulanan deney grubu öğrencileri ile ders kitabındaki etkinlikleri içeren Güncellenmiş Ortaokul 6. Sınıf Matematik Öğretim Programı'nın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin yansıtıcı düşünme becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?	Shapiro-Wilks Test İstatistiği	Mann-Whitney U

Çalışmada deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin sayısı 15 ve 14 olduğundan, elde edilen verilere ait dağılımların normal olup olmadığının belirlenmesi için Shapiro-Wilks Normallik analizi uygulanmıştır. Yapılan testler sonucunda dağılımların 0,05 anlamlılık düzeyinde normal dağılıma sahip olduğu saptanmıştır. Normal dağılım için Shapiro-Wilks W testi sonuçları Tablo 3.12'de gösterilmiştir.

> Normal dağılım varsayımı örneklem büyüklüğüne bağlıdır. Eğer grup büyüklüğü 50' den küçük ise Shapiro-Wilks W testi kullanılmalıdır. Çünkü, Shapiro-Wilks W testi diğer normallik testlerle kıyaslandığından en güçlü olan testtir. Kolmogorov-Smirnov (K-S) Testi, frekans dağılımlarının belirli ya da herhangi bir dağılıma uygunluğunu test etmek için yararlanılan bir uygunluk testidir (Büyüköztürk, 2013, s.42).

Tablo 3.12

Deney ve Kontrol Grubu Araştırma Verilerinin Normallik Dağılımı

Shapiro-Wilks Test İstatistiği	***W İstatistiği (p)***
Deney Grubu Başarı Testi (Ön test)	.188
Deney Grubu Başarı Testi (Son test)	.668
Kontrol Grubu Başarı Testi (Ön test)	.135
Kontrol Grubu Başarı Testi (Son test)	.459
Deney Grubu Kalıcılık Testi	.184
Kontrol Grubu Kalıcılık Testi	.889
Deney Grubu Yansıtıcı Düşünme (Son test)	.714
Kontrol Grubu Yansıtıcı Düşünme (Son test)	.647

Tablo 3.12’de görüldüğü üzere, deney ve kontrol grubundaki öğrencilere ait verilerin W istatistiği puanları normal dağılım ($p>.05$) göstermektedir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin aldıkları puanlar, öğrenci sayıları ile araştırma soruları dikkate alındığında; Bağımlı (ilişkili) gruplar t-Test ve Bağımsız (ilişkisiz) gruplar t-Test parametrik test tekniklerinin parametrik olmayan karşılıkları Mann-Whitney U ve Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılarak SPSS istatistik paket programında analiz edilmiştir. Çünkü, verilerin analizi sürecinde çalışma gruplarının 30’dan az olmasından dolayı normal dağılım gösteren evreni temsil edemediği için parametrik olmayan istatistiksel tekniklerden yararlanılmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde, elde edilen veriler istatistikî yöntemler ile analiz edilmiş, beş adet alt probleme ilişkin bulgular tablolar halinde incelenerek raporlaştırılmıştır. Araştırmanın ana problemi "Ortaokul 6. Sınıf "Sayılar ve İşlemler, Cebir" ünitesinin Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne dayalı öğretiminin akademik başarı, kalıcılık ve yansıtıcı düşünme becerisine etkisi nedir?" şeklinde belirlenmiştir.

4.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi "Gerçekçi Matematik Eğitimine (GME) dayalı Matematik Öğretimi etkinliklerinin uygulandığı deney grubundaki 6. sınıf öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasındaki "akademik başarıları" arasında anlamlı fark var mıdır?" şeklindedir.

İlk olarak, birinci alt problemi araştırmak için uygulanan istatistiksel testler öncesinde verilerin normal dağılıma sahip olup olmadığı Shapiro-Wilks Normallik analizi ile test edilmiştir. Tablo 3.12'de belirtildiği üzere deney grubuna ait başarı testi sontest puanları normal dağılım göstermektedir (W= .668; p>.05). Fakat verilerin analizi sürecinde çalışma gruplarının 30'dan az olması nedeniyle normal dağılım gösteren evreni temsil edemediği için parametrik olmayan istatistiksel tekniklerden yararlanılmıştır. Bu nedenle, birinci alt problemi test etmek için deney grubu öğrencilerinin Matematik Başarı testinden aldıkları ön test ve son test başarı puanları istatistik paket programına aktarılarak, istatistiksel analiz tekniklerinden Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılarak analiz edilmiştir. "İlişkili ölçümler için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, ilişkili iki ölçüm setine ait fark puanlarının yönünün yanı sıra miktarlarını da dikkate almaktadır" (Büyüköztürk, 2013, s.175). Tablo 4.1'de deney grubu öğrencilerinin ön test-son test ortalama akademik başarı puanlarına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi analiz sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.1

Deney Grubu Öğrencilerinin Ön test-Son test Ortalama Başarı Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Analiz Sonuçları

	N	**Sıra Ortalama**	**Sıra Toplamı**	***z***	***p***
Negatif Sıra	0	.00	.00	-3.41*	.001
Pozitif Sıra	15	8.00	120.00		
Eşit	0				

Not: *Sonuç, negatif sıralar temeline dayalı olarak düzenlenmiştir.

Tablo 4.1’de gösterilen Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi analiz sonuçları incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin Matematik Başarı testinden aldıkları ön test ve son test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir (z=-3.41;p<.05). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani son test puanı lehinde olduğu görülmektedir. Bu analizin sonucuna göre, “Sayılar ve İşlemler, Cebir” ünitesi kazanımlarının öğretiminde, deney grubuna uygulanan GME destekli öğretim yönteminin öğrencilerin başarılarını arttırdığı ve GME destekli öğretim yönteminin akademik başarıyı arttırmada önemli bir etkiye sahip olduğu söylenebilir.

4.2 İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi “Güncellenmiş Ortaokul 6.Sınıf Matematik Öğretim Programı öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubundaki 6. sınıf öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasındaki "akademik başarıları" arasında anlamlı fark var mıdır?” şeklindedir.

İkinci alt problemi araştırmak için uygulanan istatistiksel testler öncesinde verilerin normal dağılıma sahip olup olmadığı Shapiro-Wilks Normallik analizi ile test edilmiştir. Tablo 3.12’de belirtildiği üzere kontrol grubuna ait başarı testi son test puanları normal dağılım göstermektedir (W=.459; p>.05). Fakat verilerin analizi sürecinde çalışma gruplarının 30’dan az olması nedeniyle normal dağılım gösteren evreni temsil edemediği için parametrik olmayan istatistiksel tekniklerden yararlanılmıştır. Bu nedenle, ikinci alt problemi test etmek için deney grubu öğrencilerinin Matematik Başarı testinden aldıkları ön test ve son test başarı puanları istatistik paket programına aktarılarak, istatistiksel analiz tekniklerinden Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılarak analiz edilmiştir. Tablo 4.2’de kontrol grubu öğrencilerinin ön test-son test ortalama akademik başarı puanlarına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi analiz sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.2
Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön test-Son test Ortalama Başarı Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Analiz Sonuçları

	N	**Sıra Ortalama**	**Sıra Toplamı**	***z***	***p***
Negatif Sıra	0	.00	.00	-3.30*	.001
Pozitif Sıra	14	7.50	105.00		
Eşit	0				

Not: *Sonuç, negatif sıralar temeline dayalı olarak düzenlenmiştir.

Tablo 4.2'de gösterilen Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi analiz sonuçları incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin Matematik Başarı testinden aldıkları ön test ve son test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir (z=-3.30;p<.05). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani son test puanı lehinde olduğu görülmektedir. Bu analizin sonucuna göre, "Sayılar ve İşlemler, Cebir" ünitesi kazanımlarının öğretiminde, kontrol grubuna uygulanan 2013-MEB Ortaokul Matematik Öğretim Programı destekli öğretim yönteminin de öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada önemli bir etkiye sahip olduğu söylenebilir.

4.3 Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi "Ortaokul 6. Sınıf "Sayılar ve İşlemler, Cebir" ünitesinin kazanımlarının öğretilmesi sonrasında, Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne dayalı Matematik Öğretim Programı'nın uygulandığı deney grubu ile ders kitabındaki etkinlikleri içeren Güncellenmiş Ortaokul 6. Sınıf Matematik Öğretim Programı'nın uygulandığı kontrol grubunun akademik başarı düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?" şeklindedir.

Üçüncü alt problemi araştırmak için uygulanan istatistiksel testler öncesinde deney ve kontrol grubu verilerinin normal dağılıma sahip olup olmadığı Shapiro-Wilks Normallik analizi ile test edilmiştir. Tablo 3.12'de belirtildiği üzere ve birinci ve ikinci alt problemlerin açıklamalarında da gösterildiği şekilde, her iki gruba ait başarı testi son test puanları normal dağılım göstermektedir (Deney grubu için W= .668; p>.05; kontrol grubu için W=.459; p>.05). Fakat verilerin analizi sürecinde çalışma gruplarının 30'dan az olması nedeniyle normal dağılım gösteren evreni temsil edemediği için parametrik olmayan istatistiksel tekniklerden yararlanılmıştır. Bu nedenden dolayı deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son testten aldıkları puanlar istatistik paket programına aktarılarak, parametrik olmayan test tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. "Mann-Whitney U testi, iki ilişkisiz örneklemden elde edilen puanların birbirinden anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğini test etmektedir" (Büyüköztürk, 2013, s.165). Tablo 4.3'te deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test akademik başarı puanlarına ilişkin Mann-Whitney U testi analiz sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.3
Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son test Akademik Başarı Puanları Arasındaki İlişkisiz Ölçümler için Mann-Whitney U Testi Analiz Sonuçları

Grup	*N*	**Sıra Ortalaması**	**Sıra Toplamı**	*U*	*z*	*p*
Deney (Son test)	15	20.37	305.50	24.50	-3.52	.000
Kontrol (Son test)	14	9.25	129.50			
Toplam	29					

Tablo 4.3'te gösterilen ilişkisiz ölçümler için Mann-Whitney U analiz sonuçları incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Matematik Başarı testinden aldıkları son test başarı puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur (U=24.50; p<.05). Sıra ortalamaları dikkate alındığında Gerçekçi Matematik eğitimine dayalı derslerin işlendiği deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrası başarı puanlarının ortalamasının, MEB Ortaokul Matematik Öğretim Programı'na dayalı öğretimin uygulandığı kontrol grubunun uygulama sonrası başarı ortalamasından daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Bu bulgu, "Sayılar ve İşlemler, Cebir" ünitesi kazanımlarının öğretiminde, deney grubuna uygulanan GME destekli öğretim yönteminin, kontrol grubuna uygulanan MEB Ortaokul Matematik Öğretim Programı'na dayalı öğretime göre, öğrencilerin başarılarını daha fazla arttırdığı ve GME destekli öğretim yönteminin başarı artışında önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

4.4 Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi "Ortaokul 6. Sınıf "Sayılar ve İşlemler" ünitesinin kazanımlarının öğretilmesinde, Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne dayalı Matematik Öğretim Programı'nın uygulandığı deney grubu ile ders kitabındaki etkinlikleri içeren Güncellenmiş Ortaokul 6. Sınıf Matematik Öğretim Programı'nın uygulandığı kontrol grubunun "öğrenilen bilgilerin kalıcılık düzeyleri" arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?" şeklinde belirlenmiştir.

Dördüncü alt problemi araştırmak için uygulanan istatistiksel testler öncesinde deney ve kontrol grubu kalıcılık testi verilerinin normal dağılıma sahip olup olmadığı Shapiro-Wilks Normallik analizi ile test edilmiştir. Tablo 3.12'de belirtildiği üzere her iki gruba ait kalıcılık testi son test puanları normal dağılım göstermektedir (Deney grubu için

W= .184; *p*>.05; kontrol grubu için *W*=.889; *p*>.05). Fakat verilerin analizi sürecinde çalışma gruplarının 30'dan az olması nedeniyle normal dağılım gösteren evreni temsil edemediği için parametrik olmayan istatistiksel tekniklerden yararlanılmıştır. Bu nedenden dolayı deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testinden aldıkları puanlar istatistik paket programına aktarılarak, parametrik olmayan test tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Tablo 4.4'te deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testi başarı puanlarına ilişkin Mann-Whitney U testi analiz sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.4
Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kalıcılık Testi Başarı Puanları Arasındaki İlişkisiz Ölçümler için Mann-Whitney U Testi Analiz Sonuçları

Grup	*N*	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	*U*	*z*	*p*
Deney (Kalıcılık)	15	19.17	287.50	42.50	-2.74	.006
Kontrol (Kalıcılık)	14	10.54	147.50			
Toplam	29					

Tablo 4.4'te gösterilen ilişkisiz ölçümler için Mann-Whitney U analiz sonuçları incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testinden aldıkları başarı puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur (*U*=42.50; *p*<.05). Sıra ortalamaları dikkate alındığında, Gerçekçi Matematik eğitimine dayalı derslerin işlendiği deney grubu öğrencilerinin uygulamadan altı hafta sonraki kalıcılık başarı puanlarının ortalamasının, MEB Ortaokul Matematik Öğretim Programı'na dayalı öğretimin uygulandığı kontrol grubunun uygulama sonrası kalıcılık başarı ortalamasından daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu bulgu, "Sayılar ve İşlemler, Cebir" ünitesi kazanımlarının öğretiminde, deney grubuna uygulanan GME destekli öğretim yönteminin, kontrol grubuna uygulanan MEB Ortaokul Matematik Öğretim Programı'na dayalı öğretime göre, öğrencilerin kalıcılık düzeyini arttırdığı ve GME destekli öğretim yönteminin öğrenmede kalıcılığın sağlanmasında önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Burada iki ayrı deneysel işleme göre test edilen grupların akademik başarı son test puanları ile kalıcılık testi puan ortalamalarında gözlenen değişimin birbirinden farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için Karışık Ölçümlerde İki Faktörlü ANOVA (Two-Way ANOVA for Mixed Measures) kullanılmıştır. "Karışık ölçümler için iki faktörlü ANOVA, işlem gruplarına bağlı olarak ilişkisiz ölçümlerin ve zamana bağlı olarak tekrarlı ölçümlerin söz edildiği iki farklı karışık desenlerde, uygulanan deneysel işlemin etkililiğine ilişkin satırxsütun ortak etkisini ve satır ile sütun faktörlerinin temel etkilerini test etmek için kullanılır" (Büyüköztürk, 2013, s.79). Deney ve kontrol gruplarının akademik başarı son test puanları ile kalıcılık testi puan ortalamalarında gözlenen değişimin ortalama puan ve standart sapma değerleri Tablo 4.4a'da verilmiştir.

Tablo 4.4a

Deney ve kontrol gruplarının akademik başarı son test puanları ile kalıcılık testi puan ortalamalarında gözlenen değişimin ortalama puan ve standart sapma değerleri

Grup	Başarı Son Test Puanları			Kalıcılık Testi Puanları		
	N	$\bar{X}$	***S***	***N***	$\bar{X}$	***S***
Deney	15	82.40	9.89	15	81.87	12.72
Kontrol	14	58.86	16.85	14	57.14	24.37

Tablo 4.4a'da görüldüğü üzere, Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne dayalı Matematik Öğretim Programı uygulanan deney grubu öğrencilerinin akademik başarı testi ortalama puanı 82.40 iken, bu değer altı hafta sonraki kalıcılık testinde 81.87 bulunmuştur. Güncellenmiş Ortaokul 6. Sınıf Matematik Öğretim Programı'nın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi ortalama puanı 58.86 iken, bu değer altı hafta sonraki kalıcılık testinde 57.14 bulunmuştur. Buna göre, hem Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne dayalı Matematik Öğretim Programı uygulanan grup hem de Güncellenmiş Ortaokul 6. Sınıf Matematik Öğretim Programı'nın uygulandığı grupta kalıcılık düzeyinde fazla değişimin yaşanmadığı söylenebilir.

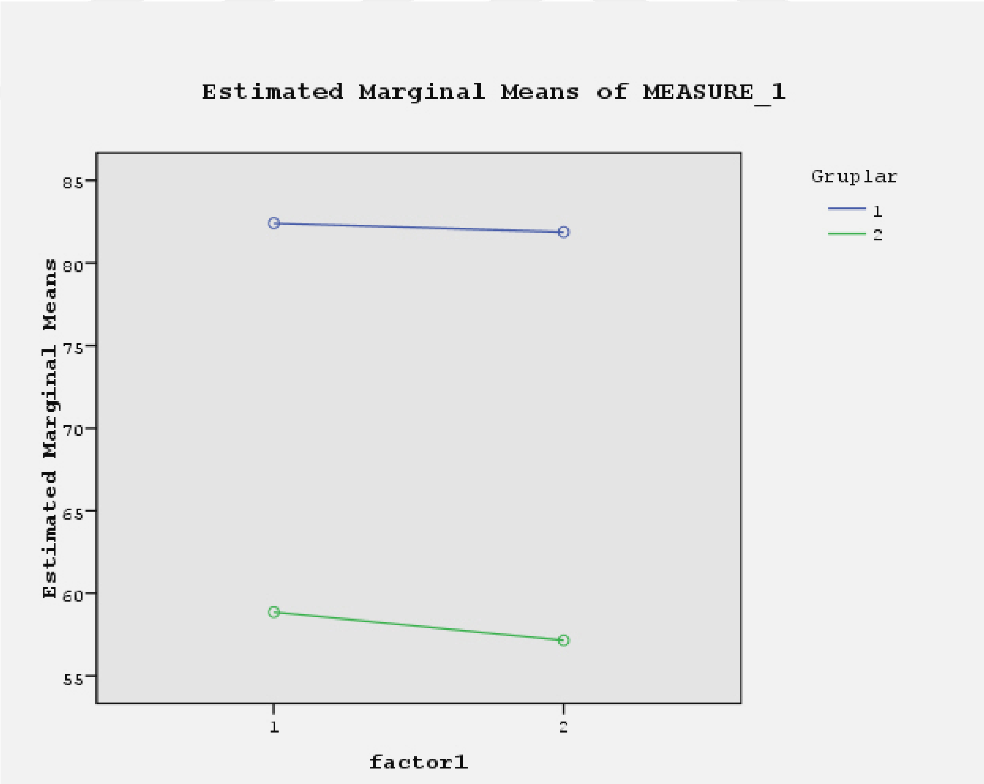
Bütün bu analiz sonuçlarına ek olarak grupların akademik başarı son test puanları ile kalıcılık testi puan ortalamalarında gözlenen değişimin birbirinden farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için Karışık Ölçümlerde İki Faktörlü ANOVA (Two-Way ANOVA for Mixed Measures) test analiz sonuçları Tablo 4.4b'de verilmiştir.

Tablo 4.4b

Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Son test ve Öğrenmede Kalıcılığa İlişkin Karışık Ölçümlerde İki Faktörlü ANOVA Testi Analiz Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	*sd*	Kareler Ortalaması	*F*	*p*
Gruplar Arası	21450.483	28			
Grup (D/K)	8435.016	1	8435.016	17.498	.000
Hata	13015.467	27	482.054		
Gruplariçi	2064.636	29			
Ölçüm (Sontest-Kalıcılık)	18.291	1	18.291	.242	.627
Grup*Ölçüm	5.050	1	5.050	.067	.798
Hata	2041.295	27	75.604		
Toplam	23515.119	57			

Tablo 4.4b incelendiğinde deney ve kontrol grubunun son test ve kalıcılık puanları arasında anlamlı bir fark vardır [F=17.498; p<.05]. bu bulgu, deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin aldıkları puanlara göre unutma düzeyleri konusunda ölçüm ayrımı yapmaksızın farklılaştığını göstermektedir. Fakat iki ayrı öğretim programına katılan grupların deneysel işlemin altı hafta sonrasında uygulanan kalıcılık testi ortalama puanlarına bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir faklılık gözlenmemektedir [F=.067; p>.05]. Bu bulgu, grupların son testten sonra öğrenmede kalıcılığa ait değişimlerini dikkate almamaktadır. Ölçüm temel etkisi ile ilgili olarak da grup ayrımı yapmaksızın araştırmada yer alan bireylerin deney sonrası son test ve son testten altı hafta sonra uygulanan kalıcılık testi puanlarının ortalamaları arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir [F=.242; p>.05]. Bu bulguda, dikkat edileceği gibi deneysel işleme giren bireylerde gözlenen değişmelerin kaynağı hakkında net bir bilgi vermemektedir. Şekil 4.1'de Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne dayalı Matematik Öğretim Programı uygulanan deney grubu ile Güncellenmiş Ortaokul 6. Sınıf Matematik Öğretim Programı'nın uygulandığı kontrol grubu arasında son test ve öğrenmede kalıcılık testi analiz sonuçlarını gösteren diyagram verilmiştir.



Şekil 4.1 Deney ve kontrol gruplarının son test ve öğrenmede kalıcılık testi analiz sonuçlarını gösteren diyagram (İstatistik paket programı çıktısı)

4.5 Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın beşinci alt problemi "Ortaokul 6. Sınıf Matematik Öğretimi için Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne dayalı Matematik Öğretim Programı uygulanan deney grubu öğrencileri ile ders kitabındaki etkinlikleri içeren Güncellenmiş Ortaokul 6. Sınıf Matematik Öğretim Programı'nın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin yansıtıcı düşünme becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?" şeklindedir.

Beşinci alt problemi araştırmak için uygulanan istatistiksel testler öncesinde deney ve kontrol grubu yansıtıcı düşünme becerisi verilerinin normal dağılıma sahip olup olmadığı Shapiro-Wilks Normallik analizi ile test edilmiştir. Tablo 3.12'de belirtildiği üzere her iki gruba ait yansıtıcı düşünme becerisi test puanlarının normal dağılım gösterdiği görülmektedir (Deney grubu için W= .714; p>.05; kontrol grubu için W=.647; p>.05). Fakat verilerin analizi sürecinde çalışma gruplarının 30'dan az olması nedeniyle normal dağılım gösteren evreni temsil edemediği için parametrik olmayan istatistiksel tekniklerden yararlanılmıştır. Bu nedenden dolayı deney ve kontrol grubu öğrencilerinin yansıtıcı düşünme becerisi testinden aldıkları toplam puanlar istatistik paket programına aktarılarak, parametrik olmayan test tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Tablo 4.5'te deney ve kontrol grubu öğrencilerinin yansıtıcı düşünme becerisi testinden aldıkları toplam puanlara ilişkin Mann-Whitney U testi analiz sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.5
Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Yansıtıcı Düşünme Becerisi Testi Toplam Puanları Arasındaki İlişkisiz Ölçümler için Mann-Whitney U Testi Analiz Sonuçları

Grup	***N***	**Sıra Ortalaması**	**Sıra Toplamı**	***U***	***z***	***p***
Deney (Yansıtıcı Düşünme Becerisi)	15	17.57	263.50	66.50	-1.68	.092
Kontrol (Yansıtıcı Düşünme Becerisi)	14	12.25	171.50			
Toplam	29					

Tablo 4.5'te gösterilen ilişkisiz ölçümler için Mann-Whitney U analiz sonuçları incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin yansıtıcı düşünme becerisi testinden aldıkları başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenememiştir (U=66.50; p>.05). Sıra ortalamaları dikkate alındığında, Gerçekçi Matematik eğitimine dayalı derslerin işlendiği deney grubu öğrencilerinin yansıtıcı düşünme becerisi puan ortalaması istatistiksel başarı bakımından, MEB Ortaokul Matematik Öğretim Programı'na

dayalı öğretimin uygulandığı kontrol grubunun puan ortalamasından daha yüksektir. Fakat bu puan farkının, istatistiksel olarak anlamlı bir fark için yeterli olmadığı söylenebilir.

Ayrıca, araştırmaya katılan öğrencilerin uygulama sonrasında yansıtıcı düşünme becerilerinin alt gruplarına göre faklılaşıp farklılaşmadığına bakılmıştır. Bu doğrultuda deney grubu ve kontrol grubunun Problem Çözmeye Dayalı Yansıtıcı Düşünme Becerisi ölçeğinden almış oldukları puan ortalamaları farklı alt gruplara (sorgulama, değerlendirme, nedenleme) göre karşılaştırılmış ve bu karşılaştırmalara yönelik bulgular tablolarda ayrı ayrı verilmiştir.

Tablo 4.6

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Yansıtıcı Düşünme Becerisi Testi "Sorgulama" Alt Boyutuna Ait Mann-Whitney U Testi Analiz Sonuçları

Grup	*N*	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	*U*	*z*	*p*
Deney (Sorgulama)	15	16.97	254.50	75.50	-1.29	.201
Kontrol (Sorgulama)	14	12.89	180.50			
Toplam	29					

Tablo 4.6'da gösterilen ilişkisiz ölçümler için Mann-Whitney U analiz sonuçları incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin yansıtıcı düşünme becerisi "sorgulama" alt boyutundan aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenememiştir (U=75.50; p>.05). Sıra ortalamaları dikkate alındığında, Gerçekçi Matematik eğitimine dayalı derslerin işlendiği deney grubu öğrencilerinin yansıtıcı düşünme becerisi "sorgulama" alt boyutundan aldıkları puanların ortalaması, istatistiksel başarı bakımından, MEB Ortaokul Matematik Öğretim Programı'na dayalı öğretimin uygulandığı kontrol grubunun puan ortalamasından daha yüksektir. Fakat bu puan farkının, istatistiksel olarak anlamlı bir fark için yeterli olmadığı söylenebilir.

Tablo 4.7

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Yansıtıcı Düşünme Becerisi Testi "Değerlendirme" Alt Boyutuna Ait Mann-Whitney U Testi Analiz Sonuçları

Grup	*N*	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	*U*	*z*	*p*
Deney (Değerlendirme)	15	16.97	254.50	75.50	-1.29	.194
Kontrol (Değerlendirme)	14	12.89	180.50			
Toplam	29					

Tablo 4.7'de gösterilen ilişkisiz ölçümler için Mann-Whitney U analiz sonuçları incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin yansıtıcı düşünme becerisi

"değerlendirme" alt boyutundan aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenememiştir (*U*=75.50; *p*>.05). Sıra ortalamaları dikkate alındığında, Gerçekçi Matematik eğitimine dayalı derslerin işlendiği deney grubu öğrencilerinin yansıtıcı düşünme becerisi "değerlendirme" alt boyutundan aldıkları puanların ortalaması, istatistiksel başarı bakımından, MEB Ortaokul Matematik Öğretim Programı'na dayalı öğretimin uygulandığı kontrol grubunun puan ortalamasından daha yüksektir. Fakat bu puan farkının, istatistiksel olarak anlamlı bir fark için yeterli olmadığı söylenebilir.

Tablo 4.8

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Yansıtıcı Düşünme Becerisi Testi "Nedenleme" Alt Boyutuna Ait Mann-Whitney U Testi Analiz Sonuçları

Grup	*N*	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	*U*	*z*	*p*
Deney (Nedenleme)	15	18.40	276.00	54.00	-2.24	.025
Kontrol (Nedenleme)	14	11.36	159.00			
Toplam	29					

Tablo 4.8'de gösterilen ilişkisiz ölçümler için Mann-Whitney U analiz sonuçları incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin yansıtıcı düşünme becerisi "nedenleme" alt boyutundan aldıkları puanlar arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur (*U*=54.00; *p*<.05). Sıra ortalamaları dikkate alındığında, Gerçekçi Matematik eğitimine dayalı derslerin işlendiği deney grubu öğrencilerinin "nedenleme" alt boyutundan aldıkları puanlar ortalamasının, MEB Ortaokul Matematik Öğretim Programı'na dayalı öğretimin uygulandığı kontrol grubunun "nedenleme" alt boyutundan aldıkları puanlar ortalamasından daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu bulgu, "Sayılar ve İşlemler, Cebir" ünitesi kazanımlarının öğretiminde, deney grubuna uygulanan GME destekli öğretim yönteminin, kontrol grubuna uygulanan MEB Ortaokul Matematik Öğretim Programı'na dayalı öğretime göre, "nedenleme" alt boyutundan aldıkları puanları istatistiksel olarak arttırdığını ve GME destekli öğretim yönteminin "nedenleme" sağlanmasında da önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

BEŞİNCİ BÖLÜM: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, Ortaokul 6. Sınıf "Sayılar ve İşlemler, Cebir" ünitesinin Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne dayalı öğretiminin akademik başarı, kalıcılık ve yansıtıcı düşünme becerisine etkisini belirlemek amacıyla yapılan araştırmadan elde edilen bulgulara dayalı olarak tartışma, sonuç ve önerilere yer verilmiştir.

5.1 Tartışma

Bu araştırmada, mevcut " MEB Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı" ile ders alan öğrenci grubu ile, "Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımı" ile ders alan öğrenci grubunun matematik dersi akademik başarıları, öğrenmede kalıcılık ve yansıtıcı düşünme becerileri arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını belirleyebilmek için ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Uygulama sürecine başlamadan önce deney ve kontrol gruplarına Matematik Başarı Testi ve Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği ön-test olarak uygulanmış ve ön test puanları incelendiğinde, ön test puan ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Deney grubundaki öğrencilere dersler, Gerçekçi Matematik eğitimine dayalı öğretim programı ile işlenirken; kontrol grubundaki öğrencilere ise, MEB Ortaokul Matematik Öğretim Programı içeriğine bağlı kalınarak işlenmiştir. Deney grubunda araştırmacı ders ve etkinlikleri işlerken; kontrol grubunda ise, araştırmacı ile aynı üniversiteden mezun bir başka öğretmen ders işlemiştir. Uygulamadan sonra deney ve kontrol gruplarına aynı gün ve saatte Matematik Başarı Testi ve Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği son-test olarak uygulanmıştır.

Deney ve kontrol grupları ön test ve son test puanları incelendiğinde; son test puan ortalamalarının anlamlı düzeyde farklı olduğu görülmüştür. Ayrıca, araştırma sonucunda " Sayılar ve İşlemler, Cebir" ünitesi kazanımlarının öğretiminde, deney grubuna uygulanan GME destekli öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı görülmüştür. Araştırmadan elde edilen sonuçlar bu konuda yapılmış olan çalışmaların sonuçları ile paralellik göstermektedir. Bu paralelliğin sebepleri arasında ortaokul öğrencilerinin derslere etkin katılımı, öğretmenlerinin rehberliğini göz ardı etmemeleri ve GME'ye dayalı etkinliklerin hazırlanıp uygulanmasında uzman görüşlerinden yararlanılması gibi olumlu özellikler gösterilebilir.

Altun (2002) tarafından uygulanan “Sayı doğrusu öğretiminde yeni bir yaklaşım” adlı çalışmada GME’ ye dayalı bir öğrenme yöntemi uygulanmış ve sayı doğrusu öğretiminde GME yaklaşımının geleneksel öğretime göre etkin bir model olduğu görülmüştür. Bintaş, Altun ve Arslan (2003) tarafından gerçekleştirilen GME’ ye dayalı “simetri öğretimi” adlı çalışmada da ilköğretim 7. Sınıf öğrencileri ile birlikte bir araştırma yapılmış ve sonuç olarak simetri modelleme ve öğrenme konularında GME destekli çalışmanın akademik başarıyı arttırdığı görülmüştür. Üzel (2007) Denklemler ünitesi içeriğinde, 7. Sınıf öğrencileri üzerinde yaptığı çalışmasında GME destekli eğitim ile başarıyı değerlendirmiş ve sonuç olarak GME destekli matematik öğretiminin geleneksel yöntemlere nisbeten daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Demirdöğen (2007) ise, 6. Sınıf öğrencileri ile birlikte bir araştırma yapmış ve bu araştırma sonucunda GME yaklaşımı ile işlenen bir dersin geleneksel yöntemlere göre anlamlı şekilde daha etkili olduğunu tespit etmiştir.

Araştırmalarda sadece ilkokul ve ortaokul seviyesinde değil, ortaöğretim ve yükseköğretim alanlarında da GME’ye rastlamak mümkündür. Gelibolu (2008) ortaöğretim alanında bir araştırma süreci gerçekleştirerek, 9. Sınıf öğrenci grubunun “mantık” konusundaki başarısını irdelemiş ve sonuç olarak GME destekli eğitimin öğrenci başarısında etkili olduğunu göstermiştir. Özdemir’in (2008) çalışmasında 8. Sınıf “Yüzey ölçüleri ve hacimler” ünitesi incelenmiş, ölçme ve geometri öğretimi konusunda GME’ye dayalı öğrenmenin daha etkili olduğu görülmüştür. Akyüz (2010) çalışmasında ortaöğretim öğrencileri ile çalışılmış, integral ünitesi başarısına bakılmıştır. Analizler sonucunda GME’nin daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Çakır (2011), ilköğretim 6. Sınıf öğrencileri ile çalışmış; “cebir ve alan” konularında başarı ve tutuma göre değerlendirmelerde bulunmuştur. GME destekli matematik eğitiminin ve öğrenme ortamında yapılan matematiksel tartışmaların, öğrencilerin başarılarını olumlu etkilediğini ifade etmiştir. Altaylı (2012) orantısal akıl yürütme sürecini ve oran-orantı kazanımlarını GME yaklaşımı ile düzenlenen bir öğrenme ortamıyla değerlendirmiş ve sonuç olarak GME yaklaşımı ile düzenlenen öğrenme etkinliklerinin geleneksel yaklaşıma göre düzenlenen öğrenme etkinliklerine göre, öğrencilerin akademik başarısında daha etkili olduğu görülmüştür. Uygur (2012) araştırmasında 6. Sınıf öğrencilerinin kesirlerde “çarpma ve bölme” işlemlerini yapabilme süreciyle ilgilenmiş; bulgular doğrultusunda GME yaklaşımına göre işlenen dersin programda benimsenen yaklaşıma göre işlenen dersten daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Can (2012) ilkokul seviyesinde bir araştırma yaparak 3. Sınıf öğrencilerinin “ölçme” konusundaki başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına bakmış; GME'ye yönelik ders faaliyetlerine katılan öğrencilerin akademik başarı ve öğrenmenin kalıcılığı sontest puanlarının daha fazla (anlamlı) olduğu sonucuna varılmıştır. Bıldırcın (2012) ilkokul dönemi ile ortaokul arasında kalan ve bir geçiş döneminde olan 5. Sınıf öğrencileri ile bir araştırma yapmış ve bu araştırmada "uzunluk, alan ve hacim" gibi ölçme-geometri kazanımlarını incelemiştir. Araştırma sonucunda GME yaklaşımının kullanıldığı etkinliklerle öğrenci başarılarının, diğer uygulama öğrencilerine göre istatistiksel olarak daha fazla olduğu görülmüştür. Çakır (2013) ise, günümüzde ilk dört olan ilkokul seviyesinin son sınıf öğrencileri ile bir araştırma süreci gerçekleştirmiş, bu araştırmada GME'nin erişiye etkisi incelenmiştir. Yapılan analiz ve değerlendirmeler sonucunda GME yaklaşımı kullanılarak gerçekleştirilen matematik eğitiminin, 2005 İlköğretim programında yer alan etkinlikler doğrultusunda yapılan öğretimden daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Kaylak' ın (2014) çalışmasında GME destekli bir program tasarısı oluşturulup aktiviteler uygulanmış ve 7. Sınıf düzeyinde gerçekleştirilen bu çalışmanın sonucunda GME yaklaşımının öğrenci başarılarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Aydın (2014) ilkokul öğrencilerinden 3. Sınıf düzeyinde kesirlerin öğretimi üzerinde çalışmış ve çalışmasında GME destekli bir öğretim modeli kullanarak başarı, kalıcılık ve tutuma etkiyi araştırmıştır. Uygulanan test ve değerlendirmeler dikkate alındığında GME' ye dayalı ders aktivitelerinin yapıldığı grupta istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuş; başarı ortalamaları, öğrenmenin kalıcılığı ile tutum sontest puan ortalamalarının GME destekli grupta daha yüksek olduğu saptanmıştır. Çilingir'in (2015) çalışmasında, ilkokul öğrencileri ile ilgili GME' ye dayalı bir yaklaşımla görsel matematik okuryazarlığı düzeyine ve problem çözme becerilerine yönelik bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak, deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre matematik başarısı testinde daha başarılı oldukları bulunmuştur.

Gerçekçi Matematik eğitimine dayalı bir öğretimin başarıyı arttırmada olumlu etkisi sözü edilen araştırmalarda açıklanmıştır. Akademik başarının yanında öğrenmede kalıcılığa da bakılan araştırmalar mevcuttur. Ersoy (2013) GME destekli öğretimin 7. Sınıf "olasılık ve istatistik" kazanımlarının öğretimine ve öğrenci başarılarına etkisini incelemiş; sonuç olarak, olasılık ve istatistik kazanımlarının öğretiminde GME destekli öğretimin öğrencilerin başarılarını arttırdığı ve yöntemin kalıcılığı da etkilediği sonuçlarına ulaşılmıştır. Gözkaya'nın (2015) çalışmasında da 7. Sınıf öğrencilerinin "oran orantı" konularının öğretiminde GME yaklaşımı ne kadar etkilidir sorusuna cevap aranmış ve araştırma sonucunda başarıya ve öğrenmenin kalıcılığına bakılmıştır. Yapılan analizler doğrultusunda, GME destekli öğretim yönteminin başarıyı anlamlı yönde arttırdığı ve yöntemin kalıcılığa da etki ettiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Kurt (2015) ise, “uzunluk ölçme” konusunda GME yaklaşımının öğretime etkisi üzerine çalışmıştır. İlkokul son sınıf öğrencilerinin GME destekli bir öğretim yöntemiyle başarılarına ve öğrenmelerinin kalıcılığına bakıldığı bu araştırmada nitel veri olarak öğrenci görüşlerine de yer verilmiştir. Araştırma sonucunda, uzunlukları ölçme konusunun öğretiminde GME destekli ders işleyen grubun başarılarının arttığı, kalıcılık konusunda yüksek puan ortalamalarına erişildiği görülmüştür.

Cihan (2017) ise, Olasılık ve İstatistik öğrenme alanına ilişkin Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımının akademik başarı, motivasyon ve kalıcılığa etkisi üzerine yaptığı araştırmada; Gerçekçi Matematik Eğitimi’nin akademik başarı ve kalıcılık da daha etkili olduğu sonuçlarına ulaşmıştır. Saxe (1988) Brezilya’da hiç eğitim almamış ya da az eğitim almış şeker satıcısı çocuklarla bir araştırma yapmış; bu çocukların oran kavramı, alışveriş hesaplarında yetenekli olup doğal sayılarla ilgili üst düzey becerilere ulaşmalarında sorun yaşadıklarını görerek araştırmalarını bu konuda yoğunlaştırmıştır. Araştırma sonucunda günlük hayatta kullandıkları yapılarla yeni bir bağlam oluşturma hedefi olan öğrenciler için GME destekli eğitimin olumlu olduğu gözlenmiştir.

Yurtdışı çalışmalar da bu bulguları desteklemektedir. Verschaffel ve De Corte (1997) tarafından ilkokul 5. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerine GME destekli bir araştırma yapılmış ve sonuç olarak deney grubu öğrencileri lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür (akt. Uça, 2014, s. 24). Verscaffel et al. (1997) beşinci sınıflarla yaptığı deneysel bir çalışmada matematiksel modeller, öğrenme ortamının düzenlenmesi gibi konularda GME ve Geleneksel öğretme yöntemleri karşılaştırılmıştır. Yapılan uygulamalar sonucunda, GME’ nin öğrencilerin matematiksel modelleme ve problem çözme becerilerine olumlu katkıda bulunduğu görülmüştür (akt. Çakır, 2013, s. 46). Heuvel-Panhuizen (2003) tarafından yapılan bir araştırmada “yüzdeler” konusunun öğretimi GME destekli olarak sunulmuş ve GME ilkeleri kullanılarak yapılan öğretim sonucunda öğrencilerin öğrenme sürecinde kendi öğrenme yaklaşımlarını geliştirmelerine fırsat tanındığı için öğrenmede daha etkili oldukları gözlenmiştir (akt. Aydın, 2014, s. 51).

Uygulamalar tamamlandıktan altı hafta sonra da Matematik Başarı Testi deney ve kontrol gruplarına, kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Sayılar ve İşlemler ünitesi kazanımlarının öğretiminde, deney grubuna uygulanan GME destekli öğretim yönteminin öğrencilerin öğrenmede kalıcılığını olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Araştırmadan elde edilen sonuçlar bu konuda yapılmış olan çalışmaların sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Can (2012) ilkokul seviyesinde bir araştırma yaparak 3. Sınıf öğrencilerinin "ölçme" konusundaki başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına bakmış; GME' ye yönelik ders faaliyetlerine katılan öğrencilerin akademik başarı ve öğrenmenin kalıcılığı sontest puanlarının daha fazla (anlamlı) olduğu sonucuna varılmıştır. Ersoy (2013) GME destekli öğretimin 7. Sınıf "olasılık ve istatistik" kazanımlarının öğretimine ve öğrenci başarılarına etkisini incelemiş; sonuç olarak, olasılık ve istatistik kazanımlarının öğretiminde GME destekli öğretimin öğrencilerin başarılarını arttırdığı ve yöntemin kalıcılığı da etkilediği sonuçlarına ulaşılmıştır. Aydın (2014) ilkokul öğrencilerinden 3. Sınıf düzeyinde kesirlerin öğretimi üzerinde çalışmış ve çalışmasında GME destekli bir öğretim modeli kullanarak başarı, kalıcılık ve tutuma etkiyi araştırmıştır. Uygulanan test ve değerlendirmeler dikkate alındığında GME' ye dayalı ders aktivitelerinin yapıldığı grupta istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuş; başarı ortalamaları, öğrenmenin kalıcılığı ile tutum sontest puan ortalamalarının GME destekli grupta daha yüksek olduğu saptanmıştır. Gözkaya' nın (2015) çalışmasında da 7. Sınıf öğrencilerinin "oran orantı" konularının öğretiminde GME yaklaşımı ne kadar etkilidir sorusuna cevap aranmış ve araştırma sonucunda başarıya ve öğrenmenin kalıcılığına bakılmıştır. Yapılan analizler doğrultusunda, GME destekli öğretim yönteminin başarıyı anlamlı arttırdığı ve yöntemin kalıcılığa da etki ettiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Kurt (2015) ise, "uzunluk ölçme" konusunda GME yaklaşımının öğretime etkisi üzerine çalışmıştır. İlkokul son sınıf öğrencilerinin GME destekli bir öğretim yöntemiyle başarılarına ve öğrenmelerinin kalıcılığına bakıldığı bu araştırmada nitel veri olarak öğrenci görüşlerine de yer verilmiştir. Araştırma sonucunda, uzunlukları ölçme konusunun öğretiminde GME destekli ders işleyen grubun başarılarının arttığı, kalıcılık konusunda yüksek puan ortalamalarına erişildiği görülmüştür. Cihan (2017) ise, Olasılık ve İstatistik öğrenme alanına ilişkin Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımının akademik başarı, motivasyon ve kalıcılığa etkisi üzerine yaptığı araştırmada; Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin akademik başarı ve kalıcılık da daha etkili olduğu sonuçlarına ulaşmıştır.

Ayrıca, araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre, GME destekli öğretim yönteminin, öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerinden sadece "nedenleme" alt boyutu üzerinde olumlu bir etkisi bulunmaktadır. Yansıtıcı düşünme becerisi "değerlendirme" ve "sorgulama" alt boyutlarında ise, anlamlı bir farka rastlanmamıştır. GME'ye dayalı öğretim için hazırlanan plan, etkinlik, ölçme-değerlendirme bölümlerinde yansıtıcı düşünme becerisine yönelik soru ve kazanımlar verilirse farklı bir sonuç çıkma olasığı bulunmaktadır.

Bu konuda yansıtıcı düşünme becerisinin matematik alanında araştırıldığı sınırlı sayıda araştırmaya rastlanmıştır. Yeşildere ve Türnüklü (2007) çalışmalarında yirmi ayrı okuldan lise öğrenimine geçmiş ortaokul öğrencileriyle bir araştırma yürütmüş; matematiksel düşünme becerisi ve nedenleme (Reasoning) konularında incelemelerde bulunmuşlardır. Öğrencilerin problem çözme sürecinde sorunu algılamakta matematiksel bilgi yapılarını ilişkilendiremedikleri, anlamlandırma sürecinde sorun yaşadıkları, doğrulama ve açıklama yapmakta zorlandıkları ve problem çözerken de verilenler arasında ilişkilendirme yapamadıkları gözlenmiştir. Fakat bu araştırmada “nedenleme” boyutunda anlamlı bir fark bulunmuştur ki; bu konu ayrıca araştırmalıdır. Bu bulgunun olası sebepleri arasında planlanan etkinliklere yansıtıcı düşünme becerisini ölçen soru veya kazanımların eklenmesi, öğretim sürecinde yansıtıcı düşünme ilkelerinden yararlanılması gibi olumlu uygulamalar gösterilebilir. Bu araştırmadaki yansıtıcı düşünme becerilerinden farklı olarak Cansız (2015) düşünme becerilerinden “yaratıcı düşünme” üzerinde çalışmış ve GME’ ye dayalı bir öğretimin matematik başarısına ve düşünme becerilerine etkisi nedir sorusuna cevap aramıştır. Ortaöğretim 12. Sınıf seviyesinde gerçekleştirilen bu araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre; GME yaklaşımının ders başarısında olumlu etkisi olduğu gibi öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini de olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

5.2 Öneriler

Bu bölümde araştırmanın bulgularına dayalı olarak elde edilen sonuçlar çerçevesinde geliştirilen çeşitli öneriler sunulmuştur.

5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler

Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımının akademik başarıyı arttırıcı etkileri göz önünde bulundurularak; ders materyalleri, etkinlikler, modeller ve gerçek yaşam durumlarıyla zenginleştirilen öğretim tasarımları kullanılarak ders başarısı arttırılabilir. Öğretmenler, öğretim sürecinde zorlandıkları ve ders başarısını düşük gördükleri sınıflarda Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımına dayalı rehberlik, planlama ve değerlendirmelerde bulunabilirler.

Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımının öğrenmede kalıcılığı dikkate alındığında, gündelik hayatta sıklıkla karşımıza çıkan problemlere ait kazanımların öğretiminde GME’den yararlanılabilir. Öğrenme alanında süresi fazla olan, özellikle birkaç haftayı bulan ünitelerin öğretiminde GME'den yararlanılabilir. Böylelikle etkili öğrenme ortamları oluşturularak, hem gerçek hayat problemlerine hem de ölçme-değerlendirme ve ünite sonu etkinliklerindeki başarıya da katkı sağlanabilir.

Yansıtıcı düşünme becerileri alt boyutlarından "nedenleme" alt boyutunda çıkan fark düşünüldüğünde, problem çözme sürecinde Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımının yansıtıcı düşünme becerisine katkı sağladığı söylenebilir. Problem çözme sürecinde yansıtıcı düşünme becerisini geliştirmeye yönelik unsurların da içinde yer aldığı Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımı etkinlikleri tasarlanabilir, uygulanabilir ve değerlendirmeler yapılabilir. Araştırmanın sonucu, öğrencilerin problem çözme sürecinin hangi basamağında zorlandıklarını bildirmesi açısından da önemlidir. Aynı zamanda öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerine sahip olma düzeyleri bilindiğinde etkin bir öğrenme ortamı sağlanabilir ve problem çözme süreçleri daha olumlu bir ortamda gerçekleştirilebilir.

5.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

Öğrencilere, yansıtıcı düşünme becerilerinin alt boyutlarına yönelik etkinlikler, modeller, gerçek yaşam durumları ve çalışma yaprakları hazırlanabilir. Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin düşünme becerileriyle birlikte etkisini belirlemek ve derinlemesine incelemek amacıyla nitel çalışmalara da yer verilebilir. Ortaokul Matematik Programı'nda yenilenen ve güncellenen değişikliklere göre, farklı sınıf seviyelerinde ve farklı kazanımlara yönelik çalışmalara yer verilebilir. İllerde eğitim bölgeleri dikkate alınarak, daha geniş bir evren/örneklem ile deneysel araştırmalar yapılabilir. Eğitim Fakülteleri ile işbirliğine gidilerek, okul-üniversite birlikteliğini arttırıcı faaliyetler içerisine bu tarz çalışmalar eklenebilir. Öğretmenlerin hizmet içi programlarında Gerçekçi Matematik Eğitimi örnek etkinlikleri paylaşılarak daha fazla öğrenciye ulaşılabilir.

Gerçekçi Matematik eğitiminin okullarda daha kolay uygulanabilmesi için, gerekli materyal ve araç-gereç desteği için TÜBİTAK gibi kurumlarla işbirliğine gidilebilir. Bilgisayar destekli matematik öğretimi sürecinde de, sanal ortamda, Gerçekçi Matematik Eğitimi'nden ve örnek etkinliklerinden azami şekilde yararlanılabilir. Duvarsız okul gibi projelerde Gerçekçi Matematik Eğitimi'nden ve örnek etkinliklerinden yararlanılabilir. Böylelikle gerçekçi matematiğin bir gereği olarak, öğrencilerin dört duvar arasından ayrılıp yaparak-yaşayarak öğrenmeleri ve doğayla iç içe faaliyetlerde bulunmaları sağlanabilir.

KAYNAKÇA

Akman, B. (2002). Okul öncesi dönemde matematik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 244-248.

Akkaya, R. (2010). *Olasılık ve İstatistik öğrenme alanındaki kavramların gerçekçi matematik eğitimi ve yapılandırmacılık kuramına göre bilgi oluşturma sürecinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.

Aktümen, M. ve Kaçar, A. (2003). İlköğretim 8. Sınıflarda harfli ifadelerle işlemlerin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin rolü ve bilgisayar destekli öğretim üzerine öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11, 339-358.

Akyüz, M. C. (2010). *Gerçekçi matematik eğitimi yönteminin ortaöğretim 12.sınıf matematik (integral ünitesi) öğretiminde öğrenci başarısına etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

Alkan, H.,Köroğlu, H. ve Başer, N. (1999). Ülkemizde matematik öğretmeninin yetiştirilmesi ve matematik öğretiminin amaçları. *DEÜ Buca eğitim Fakültesi Dergisi*, Özel Sayı 10, 15-22.

Altaylı, D. (2012). *Gerçekçi matematik eğitiminin oran orantı konusunun öğretimi ve orantısal akıl yürütme becerilerinin geliştirilmesine etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Altun, M. (1989). Modern Matematik ve ilköğretimimizde durum. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakülteleri Dergisi*, 4/1, 183-187.

Altun, M. (2002). *İlköğretim II. kademede matematik öğretimi* (2.Baskı). Bursa: Alfa Yayınları

Arseven, A. (2010). *Gerçekçi matematik öğretiminin bilişsel ve duyuşsal öğrenme ürünlerine etkisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Aydın, G. N. (2014). *Gerçekçi matematik eğitiminin ilkokul 3.sınıf öğrencilerine kesirlerin öğretiminde başarıya, kalıcılığa ve tutuma etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.

Ayvalı, İ. (2013). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımıyla yapılan öğretimin hesapsal tahmin başarısına ve strateji kullanımına etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Bali, G. Ç. (2002). Matematik öğretiminde dil ölçeği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 57-61.

Bıldırcın, V. (2012). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ilköğretim 5.sınıflarda uzunluk, alan ve hacim kavramlarının öğretimine etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir.

Bozkurt, A. ve Polat, M. (2011). Sayı pullarıyla modellemenin tamsayılar konusunu öğrenmeye etkisi üzerine öğretmen görüşleri. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 787-801.

Büyüköztürk, Ş. (2013). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (18. Baskı). Ankara: PegemA Yayınları

Can, M. (2012). *İlköğretim 3.sınıflarda ölçme konusunda gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının öğrenci başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.

Cansız, Ş. (2015). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının öğrencilerin matematik başarısına ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Çelik, A. (2016). *Koniklerin gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımı ile öğretimi üzerine bir araştırma* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilecik.

Cengiz, C. (2014). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının genel kimya laboratuarı dersinde hazırladıkları yansıtıcı günlüklerin yansıtıcı düşünme ve akademik başarıları üzerine etkisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Cihan, E. (2017). *Gerçekçi matematik eğitiminin olasılık ve istatistik öğrenme alanına ilişkin akademik başarı, motivasyon ve kalıcılık üzerindeki etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Conway, J. H. ve Guy, R. K. (2014). *Sayılar kitabı Antik çağdan günümüze sayılar hakkında her şey.* (A. N. Narman, Cev.). İstanbul: Alfa Yayınları. (Orijinal çalışma basım tarihi 1996.)

Crilly, T. (2012). *Büyük sorular: Matematik geleceği kestirebilir mi?* (1. Baskı). (E. Kılıç, Cev.). İstanbul: Versus Kitap. (Orijinal çalışma basım tarihi 2011.)

Crilly, T. (2014). *Gerçekten bilmeniz gereken 50 matematik fikri* (2. Baskı). (C. Duran, Cev.). Ankara: Ertem Basım Yayın. (Orijinal çalışma basım tarihi 2007.)

Çakır, P. (2013). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ilköğretim 4.sınıf öğrencilerinin erişilerine ve motivasyonlarına etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Çakır, Z. (2011). *Gerçekçi matematik eğitimi yönteminin ilköğretim 6.sınıf düzeyinde cebir ve alan konularında öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek

Lisans Tezi). Karaelmas (Bülent Ecevit) Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.

Çakmak, M. S. (2011). *Evrenin geometrik şifresi altın oran, kaos, fraktal ve simetri*. İstanbul: Grifin Yayınları

Çilingir, E. (2015). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ilkokul öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı düzeyine ve problem çözme becerisine etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Çitil, A. A. (2012). *Matematik ve metafizik Kitap I: Sayı ve nesne* (1. Baskı). İstanbul: Alfa Yayınları

Demirdöğen, N. (2007). *Gerçekçi matematik eğitimi yönteminin ilköğretim 6. Sınıflarda kesir kavramının öğretimine etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

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

Deniz, Ö. (2014). *8. Sınıf öğrencilerinin gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımı altında eğim kavramını oluşturma süreçlerinin APOS teorik çerçevesinde incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Doğan, A. (2014). *Neden hangi nasıl matematik?* (1. Baskı). İstanbul: 7 Renk Basım.

Döş, İ. ve Atalmış, E. H. (2016). OECD verilerine göre PISA sınav sonuçlarının değerlendirilmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 16(2), 432-450.

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

Ersoy, Y. (1997). Okullarda matematik eğitimi Matematikte okur-yazarlık. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 115-120.

Frege, G. (2014). *Aritmatiğin temelleri* (3. Baskı). (H. B. Özkan, Cev.). İstanbul: Yapı Kredi Yayınları. (Orijinal çalışma basım tarihi 1988.)

Frenkel, E. (2015). *Aşk ve matematik saklı gerçekliğin kalbi* (3. Baskı). (C. Keskin, Cev.). İstanbul: Paloma Yayınları (Orijinal çalışma basım tarihi 2013.)

Gelibolu, M. F. (2008). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımıyla geliştirilen bilgisayar destekli mantık öğretimim materyallerinin 9.sınıf matematik dersinde uygulanmasının değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Gowers, T. (2013). *Matematik* (1. Baskı). (A. Ersoy, Cev.). Ankara: Dost Kitabevi Yayınları

Gönen, S. ve Kocakaya, S. (2011). Dinamik konusunda geçerliği ve güvenirliği sağlanmış bir başarı testi geliştirme çalışması. Yüzüncü *Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 40-57.

Gözkaya, Ş. (2015). *Gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretim yönteminin 7. Sınıf oran orantı konularının öğretiminde öğrenci başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

Guedj, D. (2012). *Sayılar imparatorluğu* (4. Baskı). (Ö. Aygün, Cev.). İstanbul: Yapı Kredi Yayınları. (Orijinal çalışma basım tarihi 1996.)

Gür, B. S. (2012). *Matematik belası üzerine Matematik felsefesinde köşe taşları* (1. Baskı). İstanbul: Nesin Yayıncılık A. Ş.

Güven, Y. ve Oktay, A. (1999). Erken matematik yeteneği Test-2 ‘nin (Test of Early Mathematics Ability-2) Türkiye uyarlaması Geçerlik, güvenirlik ve norm çalışması. *MÜ Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11, 163-182.

Hersh, R. ve Steiner, V. (2016). *Sevgi mi nefret mi? Matematik aşkı matematik efsaneleriyle savaşmak. (* Ö. Kesici, Cev.). İstanbul: Doruk Yayımları

Hoffman, P. (1999). *Yalnızca sayıları seven adam* (1. Baskı). (D. Kömürcü, Cev.). İstanbul: Sistem Yayıncılık. (Orijinal çalışma basım tarihi 1998.)

Işık, A. (2002). Matematik dünyasında değişimler. *Kastamonu eğitim Dergisi*, 10, 365-368.

James, I. (2013). *Büyük matematikçiler* Euler’den Von Neumann’a (1. Baskı). (C. Öztürk, Cev.). İstanbul: Türkiye İş Bankası Yayınları. (Orijinal çalışma basım tarihi 2002.)

Karasar, N. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemi* (25.Baskı). Ankara: Nobel Yayınları

Kaylak, S. (2014). *Gerçekçi matematik eğitimine dayalı ders etkinliklerinin öğrenci başarısına etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Khurgin, Y. (2016). *Matematik mi dediniz?* (1. Baskı). (S. Bağçacı, Cev.). İstanbul: Doruk Yayımcılık

Kılıç, Ç. (2011). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının standart olmayan sözel problemlere verdikleri yanıtlar ve yorumlar. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 12/3, 55-74.

Kızılkaya, G. ve Aşkar, P. (2009). Problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ölçeğinin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, Cilt 34, Sayı 154, 82-92.

Kızıloğlu, F. N. ve İpek, A. S. (2001). Öğretmen adaylarının matematiğe karşı tutumlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 9, 379-386.

Kızıloğlu, F. N. ve Konyalıoğlu, A.C. (2002). Matematik Öğretmenlerinin sınıf içi davranışları. *Kastamonu Eğitim Dergisi,* 10, 119-124.

King, J. P. (2002). *Matematik sanatı* (12. Baskı). (N. Arık, Cev.). Ankara: TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları. (Orijinal çalışma basım tarihi 1992.)

Koçak, Ş. (2011). *50 soruda matematik* (1. Baskı). İstanbul: 7 Renk (Bilim ve Gelecek Kitaplığı) Yayınları

Kurt, E. S. (2015). *Gerçekçi matematik eğitiminin uzunluk ölçme konusunda başarı ve kalıcılığa etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

Latterell, C. M. (2011). *Matematik savaşları ebeveynler ve öğretmenler için kılavuz* (1. Baskı). (A. Kolancı, Cev.). İstanbul: Doruk Yayınları

Livio, M. (2015). *Tanrı matematikçi mi?* (2. Baskı). (B. Gülpınar, Cev.). İstanbul: Altın Kitaplar Yayınevi. (Orijinal çalışma basım tarihi 2009.)

Mankiewicz, R. (2002). *Matematiğin tarihi* (1. Baskı). (G. Ezber, Cev.). İstanbul: Güncel Yayıncılık. (Orijinal çalışma basım tarihi 2000.)

Mazur, J. (2016). *Matematik sembollerinin kısa tarihi* (1. Basım). (B. Gönülşen, Cev.). İstanbul: İş Bankası Yayınları. (Orijinal çalışma basım tarihi 2014.)

MEB, (2015). *PISA 2015 Ulusal Nihai Raporu*. Milli Eğitim Bakanlığı Ölçme Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

Memnun, D. S. (2011). *İlköğretim 6.sınıf öğrencilerinin analitik geometrinin koordinat sistemi ve doğru denklemi kavramlarını oluşturması süreçlerinin araştırılması* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Nesin, A. (2010). *Matematik ve Doğa* (2. Basım). İstanbul: Nesin Yayıncılık A.Ş.

Nesin, A. (2012). *Matematik ve Gerçek* (5. Basım). İstanbul: Nesin Yayıncılık A.Ş.

Olkun, S. ve Uçar, Z. T. (2004). *Matematik Öğretimi* (3. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık

Özdemir, E. (2008). *Gerçekçi matematik eğitimine dayalı olarak yapılan "yüzey ölçüleri ve hacimler" ünitesinin öğretiminin öğrenci başarısına etkisi ve öğretime yönelik öğrenci görüşleri* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

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

Özdemir, H. (2015). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ortaöğretim 9.sınıf kümeler ünitesi öğretiminde öğrenci başarısına etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Pappas, T. (2000). *Yaşayan matematik* (2. Baskı). (Y. Silier, Cev.). İstanbul: Mavi Ada Yayınları

Paulos, J. A. (1999). *Herkes için matematik* (1. Baskı). (A. Yurdaçalış, Cev.). İstanbul: Beyaz Yayınları. (Orijinal çalışma basım tarihi 1998.)

Renyi, A. (2011). *Matematik üzerine diyaloglar* (3. Baskı). (İ. Taşdelen, Cev.). Ankara: Dost Kitabevi

Sertöz, S. (2006). *Matematiğin aydınlık dünyası* (21. Basım). Ankara: TÜBİTAK Popüler Bilim Kitaplığı

Sinanoğlu, O. (2009). *Yeni Bilim Ufukları I Yeni matematik ufukları ve matematiğin haritası* (2. Baskı). İstanbul: Bilim+Gönül Yayınları

Sönmez, V. & Alacapınar, F.G. (2013) *Örneklendirilmiş bilimsel araştırma yöntemleri* (2. Baskı) Ankara: Anı Yayınları

Stewart, I. (2013). *Genç matematikçiye mektuplar* (1. Baskı). (Z. Ertan, Cev.). İstanbul: Profil Yayıncılık

Stewart, I. (2016). *Matematiğin kısa tarihi* (1. Basım). (S. Sevinç, Cev.). İstanbul: Alfa Bilim (Orijinal çalışma basım tarihi 2009.)

Tepedelenlioğlu, N. (2010). *Kim korkar matematikten?* (2. Baskı). İstanbul: Nesin Yayıncılık A. Ş.

Tertemiz, N. (2003). *İlköğretim matematik öğretimine ilişkin yeni görüşler ve standartlara dayalı program anlayışı.* Çağdaş Eğitim, Aralık 2003, 27-32.

Tican, C. (2013). *Yansıtıcı düşünmeye dayalı öğretim etkinliklerinin öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme becerilerine, eleştirel düşünme becerilerine, demokratik tutumlarına ve akademik başarılarına etkisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Törün, A. (2015). *Matematiğin mizahı* (1. Baskı). İstanbul: 7 Renk Basım

Tunalı, Ö. K. (2010). *Açı kavramının gerçekçi matematik öğretimi ve yapılandırmacı kurama göre öğretiminin karşılaştırılması* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.

Uça, S. (2014). *Öğrencilerin ondalık kesirleri anlamlandırmasında gerçekçi matematik eğitimi kullanımı: Bir tasarı araştırması* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.

Umay, A. (1996). Matematik Eğitimi ve ölçülmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 12, 145-149.

Umay, A. (2002). Öteki Matematik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 275-281.

Uygun, K. (2012). *Sosyal Bilgiler öğretiminde yansıtıcı düşünme uygulamalarının akademik başarı ve tutuma etkisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Uygur, S. (2012). *6.sınıf kesirlerle çarpma ve bölme işlemlerinin öğretiminde gerçekçi matematik eğitiminin öğrenci başarısına etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Ünal, Z. A. (2008). *Gerçekçi matematik eğitiminin ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinin başarılarına ve matematiğe karşı tutumlarına etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Ünal, Z. A. ve İpek, A. S. (2009). Gerçekçi matematik eğitiminin ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinin tamsayılarla çarpma konusundaki başarılarına etkisi. *Eğitim ve Bilim,* Cilt 34, Sayı 152, 60-70.

Ünver, G. (2011). *Eğitimde yeni yönelimler* (5. Baskı). Ö. Demirel (Ed.), Yansıtıcı düşünme (137-148). Ankara: Pegem Akademi Yayınları

Üzel, D. (2007). *Gerçekçi matematik eğitimi destekli eğitimin ilköğretim 7.sınıf matematik öğretiminde öğrenci başarısına etkisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Waring, C. (2013). *Sıfırdan sonsuza matematiğin öyküsü* (1. Baskı). (İ. Hoca, Cev.). İstanbul: Say Yayınları. (Orijinal çalışma basım tarihi 2012.)

Yalçın, M. O. ve Eren, A. (2002). *Lise öğrencilerinin matematik dersine ilişkin mecazları.* Ankara: Gece Kitaplığı.

Yenilmez, K. (2011). Matematik öğretmeni adaylarının matematik tarihi dersine ilişkin düşünceleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 79-90.

Yetim, N. (2014). *Ortaöğretim öğrencilerinde yansıtıcı düşünme becerisi, akademik stres düzeyi ve yabancı dil dersi akademik başarı ilişkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.

Yıldırım, N. (2013). *Ortaokul 5.sınıf fen ve teknoloji dersinde kullanılan meb vitamin eğitim yazılımının öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerine ve erişilerine etkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

EKLER

Ek-1a Denizli İl Milli Eğitim Müdürlüğü İzni

T.C.
DENİZLİ VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 16605029/44-E.2675713 07/03/2016
Konu : Anket İzni

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : Pamukkale Üniversitesi Rektörlüğünün 29/02/2016 tarih ve 4095 sayılı yazıları.

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Hürriyet ERDOĞAN " Gerçekçi Matematik Eğitimine Dayalı Matematik Öğretiminin Akademik BaşarıKalıcılık ve Yansıtıcı Düşünme Becerisine Etkisi " konulu tez çalışması kapsamında İlgi yazı gereği Müdürlüğümüze bağlı Acıpayam İlçesinde bulunan Ortaokullarda veri toplaması Müdürlüğümüzce uygun görülmüş olup;

Yukarıda adı geçen müracaatlar ile ilgili (Lisans/Lisansüstü/Doktora) öğrencileri ve Öğretim Görevlilerinin ilgi yazıları ekinde belirtmiş oldukları okullarda, (Ortaöğretim/İlköğretim/Okulöncesi) konuları ile ilgili anket çalışmalarının "Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri" Genelgesinde belirtilen esaslar gereğince; Okul ve kurumların eğitim-öğretim faaliyetlerini aksatmayacak şekilde 2015/2016 eğitim-öğretim yılı içerisinde uygulamaları Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.

Olurlarınıza arz ederim.

Mahmut OĞUZ
Milli Eğitim Müdürü

Güvenli Elektronik İmzalı
Aslı İle Aynıdır
1-1-Mart-2016/201.....
Mahmut TUR
Memur

OLUR
07/03/2016
Ali ŞANLIER
Vali a.
Vali Yardımcısı

T.C
DENİZLİ VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE

Kurumunuzca Müdürlüğümüzden talep edilen araştırma isteklerine ait Makam Onayı ve Müdürlüğümüzce Onay verilen anket formları ekte gönderilmiştir.

Gereğini rica ederim.

Ali ŞANLIER
Vali a.
Vali Yardımcısı

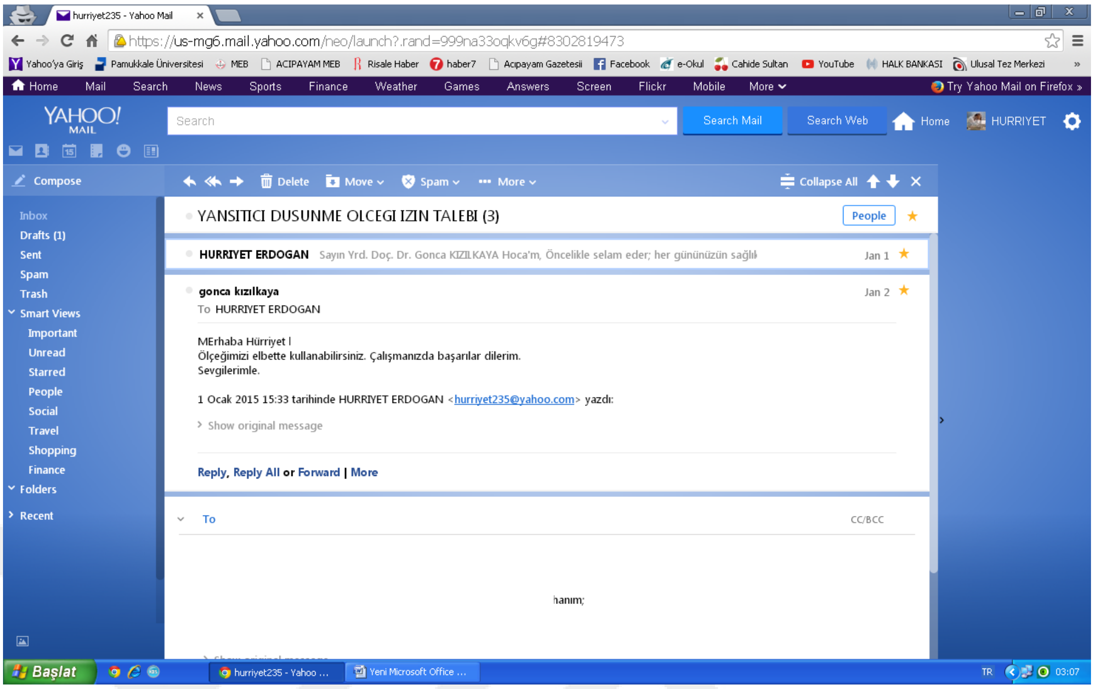
Ek:
1-Anket Formları

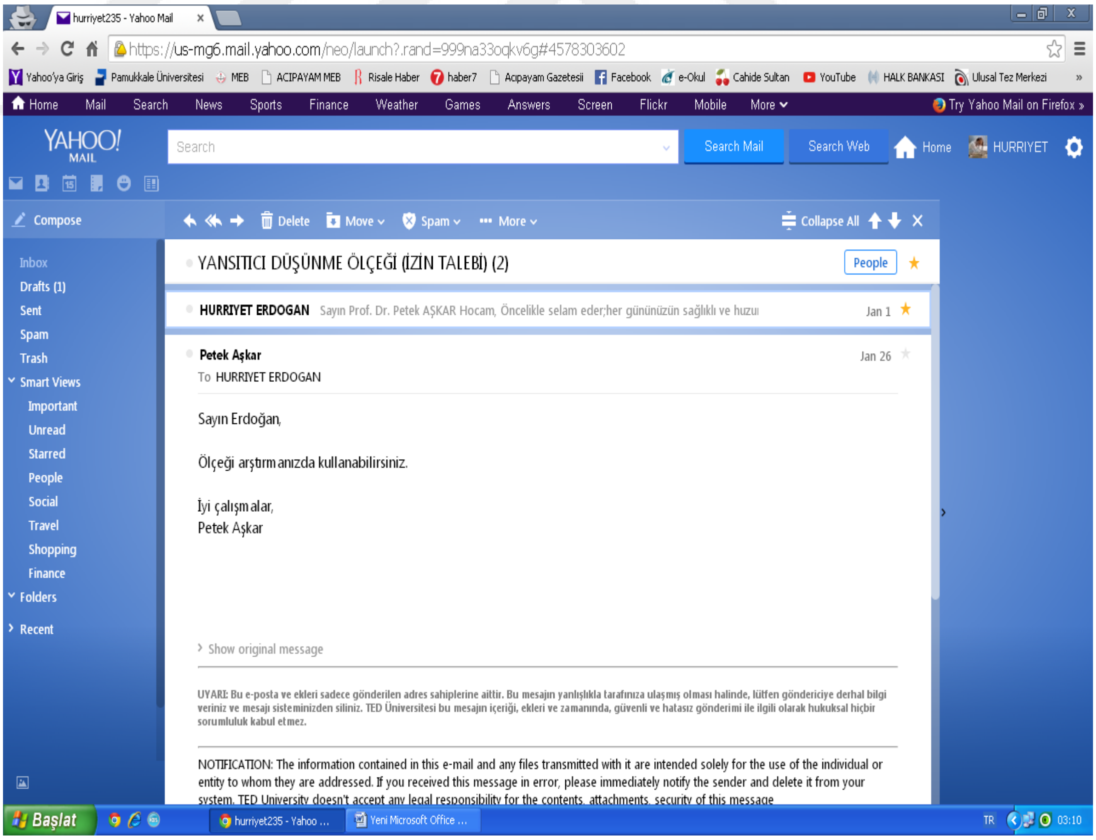
Sırakapılar Mah. Saltak Cad. No:76 Merkez / DENİZLİ
Tel No : (0 258) 265 55 54 Faks No: (0 258) 265 01 69
e-posta: strateji20@meb.gov.tr İnternet Adresi: http://denizli.meb.gov.tr

Bilgi için : S.GELMİŞ
V.H.K.İ.
Tel: (0 258) 265 55 54 / 708

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. http://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden 245d-c060-3f09-af27-bef4 kodu ile teyit edilebilir.

Ek-1b Yansıtıcı Düşünme Becerisi Kullanma İzni





Ek-2 Başarı Testi- Nihai Test (Öntest-Sontest)

Ortaokul 6. Sınıf Matematik Dersi
IV. Ünite (Tam Sayılar- Sayılar ve İşlemler-Cebirsel İfadeler)
BAŞARI TESTİ

Sevgili 6. Sınıf Öğrencileri,

Bu testte toplam **25** adet soru maddesi bulunmaktadır. Testin hazırlanma amacı, 6. Sınıf Matematik dersi IV. Ünite kazanımlarına ait başarınızı ve unutma sürecini (öğrenmedeki kalıcılığı) değerlendirmektir. Bu testin sonucu ders puanı olarak değerlendirilmeyecek, karne notunuza kesinlikle etki etmeyecektir. Her sorunun yalnız bir doğru cevabı vardır, yanlış sorularınız dikkate alınmayacaktır. Lütfen, soruları dikkatli okuyunuz ve tüm soruları (boş bırakmadan) cevaplayınız. Testi bitirdikten sonra kontrol ederek öğretmeninize teslim ediniz.

Katılımınızdan dolayı çok teşekkür eder, derslerinizde başarılar dilerim…

Hürriyet ERDOĞAN
Acıpayam İmam-Hatip Ortaokulu
Matematik Öğretmeni

1)

Yukarıda verilen resme göre, balık ve balonun deniz seviyesine göre, bulundukları konumların tam sayılarla gösterimi hangisi olabilir?

	Balık	Balon
A)	− 200 m	− 200 m
B)	− 100 m	− 100 m
C)	+ 100 m	− 100 m
D)	− 200 m	+ 200 m

2)

A Y Ş E S I R T

S harfi sayı doğrusunun başlangıç noktası (referans noktası) olmak üzere, her harf bir tam sayı gibi sayı doğrusu üzerinde bir noktaya karşılık gelmiştir.

Buna göre, hangi ifade yanlıştır?

A) R harfi +2 tam sayısıdır.

B) AYŞE'nin tüm harfleri negatif bir tam sayıya karşılık gelir.

C) T harfi −3 tam sayısına eşittir.

D) S harfinin karşılık geldiği tam sayı işaretsizdir.

3) Aşağıdaki tam sayılardan hangisinin mutlak değeri kendisine eşit olamaz?

A) 3 B) +2 C) 0 D) -1

4) Mutlak değeri kendisinden büyük olan sayılar için hangi ifade söylenebilir?

A) Negatif tam sayılardır.
B) Pozitif tam sayılardır.
C) Sayma sayılardır.
D) Doğal sayılardır.

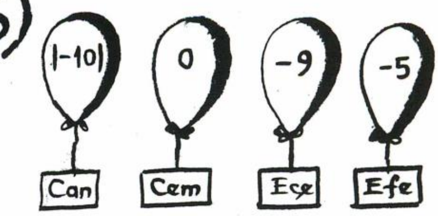
5) Aşağıda bir mahalle bakkalına ait gelir-gider tablosu verilmiştir.

Alacaklar	Toptancıya verilecek miktarlar
170,00 ₺	102,00 ₺
200,00 ₺	48,00 ₺
30,50 ₺	64,50 ₺
49,50 ₺	35,50 ₺

Burada verilen mâlî duruma göre, bakkalın kâr-zarar durumu kaç liradır?

A) 450 B) -250
C) 200 D) -200

6)



Öğrencilerin tuttukları balonların üzerinde yazan tam sayılar ne kadar küçükse, o kadar yükseğe çıkmaktadır.

Buna göre, sınıfın en yükseğe çıkan balonundan en alçağa doğru sıralaması nasıl olmalıdır?

A) Efe, Ece, Can, Cem
B) Ece, Efe, Cem, Can
C) Can, Cem, Efe, Ece
D) Ece, Can, Efe, Cem

7) Aşağıdaki tabloda Süper Lig'deki ilk beş takımın puan durumu verilmiştir.

Sıra	Takım	Atılan	Yenilen	Averaj
1.	GS	32	10	
2.	BJK	35	20	+15
3.	FB	20	27	-7
4.	Osmanlı	18	28	
5.	TS	13	33	-20

Tabloya göre GS ile Osmanlıspor'un averajları toplamı nedir?

A) 32 B) +12 C) -10 D) -12

8)

Denizli'den Afyonkarahisar ve Eskişehir üzerinden Ankara'ya gıda malzemeleri taşıyan bir tırın depo içindeki sıcaklığı +2°C dir.

Tır, seyir halinde iken Afyonkarahisar'a geldiğinde sıcaklık birden 16°C düşmüştür. Son durumda depo içindeki sıcaklık kaç °C olmuştur?

A) 18 B) 14 C) -14 D) -18

9) (−19) tam sayısı ile, bu tam sayının mutlak değerinin toplamı kaça eşittir?

A) -38 B) −19 C) 19 D) 0

10) Hangi tam sayı (−2) ile toplanırsa, sonuç (−25) olur?

A) -27 B) -23 C) 23 D) 27

11)

Cesurlar adlı bir köyde termometreler 12 °C yi gösterirken, köyün hemen yakınında bulunan dağın zirvesinde sıcaklık −3°C ölçülmüştür.

Bu iki ölçüme göre, aradaki sıcaklık farkı kaç °C dir?

A) 15 B) 9 C) -9 D) -12

12)

Bir kayak merkezinde teleferik istasyonunun olduğu yerde sıcaklık −7°C iken, teleferiğin ulaştığı son noktaya kadar sıcaklık değeri 9°C daha düşmektedir.

Buna göre, kayak merkezinin zirvesindeki sıcaklık kaç °C dir?

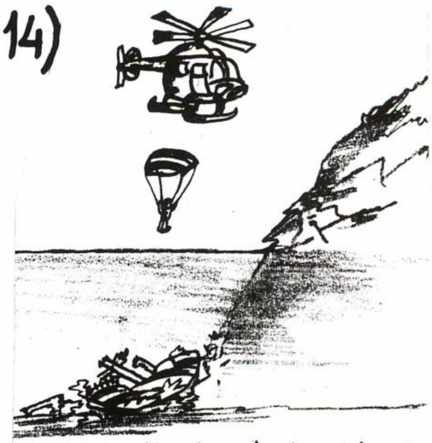
A) −16 B) −9 C) −2 D) 2

13) Bir M tam sayısının toplama işlemine göre tersi 19; bir N tam sayısının toplama işlemine göre tersi −23 tür.

Buna göre, M+N toplamı kaçtır?

A) −42 B) −4 C) 4 D) 42

14)



Karadeniz'de bir balıkçı teknesi fırtınada kayalıklara çarparak batmıştır. Arama - Kurtarma ekipleri batık tekneyi hemen tespit edip helikopterle bir dalgıç göndermişlerdir.

Batık tekne deniz seviyesinden 120m derinlikte, helikopter ise deniz seviyesinden 1200m yüksekliktedir.

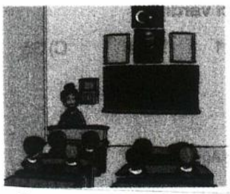
Paraşütle olay yerine inen dalgıç ise, helikopterden 800m daha alçakta olduğuna göre, batık tekne ile dalgıç arasındaki mesafe kaç metredir?

A) 1420 B) 920 C) 520 D) 280

15) Hergün a saat işte olan bir kişinin, ailesine ve kendisine zaman ayırabilmesi için kaç saati vardır?

A) 24-a B) a-24

C) 24+a D) 12-a

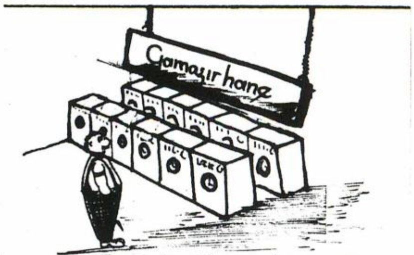


16) 6B sınıfında öğrenim gören bir öğrenci, içerisinde 12₺ para bulunan kumbarasına hergün 3₺ atmaktadır.

Ailesinin de yardımıyla bu şekilde birikim yapan öğrencimiz, 41. günün sonunda, kumbarasında toplam kaç lira olduğunu hangi kurala göre hesaplayabilir?

A) 3n+9 B) 3n+12

C) 12n+3 D) 15n+3



17) Öğrencilerin kaldığı bir DPY Yurdu'nda çalışan temizlik görevlisi Mizah Efendi, öğrencilere şaka olsun diye çamaşır makinelerine

7, 11, 15, 19, 23, 27 ...

şeklinde numaralar vermiştir. Yurdun çamaşırhanesinde on iki adet çamaşır makinesi varsa, 12. makinenin üzerinde hangi sayı yazmaktadır?

A) 36 B) 87 C) 51 D) 40

18) Abdullah Bey, öğrencilerinin biriktirdiği paralarla fiyatı aynı olan 12 adet kitap almıştır. Geriye 3₺ para kaldıysa, sınıfın biriktirdiği para ne kadardır?

A) 12x+3

B) 12x−3

C) x+36

D) x−36

19) $3x+7$ cebirsel ifadesi aşağıdakilerden hangisi ile ifade edilebilir?

A) x sayısının 3 katının 7 eksiği
B) x sayısının 3 katının 7 fazlası
C) x sayısının 7 fazlasının 3 katı
D) x sayısının 3 katı fazlasının 7 katı

20) Bir bitki $x+5$ cm iken dikilmiş ve bir yıl sonra $3x+2$ cm daha büyümüştür.

Son durumda bu bitkinin boyu kaç cm olmuştur?

A) $3x+7$ B) $3x+10$
C) $4x+2$ D) $4x+7$

21) $2x+13$ cebirsel ifadesinin değişkeni olan x için, $x=5$ alınırsa, bu cebirsel ifadenin değeri ne olur?

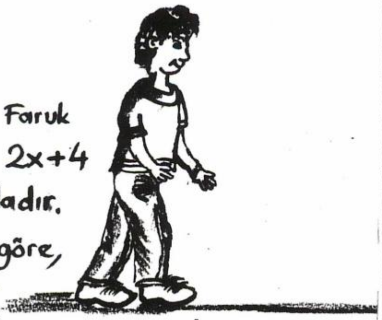
A) 38 B) 23 C) 20 D) 18

▭ → x ● → 2

22) Cebirsel ifadeleri modelleme yaparak daha anlamlı bir duruma getirebiliriz. Buna göre, ▭ ve ● ile modellenen aşağıdaki cebirsel ifadelerden hangisi yanlış yazılmıştır?

A) ▭▭ ● → $2x+2$
B) ▭ ●●●● → $x+4$
C) ▭▭▭ → $3x$
D) ▭ ●●● → $x+6$

23)



Ömer Faruk şimdi, $2x+4$ yaşındadır. Buna göre, Ömer $3x+1$ yıl sonra kaç yaşında olur?

A) $6x+4$ B) $6x+5$

C) $5x+5$ D) $5x+3$

24)

Bir iş makinası ile $9a+12$ tonluk bir kum yığınının $7a+7$ tonluk kısmı belediyeye ait parke taş alanına taşınmıştır.
Geriye kalan kum kaç tondur?

A) $16a+19$ B) $16a+5$

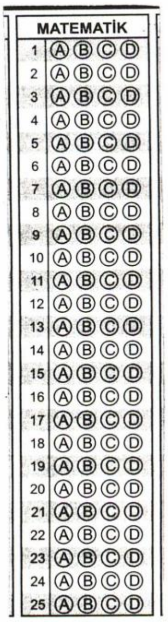
C) $2a+12$ D) $2a+5$

25)

Bir tavuk çiftliğinde günde $x+9$ kg yem kullanılmaktadır. Çiftlikte tüketilen yem miktarı haftalık kaç kg olur?

A) $7x+9$ B) $7x+16$

C) $6x+54$ D) $7x+63$



● Test bitti... Lütfen cevaplarınızı kontrol ediniz.

Hürriyet ERDOĞAN
İlk. Matematik Öğr.

Ek-3 Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği

178

Yansıtıcı Düşünme Ölçeği (Kızılkaya ve Aşkar,2009)

Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği

Cinsiyet: Kız ( ) Erkek ( )

- ☐ Dönem Matematik dersi karne notunuz: ....
- ☐ En son aldığınız matematik yazılı sınav notunuz (100 üzerinden): ......
- ☐ Bu ölçekte doğru ya da yanlış cevap söz konusu değildir. Her soru için size uygun olan seçeneği işaretleyiniz.

	Her zaman	Çoğu zaman	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
1) Bir problemi çözemediğimde, neden çözemediğimi anlamak için kendime sorular sorarım.					
2) Problemi çözdükten sonra daha iyi bir çözüm yolu bulabilir miyim diye düşünürüm.					
3) Arkadaşlarımın çözüm yollarını sorgulayarak daha iyi bir yol bulmaya çalışırım.					
4) Çözüm yollarımı tekrar tekrar değerlendirip bir sonraki problemi daha iyi çözmeye çalışırım.					
5) Problem çözerken, hangi işlemi neden yaptığımı düşünerek yaparım.					
6) Bir problemi çözdüğümde, yaptığım işlemleri tekrar inceler, değerlendiririm.					
7) Problem çözerken, farklı çözüm yolları bulmak için kendime sorular sorarım.					
8) Problem çözerken, yaptığım işlemlerin nedenini düşünerek, bulduğum sonuçla ilişkisini kurmaya çalışırım.					
9) Bir problemi okuduğumda, çözüm için hangi bilgiye ihtiyacım olduğunu düşünürüm.					
10) Problemi çözüp sonucunu bulduktan sonra yaptığım işlemleri kontrol ederim.					
11) Bir problemi okuduğumda, daha önce çözdüğüm problemleri düşünerek benzerlik ve farklılıklarına göre aralarında ilişki kurarım.					
12) Problem çözerken, her işlemimi önceki ve sonraki adımlarımı düşünerek yaparım.					
13) Problemi okuduğumda verilen ve istenenleri belirlemek için kendime sorular sorarım.					
14) Problemi çözdükten sonra arkadaşlarımın çözümleri ile karşılaştırır, sonucumu değerlendiririm.					

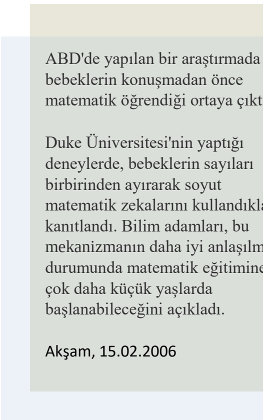
Ek-4 Gerçekçi Matematik Eğitimi Öğretim Programı Örneği

Ortaokul 6. Sınıf Matematik Dersi için Tasarlanan Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne (GME) Dayalı Ders Planı-1

☐ **Ünite No / Ünite Adı**	IV. Ünite / Tam Sayılar
☐ **Öğrenme Alanı**	Sayılar ve İşlemler
☐ **Alt Öğrenme Alanı**	Tam Sayılar
☐ **Uygulama Dönemi / Haftası**	2015-2016 / 07-11 Mart
☐ **Sınıf / Şube**	6/A
☐ **Süre**	1 ders saati
☐ **Kazanım No-Kazanım İçeriği**	4.1.1 Tam sayıları tanır.
☐ **Amaçlar, Beceriler**	Doğal sayıların yetersiz kaldığı durumlarda tam sayılara ihtiyaç olduğunun farkına varma, tam sayıları diğer sayı kümelerinden ayırt etme
☐ **Araç-Gereçler ve Materyaller**	GME'ye Göre Tasarlanmış Etkinlik Kâğıdı-1

Dikkat Çekme: Gerçekçi Matematik Eğitimi ilkelerinden yatay matematikleştirme göz önünde bulundurularak, dikkat çekici görsel resimler, örnek durumlar, matematik tarihi, gerçek hayat problemleri veya gerçek olmasa bile karşılaşılabilir problemlerle derse giriş sağlanmalı, öğrenciler aktif olmalı ve eğlenceli vakit geçireceğiz izlenimi uyandırılmalıdır.

Yanomamöler adlı ilkel bir toplumun resimleri ve bir bebek resmi ile birlikte gazete haberi sınıfa gösterilir. Gazete haberi öğrencilerden biri tarafından okunarak bu resimlerle olan ilişkisi sorulur. Öğrencilerin düşünmelerine fırsat verilir, ilkel bir toplum ile çocukları ilk yıllarında ne kadar matematiğe ihtiyaç duydukları sorgulanır.


ABD'de yapılan bir araştırmada bebeklerin konuşmadan önce matematik öğrendiği ortaya çıkt

Duke Üniversitesi'nin yaptığı deneylerde, bebeklerin sayıları birbirinden ayırarak soyut matematik zekalarını kullandıkl kanıtlandı. Bilim adamları, bu mekanizmanın daha iyi anlaşılm durumunda matematik eğitimin çok daha küçük yaşlarda başlanabileceğini açıkladı.

Akşam, 15.02.2006

Güdüleme: Öğrencilerimizin matematik konuşabilecekleri, verilen bir model, diyagram veya materyal etrafında düşünerek yeni öğrenmelere kendi çabalarıyla ulaşabilecekleri bir durum oluşturulmalıdır. Gerçek bir problem durum üzerine kurulan bağlam problemleri esas çıkış noktamız olduğundan, tek bir doğru cevabı olmayan problemler bu bölümde güdüleme için kullanılabilir. Bireysel veya birlikte, etkileşim halinde Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne katkıda bulunabilmeleri önemlidir.

Kardeşi olan öğrencilerden bilgi alınarak onların sayma deneyimleri, yaptıkları davranışlar ve kazanımla ilgili sayı sayma sürecine dair örnekler sınıfla paylaşılmalıdır. Yanomamöler adlı ilkel toplumun sayı kavramı olarak "bir, iki ve ikiden çok…" şeklinde saydıklarından söz edilerek öğrencilerin sayıların tarihine doğru bir yolculuğa çıkmaları sağlanır. "Peki, şimdi kullandığımız matematik ve sayılar nasıl oluşmuştur?", "Günümüzde Yanomamöler gibi saymak yeterli midir?" sorusu yöneltilerek düşüncelerini paylaşmaları sağlanır. Sadece sayma sayılar ve doğal sayılar yeterli midir? Denilerek ihtiyaca göre, farklı sayılara ihtiyaç duyduğumuzdan ve dersimizde bu sayılara giriş yapacağımızdan söz edilerek öğrenciler güdülenir.

Gözden Geçirme ve Rehberlik: Gerçekçi Matematik Eğitimi'nde öğrencilere kendi anlamlandırmaları ve kendi ürünleri konusunda sınırlama yapmadan rehber olmak ve onları öğrenmeye teşvik ederek yeniden keşfetmelerini sağlamak önemlidir. İnformal bilgiden formal bilgiye ilerleme sürecinde köprü vazifesi gören model veya materyalleri etkin kullanma, daha yavaş ve dikkatli olma, öğrencilerin nerede ve nasıl tepki vereceği konusunda tahmin ve tahminin ortaya çıkmasının ardından olumlu müdahale, işbirliği, öğretmen rehberliğinin ilkelerindendir. Sadece matematikçilerin değil, her insanın matematikleştirme yapabileceğini de göstermek gereklidir. Öğretmenimiz bu kısımda, alternatif çözüm yollarının açıklanmasına fırsat vermeli, anahtar görevi üstlenen strateji ve kavramları iyi tespit etmeli, tartışırken içeriğin kaybolmasına fırsat vermemeli, öğrencileri taklitten uzaklaştırmalıdır.

Matematik Tarihi, bir insanın doğumundan sonraki gelişim döneminde de, bir toplumun ilk yıllarında da aynı şekilde başlamıştır. İnsanların büyümesi ve gittikçe daha çok şeyler öğrenmesi gibi, medeniyetler ilerledikçe insanlar el parmaklarından başlayarak sayıları çoğaltmışlardır. Ayak parmaklarını, dirseklerini, diz kapaklarını, kulaklarını, hatta gözlerini bile… Böylelikle ihtiyaç oldukça diğer sayıları da bulmuş insanoğlu. Bugün kullandığımız sayı sistemleri elden, parmaklarımızdan başlamış değil mi? Bazı matematikçiler, Türkçe'deki "elli" kelimesini "elimizdeki parmakların 10 katı" olduğu için örnek göstermişlerdir. Mayalar, el ve ayak parmaklarının toplamı olan 20'lik bir sistemle birçok karmaşık problemler çözebilmişlerdir.

Öğrenme Süreci (Ders Düzeyi): Bu bölümde Gerçekçi Matematik Eğitimi ilkeleri göz önünde bulundurularak, hazır bilgiler vermek yerine; öğrencilerimizin karşılaşılabilir bir problem, iyi tasarlanmış informal bilgiden formal bilgiye ilerleme sürecinde köprü vazifesi gören bir model, görsel taslaklar, örnek durumlar veya matematik konuşabilecekleri bir materyal etrafında problem çözerek öğrenmeleri sağlanmalıdır. Sınıf düzeyinin devamında benzer uygulamalar da yapılabilir. Öğrencilerimizin etkinlik süresince söyledikleri, yaparak öğrenmede ortaya çıkardıkları ürünler konusundaki fikirleri önemsenmeli ve öğrenme süreci ile uygulamalar birlikte düşünülmelidir.

Öğrenmenin sosyal bir aktivite olarak ele alındığı Gerçekçi Matematik Öğretimi'nde öğrencilerin keşfettiği, farkına vardığı stratejileri diğerleriyle paylaşması ve tartışmasına fırsat verilmelidir. Böylelikle öğrenciler arasındaki değişik stratejiler, çözüm yolları ve farklılıklar yeniliğe giden yolda (yeniden keşfetme sürecinde) önemli bir adım olacaktır. Etkinlik süreci için öğrenciler iki ayrı gruba ayrılarak Çalışma Kâğıdı verilir ve öğrencilere gerekli rehberlik yapılır.

Sonuç Bölümü (Kuramsal Düzey) : Bu bölümdeki esas odak noktamız, öğrencilerimizin serbest düşünce ve yapıları ile derse katılımları sonucunda, dikey matematikleştirmeyi anlamlı kılmaktır. Gerçekçi Matematik Eğitimi'ndeki aşama ilkesi ve uygun matematikleştirme yardımıyla, şemalaştırma, kısa yolları keşfetme, pratik yapma, karşılaşılan yeni bağlamsal durumlarda yeniden keşfetme sağlanabilir.

Öğrencilerimizin bu süreç sonunda geliştirme ve tasarlama, genelleme, yansıtma, yapılandırma, doğrulama, tanımlama, standart usül ve yöntemleri geliştirme becerilerine ulaşması beklenmektedir.

Tam sayılar, doğal sayılar (0, 1, 2, 3, 4, …) ile bunların negatif değerlerinden (zıt işaretlisi) (…, -4, -3, -2, -1) ve ne negatif-ne de pozitif diyemediğimiz işaretsiz olan 0 (sıfır) dan oluşmaktadır. Solunda işareti olmayan tam sayılar (sıfır hariç) pozitif tam sayılardır. Matematikte tam sayılar kümesi Z harfi ile gösterilir ki, Z harfi Almanca'da "zahlen" (sayılar) sözcüğünden gelmektedir. Tam sayılar $Z^{-}+Z^{+}+0$ şeklinde birlikte düşülmektedir.

Ölçme ve Değerlendirme: Son bölümde öğrencilerimizin stratejilerini açığa çıkaracak, her öğrencinin başarı duygusu tadabileceği düşük, orta ve yüksek düzeyde hedefleri kapsayacak, öğrenmeyi geliştirecek değerlendirmeler sunulmalıdır. Ev ödevleri de verilebilir fakat genellikle sınıf etkileşiminin olduğu ortamlarda ölçme-değerlendirme yapmak daha gerçekçi sonuçlar almamızı sağlamaktadır.

1.Aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Sayılar Kümesi		Sayılara 5 adet örnek yazalım…
a.	Sayma Sayılar	S
b.	Doğal Sayılar	N
c.	Birim Kesirler	
d.	Basit Kesirler	
e.	Ondalık Kesirler	
f.	Devirli Ondalık Sayılar	
g.	Pozitif Tam Sayılar	Z^{+}
h.	Negatif Tam Sayılar	Z^{-}

2.Aşağıda karışık olarak verilen sayılar içerisinde tam sayı olanları yuvarlak içine alıp diğer kutu içerisine yazınız.

-2	3/8	0,6
5,3333…	0	3 /7
-1	1,01	9/5
-5	1/10	0,25
10	9	1/3

Tam Sayılar

3.Aşağıda verilen soruları birlikte cevaplayalım.

a) 7 mi, yoksa -7 mi tam sayıdır?

b) 0 bir doğal sayı mı, yoksa bir tam sayı mıdır?

c) 0 veya 0,2 sayılarından hangisi tam sayıdır?

………………………………………………...

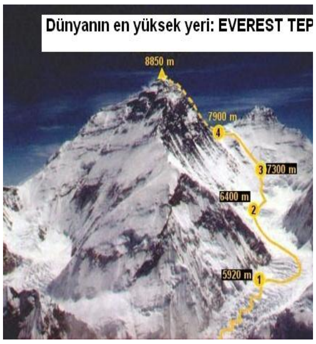
Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne (GME) Dayalı Öğrenme Süreci Etkinlik Kâğıdı-1	
☐ **Etkinlik Adı**	KARIŞIKLIĞI DÜZELTİYORUM
☐ **Kazanım No**	4.1.1
☐ **Kazanım İçeriği**	Tam sayıları tanır.
☐ **Araç-Gereç ve Materyaller**	Renkli kartlar, karton kutu, tahta kalemi

Ahmet Hakan'ın kardeşi Mustafa 2 yaşındadır. Ahmet Hakan, sayı kümelerine örnek olması için renkli kartlara sayılar yazıp kutulara koymuş, ertesi gün okula götürmek için odasında bekletmektedir. Mustafa, odaya girer ve kutuların içerisinde bulunan kartları oynamaya başlar. Bu dağınıklığı gören Ahmet Hakan, acelesi olduğu için sayı örneklerini ve kutuları olduğu gibi okula getirir. Sizlerden kendisine yardımcı olmasını istemektedir.

Öğrencilerin etkileşim içerisinde olmaları ve grup işbirliği için farklı iki grup düzenlenir. Her grup için bir başkan seçilir. Başkanlar sınıftaki diğer arkadaşlarının isimlerinin yazılı olduğu kartlardan kura ile kendi grup üyelerini belirlerler. Grup üyelerinin seçimi tamamlandıktan sonra her grup kendisine bir isim versin.

- ☐ Kutuların içerisinde bulunan sayıları inceleyiniz.
- ☐ İncelediğiniz sayı kartı tam sayılara örnek ise, lütfen Tam Sayılar kutusuna atınız.
- ☐ Tüm sayı kartları incelendikten sonra, öğretmeninize teslim ediniz.

Ortaokul 6. Sınıf Matematik Dersi için Tasarlanan Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne (GME) Dayalı Ders Planı-2		
☐	**Ünite No / Ünite Adı**	IV. Ünite / Tam Sayılar
☐	**Öğrenme Alanı**	Sayılar ve İşlemler
☐	**Alt Öğrenme Alanı**	Tam Sayılar
☐	**Uygulama Dönemi / Haftası**	2015-2016 / 07-11 Mart
☐	**Sınıf / Şube**	6/A
☐	**Süre**	2 ders saati
☐	**Kazanım No-Kazanım İçeriği**	4.1.2 Tam sayıları yorumlar, yönlü sayı olarak ifade eder.
☐	**Amaçlar, Beceriler**	Tam sayıların gerçek hayatta kullanım alanları anlama, yorumlama, açıklama ve kavrama
☐	**Araç-Gereçler ve Materyaller**	GME'ye Göre Tasarlanmış Etkinlik Kâğıdı-2



YOLCULAR DONAN UÇAĞI İTEREK ÇALIŞTIRDI

Rusya'nın kutup kuşağına yakınlığıyla bilinen kenti Igarka'da geçtiğimiz gün ilginç bir olay yaşandı. Eksi 52 derece soğuk sebebiyle pistte donan Tupolev 134 model uçağı yolcuları itmek zorunda kaldı. Yolcuların itmesiyle harekete geçen uçak uçuşunu tamamladı ve yolcular sağ salim evlerine ulaştı.

07/02/2016

Dikkat Çekme: Derse girişte öğrencilere, Everest Tepesi, Mariana Çukuru, dünyadaki en alçak yer, bir asansör fotoğrafı, soğuk kış günleri ile ilgili resim, Yasemin Dalkılıç veya tam sayıların kullanıldığı alanlarla ilgili ilginç resim, gazete haberlerinden seçmeler ve videolar gösterilir. Resimler hakkında konuşmaları, kendilerini ifade etmeleri sağlanarak, resimlerde görülenlerin sayılarla ilişkisi sorularak derse dikkatleri sağlanır.

Güdüleme: Resim ve videolardan yola çıkılarak, öğrencilerden birbirinden ayrı veya zıt görünen bu kavramları matematiksel olarak ifade etmelerini isteyebiliriz. Sayıları + veya – işaretleri ile temsil etmenin bu resimlerle ilgisi sorulmalıdır. “Bazı kavramları doğal sayılarla ifade etmekte zorlanırız” denilerek, tahtaya bir resim çizebilir veya hazır çizilmiş bir resim kullanılarak tam sayıları nerede, nasıl, ne şekilde kullanacağımızı tartışırız. Öğrencilerimiz hem tam sayılara ihtiyaç duyacak, hem de ihtiyaç olduğu durumlarda farklı işaretlerle konuyu matematiksel olarak ifade etmeyi öğreneceklerdir.

Gözden Geçirme ve Rehberlik: “Yönlü sayıların kullanımı ve matematiksel ifade olarak yazılışları konusunda işaret kullanımını öğreneceksiniz” denilerek nihai sürece yön vermiş oluruz. Bu bölümde öğrencilere sözel ifadelerin karşılığı boş bırakılarak, onlardan tahmini olarak cevap isteyebiliriz.

Öğrenme Süreci (Ders Düzeyi): İlk olarak öğrenciler ile derse hazırlık materyalleri ve hazırlıklar yapılır ve GME’ne Göre Tasarlanmış Etkinlik Kâğıdı-2.a öğrencilere verilerek tam sayılarda yönlü sayıların kullanımı konusunda birlikte yapabilecekleri bir model yapmaları beklenir. Böylelikle öğrenciler arasındaki değişik stratejiler, çözüm yolları ve farklılıklar yeniliğe giden yolda (yeniden keşfetme sürecinde) önemli bir adım olacaktır. Öğrenciler gerçek materyallerden bir tam sayı modellemesi ve yönlü sayıları görebilecekleri etkin bir tasarım sahibi olurlar.

Diğer etkinlik için öğrenciler üç ayrı gruba ayrılarak GME’ne Göre Tasarlanmış Etkinlik Kâğıdı-2.b her bir gruba teslim edilecektir. Öğrenmenin sosyal bir aktivite olarak ele alındığı Gerçekçi Matematik Öğretimi'nde öğrencilerin keşfettiği, farkına vardığı stratejileri diğerleriyle paylaşması ve tartışmasına fırsat verilmelidir. Bu etkinlikte gruplar arası fikir alışverişine, birbirlerine soru sorup bilgi paylaşımında bulunmalarına izin verilebilir. Önemli olan istenilen zaman içerisinde her grubun modelini tamamlayabilmesi ve model bitiminde soruları etkin bir şekilde cevaplayabilmeleridir.

Sonuç Bölümü (Kuramsal Düzey): Öğrencilerimizin bu süreç sonunda geliştirme ve tasarlama, genelleme, yansıtma, yapılandırma, doğrulama, tanımlama, standart usül ve yöntemleri geliştirme becerilerine ulaşması beklenmektedir.

- ✓ Bazı kavramları doğal sayılarla ifade etmekte güçlük çekeriz. Böylelikle tam sayıları kullanarak ifadeyi daha anlamlı yapmak mümkündür.
- ✓ Tam sayıların önüne (soluna) konulan + ve – işaretleri ile oluşturulan sayılara "yönlü sayılar" denir.
- ✓ Farklı işaretler yön belirlemek için kullanılmaktadır.
- ✓ Genelde iyi, olumlu algıladıklarımız + işaretiyle; kötü, olumsuz algıladıklarımız ise, - işaretiyle gösterilmektedir.

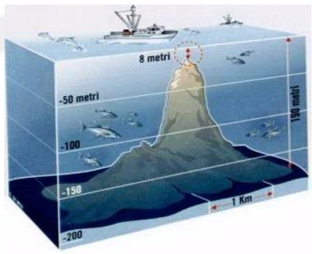
Ölçme ve Değerlendirme: Gerçek bir konumda çekilen aşağıdaki resme bakarak bir değerlendirme yazınız. Bu resim neyi ifade etmektedir?

Ekonomi dünyasında (Borsa, alışveriş, kâr-zarar, borç-alacak vb) tam sayılar ve yönlü sayılar nasıl kullanılmaktadır? Örnekler bularak sınıfta paylaşınız.

Negatif sayılara gündelik hayatta başka nerelerde karşılaşmaktayız? Araştırma yapıp, bulabildiğiniz örnekleri defterinize not alarak sınıfta paylaşınız.

Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne (GME) Dayalı Öğrenme Süreci Etkinlik Kâğıdı-2	
☐ **Etkinlik Adı**	2.a MATEMATİK HER YERDE
☐ **Kazanım No ve İçeriği**	4.1.2 Tam sayıları yorumlar, yönlü sayı olarak ifade eder.
☐ **Araç-Gereç ve Materyaller**	Kullanılmayan bir akvaryum kabı veya cam-içi görünen bir kova, bahçeden veya çevreden alınan büyükçe bir taş, oyuncaklar (helikopter, uçak, paraşüt, balık, denizaltı, gemi vb.), oyuncak sayı veya rakamlar

Öğrenciler gruplara ayrılmadan sınıf içerisinde rahat çalışabilecekleri ve yapılanları görebilecekleri bir alan oluşturulur. Bugün, çevremizi modelleyecek ve matematiğin keşfine ulaşacağız. Doğal sayıları kullanacak fakat doğal sayılarla ifade edemeyeceğimiz durumlarda yönlü sayılardan yararlanacağız. Hep birlikte Matematik Her Yerde modelimizi oluşturalım ve sayıları uygun yerlere yerleştirelim.








Akvaryum veya içi görünebilen kovayı masa üzerine bırakınız. Daha önceden sınıfa getirilen büyükçe bir taşı akvaryum içerisine bırakarak taşı tamamen su altında bırakmadan bir miktar su doldurunuz. Oyuncakları uygun yerler koyarak aşağıdaki tabloyu uygun sayılarla dolduralım.

Modele yerleştirilen oyuncak	Oyuncak konumu ne olabilir?
Balıklar	
Dalgıç	
Helikopter	
Uçak	
Gemi	
Paraşütçü	
Dağcı	
Denizaltı	

Aşağıda verilen ifadeleri yönlü sayı ile gösteriniz.

a. Deniz seviyesinden 250 metre aşağıda bir denizaltı:
b. Ağrı Dağı'nın 5137 metre rakımı:
c. Uçağın yerden 2 km yüksekliği:
d. Bir paraşütçünün 321 metredeki konumu:
e. Yasemin Dalkılıç serbest dalışta 120 metre derinlikte:

Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne (GME) Dayalı Öğrenme Süreci Etkinlik Kâğıdı-2	
☐ **Etkinlik Adı**	2.b MATEMATİK DÜNYAM
☐ **Kazanım No ve İçeriği**	4.1.2 Tam sayıları yorumlar, yönlü sayı olarak ifade eder.
☐ **Araç-Gereç ve Materyaller**	Renkli kartonlar, boya kalemleri, Etkinlik Yönerge ve soru kartları

Öğrenciler üç ayrı gruba ayrılırlar ve her biri kendilerine isim verebilirler. Gruplar yapmak istedikleri etkinlikleri kura ile seçebilirler.

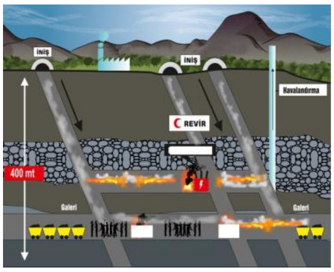
Grup-1: ASANSÖR YAPIYORUM: Makine Mühendisi olduğunuzu ve bir sitenin asansör montaj işini aldığınızı düşünelim. Sitenin bulunduğu konum gereğince, asansörün zemin kattan 3 kat aşağıya da inmesi gerekmektedir. Bu iş için nasıl bir dizayn gereklidir? Lütfen çizimlerinizi yapınız.

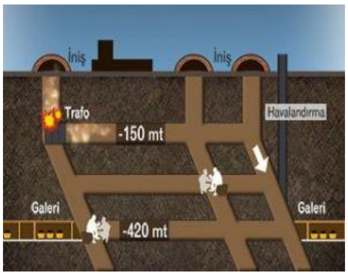



Soru: Aşağıdaki ifadeleri yönlü sayı şeklinde gösteriniz.

a. Hastanedeki zemin kattan 5 kat aşağıdaki bir laboratuarın yeri:
b. Binanın zemin katından 7 kat yukarıdaki toplantı salonu:
c. Zemin katın 3 kat aşağısındaki mescit:
d. Dünyanın en yüksek binasında (Burj Halife'de) 63. Kat:
e. Giriş katından 2 kat yukarıda bulunan daire:

Grup-2: MADEN OCAĞI ÇİZİYORUM: Madenlerde meydana gelen göçükler ve güvenlik amacıyla özel bir ekip kurulmuştur. Sizlerden herhangi bir maden için güvenlik tedbirlerinin alındığı, yaşam odalarının bulunacağı ve zemin ile maden arasındaki geçişlerin düzenli olduğu bir çizim yaparak bu ekibe yardım etmenizi istiyoruz.

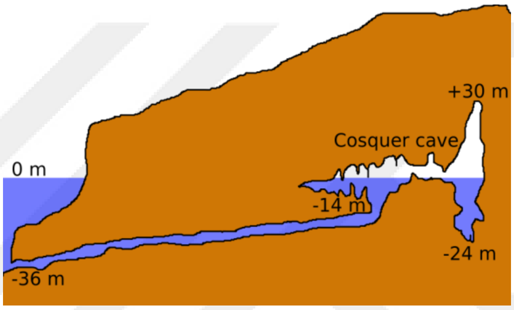




Soru: Aşağıdaki ifadeleri yönlü sayı şeklinde gösteriniz.

a. Maden ocağının 540 metre altında göçük meydana geldi:
b. 250 metrede madenciler için Yaşam Odası yapıldı:
c. Zonguldak'ta 900 metrelik derinlikte panik yaşandı:

Soru: Aşağıdaki mağara hakkında neler söyleyebilirsiniz?



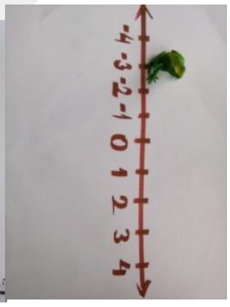
Grup-3: GAZETECİLİK YAPIYORUM: Özellikle kış aylarında, havaların soğuması ile birlikte sıcaklıklar düşmektedir. İnsanlar, havanın soğuk olduğunu anlayabilmeleri, diğer sıcaklık değerleriyle karşılaştırma yapabilmeleri için matematiksel ifadelerden de yararlanarak bir haber yazınız. Aşağıda verilen örnek haberlerden yararlanabilirsiniz.

Haberinizi buraya yazınız:

Ortaokul 6. Sınıf Matematik Dersi için Tasarlanan Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne (GME) Dayalı Ders Planı-3

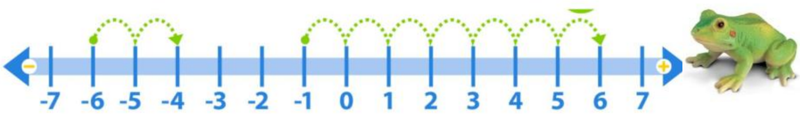
☐ **Ünite No / Ünite Adı**	IV. Ünite / Tam Sayılar
☐ **Öğrenme Alanı**	Sayılar ve İşlemler
☐ **Alt Öğrenme Alanı**	Tam Sayılar
☐ **Uygulama Dönemi / Haftası**	2015-2016 / 07-11 Mart
☐ **Sınıf / Şube**	6/A
☐ **Süre**	2 ders saati
☐ **Kazanım No-Kazanım İçeriği**	4.1.3 Tam sayıları sayı doğrusunda gösterir.
☐ **Amaçlar, Beceriler**	Daha önceden sahip oldukları önkoşul bilgi ve becerileriyle sayı doğrusunu genişletir, negatif sayıları sayı doğrusuna aktarabilir.
☐ **Araç-Gereçler ve Materyaller**	GME'ye Göre Tasarlanmış Etkinlik Kâğıdı-3

Dikkat Çekme: Sınıfa oyuncak bir kurbağa getirilir ve öğrencilere "Kurbağaların ne kadar zıpladıkları ve yaşam şartları ile ilgili birtakım sorular" sorulur. "Kurbağaların birçok türü çevreye bağlı olarak vücut sıcaklığını ayarlamaktadır. Şimdi, daha önceki sınıflarda öğrendiğimiz sayı doğrusu üzerinde zıplatalım kurbağamızı" diyerek, sınıfta birkaç kez örnek yapılır.



Güdüleme: Yukarıdaki resimler ve gazete haberi gösterilerek, "Kurbağalar donar mı? Peki kurbağamız aşırı soğuk, buz tutmuş bir ortamda zıplamak istese ne yapacağız?" denilerek, sayı doğrusunun eksik olduğunu görmeleri sağlanır. Sıfırın altında bir sıcaklık değeri verilerek, nereye doğru zıplaması gerektiği sorulur. "Bugün, sayı doğrusunun diğer tarafını, sıfırın solunda bulunan sayıları da çizecek ve sayı doğrumuzu yeniden oluşturmuş olacaksınız" denilerek öğrenciler güdülenir.

Gözden Geçirme ve Rehberlik: Öğrencilerle birlikte, sayı doğrusunun eksik olan Negatif Tam Sayılar kısmı da çizilir ve oyuncak kurbağa ile birkaç zıplama gerçekleştirilir. Artık, sayı doğrusu öğrencilerin zihninde görsellikle birlikte yeniden şekillenmiş ve yeni bir durum oluşturulmuştur.



Öğrenme Süreci (Ders Düzeyi): Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne göre tasarlanmış Etkinlik 3a ve 3b öğrencilerle birlikte yapılmalıdır. Böylelikle, öğrencilerden yardım alınarak sayı doğrusu tamamlanır. Halat Çekme, paylaşamayan köpekler ve İnatçı keçi etkinliği ile, öğrenciler sayı doğrusunun modellemesini gerçekleştirmiş olmaktadırlar. Öğrenmenin sosyal bir aktivite olarak ele alındığı Gerçekçi Matematik Öğretimi'nde öğrencilerin keşfettiği, farkına vardığı stratejileri diğerleriyle paylaşması ve tartışmasına fırsat verilmelidir. Böylelikle öğrenciler arasındaki değişik stratejiler, çözüm yolları ve farklılıklar yeniliğe giden yolda (yeniden keşfetme sürecinde) önemli bir adım olacaktır.

Sonuç Bölümü (Kuramsal Düzey: Her tam sayı, yeniden çizilen sayı doğrusunda bir noktaya karşılık gelmektedir.

a. Tam sayının karşılık geldiği noktaya o tam sayının sayı doğrusu üzerindeki "görüntüsü" denir.
b. Başlangıç noktası olan sıfır, referans noktası olarak da adlandırılır.
c. Sıfırın solundaki noktalar negatif tam sayılara, sağındaki noktalar ise pozitif tam sayılara karşılık gelir.

Ölçme ve Değerlendirme: Son bölümde öğrencilerimizin stratejilerini açığa çıkaracak, her öğrencinin başarı duygusu tadabileceği düşük, orta ve yüksek düzeyde hedefleri kapsayacak, öğrenmeyi geliştirecek değerlendirmeler sunulmalıdır. Ev ödevleri de verilebilir fakat genellikle sınıf etkileşiminin olduğu ortamlarda ölçme-değerlendirme yapmak daha gerçekçi sonuçlar almamızı sağlamaktadır. Klasik yazılı, çoktan seçmeli sorulardan oluşan test veya kopyala-yapıştır değerlendirme ödevleri yerine, öğrencilerimizin neyi bilip neyi bilmediklerini gösteren deneyler, kompozisyon veya hikâye yazma görevleri, veri toplama ve bunları anlamlandırma süreçlerini kapsayan hedeflere uygun araştırmalar verilebilir.

1.Renkli boncuklar yardımıyla bir tespih yapınız. Bu tespih sayı doğrusu şeklinde olmalıdır. İstediğiniz kadar boncuk kullanabilirsiniz. Yaptığınız bu materyali sınıfa getirebilir veya fotoğrafını çekerek bizimle paylaşabilirsiniz.

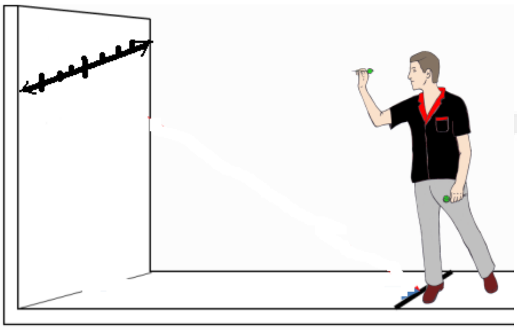
2. Aşağıda verilen resim üzerine sayı doğrusunu istediğiniz kadar uzatarak çiziniz.

3. Koltuklara harf ve tam sayılardan oluşan numaralandırma yaparak ve ortasında koridorun olduğu bir gösteri, tiyatro salonu tasarlayınız.

Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne (GME) Dayalı Öğrenme Süreci
Etkinlik Kâğıdı-3

☐ **Etkinlik Adı**	3.a SAYI DOĞRUSU ÜZERİNDE DART OYUNU
☐ **Kazanım No ve İçeriği**	4.1.3 Tam sayıları sayı doğrusunda gösterir.
☐ **Araç-Gereç ve Materyaller**	Dart malzemesi veya küçük çivi, 1 metre tahta çıta, tahta-koli kalemi

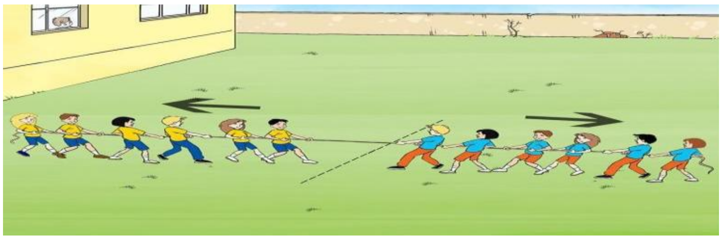
Sevgili öğrenciler, Dart Oyunu için tasarlanan birçok malzeme daire şeklindedir. Fakat sizler, dart oyununu dikdörtgen bir poligon, farklı bir hedef tahtası şeklinde yapabilir misiniz?Sayı doğrusu şeklinde yatay bir hedef tahtası yapınız. Bu hedef tahtası dart oyunu gibi oynanmalı ve atılan materyalin tahtaya çakılı kalabilmesi için ucuna çivi yerleştirilmelidir.



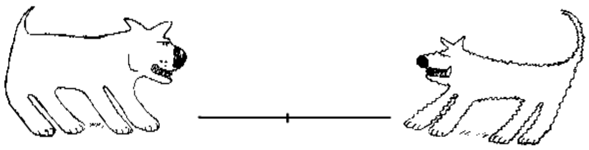
Öğrencilerle birlikte yaklaşık bir metrelik tahta çıta zemin üzerine renkli kalemlerle sayı doğrusu çizilir. Farklı öğrencilerden yardım alınarak sayı doğrusu tamamlanır. Oyun oynanırken, istenilen tam sayı üzerine atış yapmaya çalışılır. Herhangi bir işlem, puan hesaplaması, sıralama yapmaktan çok tam sayıların sağda-solda veya sıfıra göre konumlarından söz edilir. Daha sonraki derslerde kullanılmak üzere oyun tahtası saklanır.

☐ **Etkinlik Adı**	3.b HALAT ÇEKME VE SAYI DOĞRUSU
☐ **Kazanım No ve İçeriği**	4.1.3 Tam sayıları sayı doğrusunda gösterir.
☐ **Araç-Gereç ve Materyaller**	İp, renkli kartonlar, hazır resim

Öğrencilerle koridorda, okul bahçesinde veya spor salonu gibi uygun bir mekanda halat çekme oyunu oynayacak şekilde iki ayrı grup oluşturulur. Ortaya bir nokta (başlangıç noktası) belirlenir. Her öğrencinin karşılık geldiği zemin üzerine renkli kartonlarla sayı doğrusunun elemanları konulur. Böylelikle öğrenciler sayı doğrusu üzerinde her noktaya karşılık bir tam sayı olduğunun yeniden farkına varacaktır.



Birbirleriyle geçinemeyen ve aralarında sorun olan iki köpek veya inatçı bir keçinin sayı doğrusunu paylaşamadığı resimler çizelim… Bu sayı doğruları üzerinde tam sayıları gösterelim.



Ortaokul 6. Sınıf Matematik Dersi için Tasarlanan Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne (GME) Dayalı Ders Planı-4

☐ **Ünite No / Ünite Adı**	IV. Ünite / Tam Sayılar
☐ **Öğrenme Alanı**	Sayılar ve İşlemler
☐ **Alt Öğrenme Alanı**	Tam Sayılar
☐ **Uygulama Dönemi / Haftası**	2015-2016 / 14-18 Mart
☐ **Sınıf / Şube**	6/A
☐ **Süre**	1 ders saati
☐ **Kazanım No-Kazanım İçeriği**	4.1.4 Bir tam sayının mutlak değerini belirler.
☐ **Amaçlar, Beceriler**	Uzunluğun negatif bir tam sayı ile ifade edilemeyeceğini kavrar.
☐ **Araç-Gereçler ve Materyaller**	GME'ye Göre Tasarlanmış Etkinlik Kâğıdı-4

Dikkat Çekme: Bir resimle başlanır derse. Öğrencilere resim üzerindeki sayılarla ilgili ne düşündükleri sorulur. Bir savaştan söz edilir derse girişte. "Negatif tam sayılar ülkesi ile pozitif tam sayılar ülkesi savaşmaktadırlar. Bu savaşa katılmayan ve tarafsız olan sıfır, iki ülke arasındaki derede yaşamaktadır. Herhangi bir tam sayı karşı ülkeye geçtiğinde tanınmakta ve mutlaka sınır dışı edilmektedir. Peki savaşı kim kazanır sizce?" denilerekaldığımız cevaplarla birlikte öğrencilerin derse dikkatleri çekilir.

Güdüleme: Öğretmen hikayeye devam eder. "Mutlu adında bir boyacı yaşamaktadır negatif tam sayılar ülkesinde. Herkes tarafından da sevilmektedir. Der ki, negatif tam sayılara:

--- Sizlerin sağına ve soluna bir boya süreceğim. Böylelikle sizler de pozitif tam sayılar ülkesinde yaşayanlara benzeyeceksiniz. Sizleri tanıyamayacaklar ve istediğiniz zaman karşı ülkeye geçebileceksiniz.

Sayılar bundan endişelilerdir. Ardı ardına soru sorarlar boyacıya:

--- Bu boya eksi işaretimizi gizleyecek mi?

---Bu boya ile dereden geçerken boya akmaz mı? Sudan geçerken silinmez mi?

Boyacı Mutlu, tüm sorulara cevap verir:

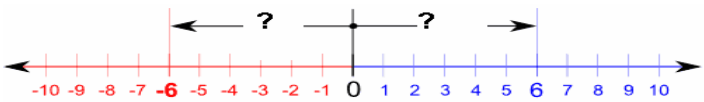
---Bu boyayla boyanan pozitif olur. Sudan etkilenmez, yanmaz, delinmez.

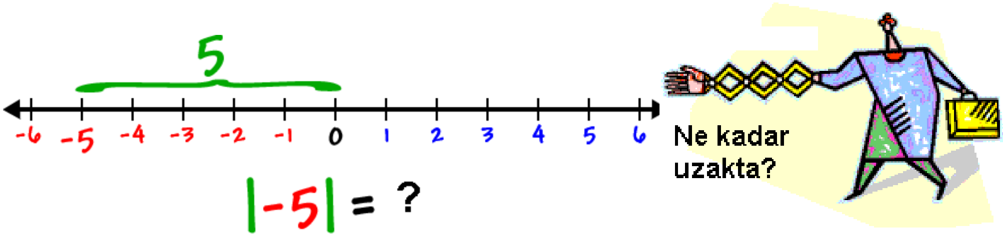
Öğrenme Süreci (Ders Düzeyi): İlk olarak öğrenciler ile derse hazırlık materyalleri ve hazırlıklar yapılır ve GME'ne Göre Tasarlanmış Etkinlik Kâğıdı-4 için öğrenciler üç ayrı gruba ayrılırlar. Böylelikle, öğrenciler, mutlak değer kavramının sıfıra olan uzaklık olduğunu, her zaman pozitif değere eşit olduğunu fark eder, kavrar.

Sonuç Bölümü (Kuramsal Düzey): Öğrencilerimizin bu süreç sonunda geliştirme ve tasarlama, genelleme, yansıtma, yapılandırma, doğrulama, tanımlama, standart usül ve yöntemleri geliştirme becerilerine ulaşması beklenmektedir. Mutlak değer kavramı parantez ile karıştırılmamalıdır. Ki, düz iki çizgi arasına alınan tam sayılar için $|X|$ şeklinde bir gösterim söz konusudur.

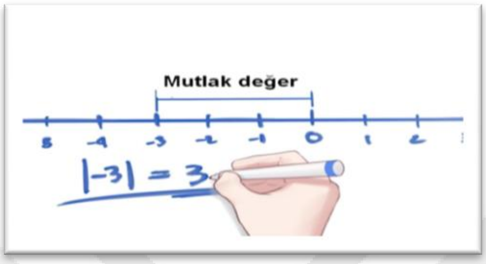
a. Bir tam sayının mutlak değeri, sıfıra olan uzaklığıdır. Ki, uzaklık hiçbir zaman negatif olmaz.
b. Sıfırın mutlak değeri sıfırdır.
c. Pozitif tam sayıların mutlak değeri, yine kendisine eşittir.

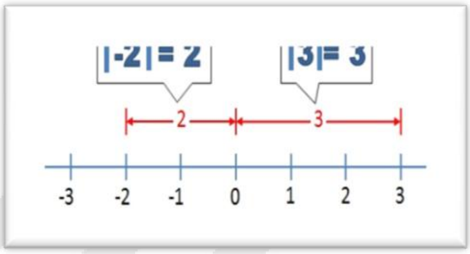
Ölçme ve Değerlendirme: Aşağıdaki çizimlerde, ? yerine gelebilecek tam sayı veya tam sayıları bulunuz.





Aşağıda verilen gösterimlerden herhangi birisini kullanarak, kazanım konusunda sıkıntı çektiğini düşündüğünüz bir 6. Sınıf arkadaşınıza mutlak değer kavramını anlatınız, onunla sohbet ediniz.





Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne (GME) Dayalı Öğrenme Süreci
Etkinlik Kâğıdı-4

☐ **Etkinlik Adı**	SİZ OLSAYDINIZ NE YAPARDINIZ?
☐ **Kazanım No ve İçeriği**	4.1.4 Bir tam sayının mutlak değerini belirler.
☐ **Araç-Gereç ve Materyaller**	Etkinlik kartları

Grup-1: SAYI MAKİNESİ MODELİ: Sayıları devamlı pozitif (olumlu) gösteren bir sayı makinesi icat etmek isteseydiniz, nasıl yapardınız? Makineye giren sayı, sonuçta pozitif olarak çıkmalıdır. Örneğin, Avrupa'da kullanılan taş düzenleyici makine gibi, sizler de her defasında pozitif sayı üreten bir makine çizimi yapabilirsiniz.

- Hangi tam sayı makineden olduğu gibi çıkar?
- Makineye bir a tamsayısı girmiş ve $|a|=7$ şeklinde 7 olarak çıkmıştır. Buna göre, başlangıçta makineye giren a tam sayısı neler olabilir?
- Makineden çıkan tam sayı 4'ten küçük çıkmıştır. $|k|<4$ ise, k tam sayısı kaç farklı değer alabilir?

Grup-2: MATEMATİKSEL ÇAMAŞIR MAKİNESİ MODELİ: Sayıları devamlı pozitif (olumlu) şeklinde tertemiz çıkaran bir çamaşır makinesi icat etmek isteseydiniz, nasıl yapardınız? Makineye giren sayı, negatif (pis) veya pozitif (temiz) olsa da, sonuçta pozitif (temiz) olarak çıkmalıdır. Örneğin, yeni nesil yazıcılar gibi, sizler de her defasında sayıları temizleyen (pozitif sayı üreten) bir makine çizimi yapabilirsiniz.

Aşağıdaki sayıları çamaşır makinesinde yıkayınız, sonuçları gösteriniz.

Makineye girmeden önce	Yıkandıktan sonra
$\lvert -5 \rvert$	
$\lvert 9 \rvert$	
$\lvert -12 \rvert$	
$\lvert -2016 \rvert$	
$\lvert 0 \rvert$	

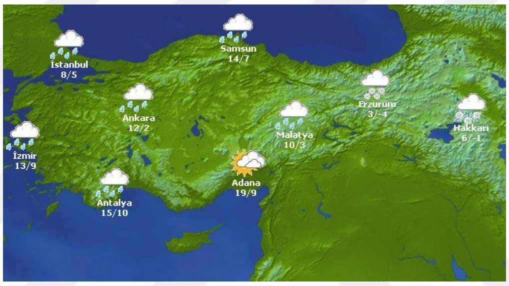
Grup-3: GARDROP MODELİ: Sayıları devamlı pozitif (olumlu) şeklinde giydiren bir gardrop icat etmek isteseydiniz, nasıl yapardınız? Gardroba giren sayı, negatif (ümitsiz, üzüntülü ve hayal kırıklığına uğramış) veya pozitif (olumlu, sevinçli ve enerjik) olsa da, sonuçta pozitif olarak çıkmalıdır. Örneğin, psikologlar veya danışmanlar gibi, sizler de her defasında sayıları pozitif giydiren, her türlü sıkıntılara rağmen onlara pozitif enerji veren bir elbise dolabı yapınız.

Aşağıdaki tam sayıları giysi dolabına katıp çıkarınız, sonuçları gösteriniz.

Gardroba girmeden önce	**Elbise Dolabı içindeki görüntüsü**	**Çıktıktan sonraki değeri**
-2		
-9		
10		
-19		
-23		
0		

Ortaokul 6. Sınıf Matematik Dersi için Tasarlanan Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne (GME) Dayalı Ders Planı-5

☐ **Ünite No / Ünite Adı**	IV. Ünite / Tam Sayılar
☐ **Öğrenme Alanı**	Sayılar ve İşlemler
☐ **Alt Öğrenme Alanı**	Tam Sayılar
☐ **Uygulama Dönemi / Haftası**	2015-2016 / 14-18 Mart
☐ **Sınıf / Şube**	6/A
☐ **Süre**	2 ders saati
☐ **Kazanım No-Kazanım İçeriği**	4.1.5 Tam sayıları karşılaştırır ve sıralar.
☐ **Amaçlar, Beceriler**	Yordama, yeniden düzenleme ve sıralamada tam sayının yerini kavrama
☐ **Araç-Gereçler ve Materyaller**	GME'ye Göre Tasarlanmış Etkinlik Kâğıdı-5



Dikkat Çekme: Hava durumunu gösteren bir resim veya hava durumu videosu ile derse başlanır. "Havanın nasıl olacağı konusunda şekiller (yağmur, güneş, kar) bizlere yardımcıdır. "Fakat, spikerler neden en soğuk il ile en sıcak ili verme ihtiyacı duymaktadır?" sorusu yöneltilerek öğrencilerin düşünmesine fırsat verilir.

Güdüleme:

Gözden Geçirme ve Rehberlik: Öğrencilere negatif ve pozitif sayıları nasıl sıralamamız gerektiği, mutlak değer konusuna dikkat edilmesi gerekliliğinden söz edilir. Sıfırın sağ ve soluna göre öğrencilerin zihninde canlandırma yapabilmeleri için örnek etkinliklere geçilir.

Öğrenme Süreci (Ders Düzeyi): Öğrenmenin sosyal bir aktivite olarak ele alındığı Gerçekçi Matematik Öğretimi'nde öğrencilerin keşfettiği, farkına vardığı stratejileri diğerleriyle paylaşması ve tartışmasına fırsat verilmelidir. Böylelikle öğrenciler arasındaki değişik stratejiler, çözüm yolları ve farklılıklar yeniliğe giden yolda (yeniden keşfetme sürecinde) önemli bir adım olacaktır.

Bu nedenlerden dolayı, ilk olarak GME'ne Göre Tasarlanmış Etkinlik Kâğıdı-5a sınıf ortamında birlikte yapılır. Daha sonra öğrencilerle birlikte veya bireysel olarak yapabilecekleri GME'ne Göre Tasarlanmış Etkinlik Kâğıdı-5b Uçurtma İpi etkinliği verilir. Öğrencilere gerekli rehberlik yapılarak, etkinlik sürecini zamanında ve doğru yapmaları sağlanır. Öğrenciler, sıralama yaptıkları etkinliklerle tam sayıları karıştırmayacaklar, mutlak değer kavramına dikkat edecekler ve sıfırı da dikkate alacaklardır.

Sonuç Bölümü (Kuramsal Düzey): Öğrencilerimizin bu süreç sonunda geliştirme ve tasarlama, genelleme, yansıtma, yapılandırma, doğrulama, tanımlama, standart usül ve yöntemleri geliştirme becerilerine ulaşması beklenmektedir.

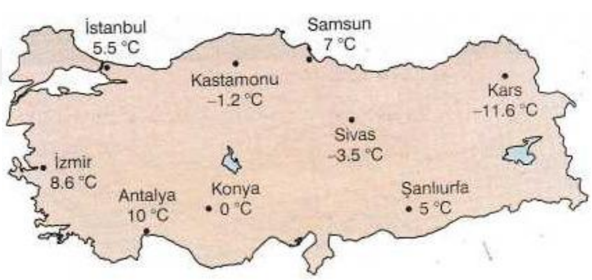
a. Sıfırın soluna gidildikçe tam sayılar küçülür, sağa gidildikçe büyürler.

b. Sıfır, tüm negatif tam sayılardan büyük; tüm pozitif tam sayılardan da küçüktür.

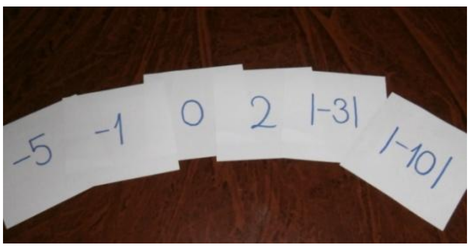
c. Negatif tam sayılar kendi aralarında sıralanırken, sıfıra yakın olan tam sayı daha büyüktür.

d. En büyük negatif tam sayı -1 iken, en küçük pozitif tam sayı ise, 1 dir. Sıfır, işaretsizdir.

Ölçme ve Değerlendirme: Aşağıda verilen Türkiye haritası üzerindeki illerimizin sıcaklık değerlerini küçükten büyüğe doğru (soğuktan sıcağa) sıralayınız.

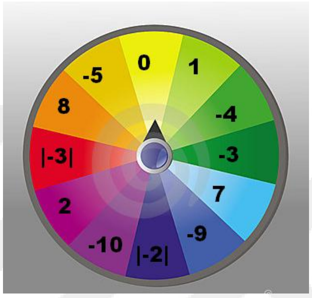


Renkli kartlar üzerine negatif, pozitif, mutlak değer ve sıfır değerleri yazarak "Kartları Karıştır ve Sırala" adlı bir oyun oynayınız.



Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne (GME) Dayalı Öğrenme Süreci Etkinlik Kâğıdı-5	
☐ **Etkinlik Adı**	5.a ÇARKIFELEK OYUNU VE ÖDÜLLER
☐ **Kazanım No ve İçeriği**	4.1.5 Tam sayıları karşılaştırır ve sıralar.
☐ **Araç-Gereç ve Materyaller**	Renkli kartonlar, mukavva karton, tahta çubuk, kalem

Öğrencilerle birlikte önceden hazırlanan malzemelerle basit bir çarkıfelek yapılır. Oyunun kuralına göre, "İlk olarak yarışmacıya önceki kazanımlardan bir soru sorulur. Eğer cevabı doğruysa, iki kez çevirme hakkı verilir ki, gelen sayılardan hangisi büyükse o hediye yarışmacıya verilmektedir." Hediyeler konusunda, kantin alışveriş çeki, kırtasiye malzemeleri, kitap gibi ödüller verilebilir.



1. Adım: Soruları cevaplayalım. Her sorunun ardından o soruyu bilen öğrenci tahtaya çıkmalı ve iki kez çarkı çevirmelidir. (Sorular artırılabilir.)

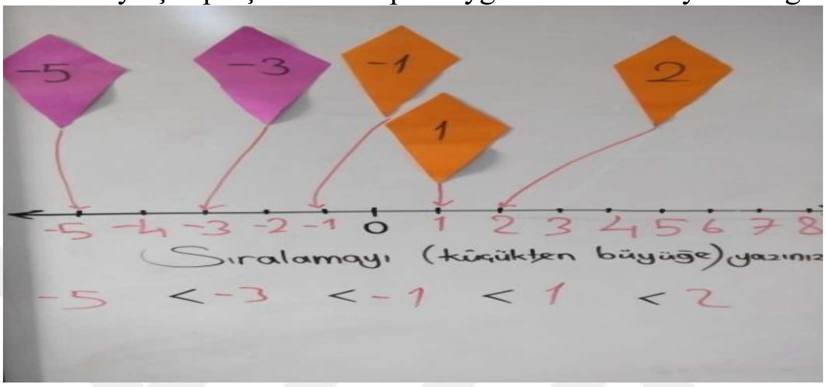
a) En büyük negatif iki basamaklı tam sayı nedir?
b) En küçük negatif iki basamaklı tam sayı nedir?
c) -22 den büyük olan en küçük negatif tamsayı nedir?
d) -34 ten küçük olan en büyük negatif tam sayı nedir?
e) -2 < -3 < 0 < 2 < 3 sıralamasında hangi iki tam sayının yeri değiştirilmelidir?

2. Çark çevirme işlemlerini, sıralama ve hediyeyi aşağıdaki tabloya yazınız.

Birinci çevirme	İkinci çevirme	Sıralama	Hediye

☐ **Etkinlik Adı**	5.b UÇURTMALAR UÇMASIN, BAĞLAYIN
☐ **Kazanım No ve İçeriği**	4.1.5 Tam sayıları karşılaştırır ve sıralar.
☐ **Araç-Gereç ve Materyaller**	Renkli kartonlar, bir miktar ip

Sınıftaki tahtaya sayı doğrusu çizilir. Renkli kağıtlardan oluşan uçurtmaya benzer şekiller üzerine birtakım tam sayılar, mutlak değer ifadeleri yazılarak tahtaya yapıştırılır. Bu kağıtlara, sayı doğrusuna ulaşabilecek şekilde ipler bantlanır. Her öğrenciden tahtaya çıkıp uçurtmanın ipini uygun olan tam sayı ile bağlaması istenir.



Sevgili öğrenciler,

Tahtaya yapıştırdığımız uçurtmaları uygun olan tam sayı üzerine bağlayınız. Böylelikle oluşan karşılaştırmaya göre, küçükten büyüğe doğru ifadeleri tekrar sıralayınız.

Ortaokul 6. Sınıf Matematik Dersi için Tasarlanan Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne (GME) Dayalı Ders Planı-6

☐ **Ünite No / Ünite Adı**	IV. Ünite / Tam Sayılar
☐ **Öğrenme Alanı**	Sayılar ve İşlemler
☐ **Alt Öğrenme Alanı**	Tam Sayılar
☐ **Uygulama Dönemi / Haftası**	2015-2016 / 14-18 Mart
☐ **Sınıf / Şube**	6/A
☐ **Süre**	2 ders saati
☐ **Kazanım No-Kazanım İçeriği**	4.1.6 Tam sayılarda toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.
☐ **Amaçlar, Beceriler**	Hesap yapabilme, ilkeyi uygulayabilme
☐ **Araç-Gereçler ve Materyaller**	GME'ye Göre Tasarlanmış Etkinlik Kâğıdı-6

Dikkat Çekme: Bir maç sonucu, maç özeti (1dk.), gazeteden kesilen puan durumu tablosu veya şağıda gösterilen resimlerle derse giriş yapılarak öğrencilerin derse olan dikkatleri çekilmiş olmaktadır. Spor dallarından futbolla ilgilenmeyen öğrenciler için de eski bir hesap (veresiye defteri) sınıfa getirilebilir. Öğrencilere Puan Durumu ve defter hakkındaki düşünceleri sorulur. Özellikle negatif sayılar öğrencilerin dikkatini çekecek ve kendilerini derse hazırlayacaklardır.

2009-2010 Sezonu Süper Lig Puan Durumu

	O	G	B	M	A	Y	AV	P
1.BURSASPOR	34	23	6	5	65	26	39	75
2.FENERBAHÇE A.Ş.	34	23	5	6	61	28	33	74
3.GALATASARAY A.Ş.	34	19	7	8	61	35	26	64
4.BEŞİKTAŞ A.Ş.	34	18	10	6	47	25	22	64
5.TRABZONSPOR A.Ş.	34	16	9	9	53	32	21	57
6.MEDİPOL BAŞAKŞEHİR FK	34	16	8	10	47	44	3	56
7.ESKİŞEHİRSPOR	34	15	10	9	44	34	10	55
8.KAYSERİSPOR	34	14	9	11	45	37	8	51
9.ANTALYASPOR A.Ş.	34	14	7	13	49	38	11	49
10.GENÇLERBİRLİĞİ	34	12	11	11	38	35	3	47
11.KASIMPAŞA A.Ş.	34	10	11	13	50	53	-3	41
12.MKE ANKARAGÜCÜ	34	9	14	11	39	40	-1	41
13.GAZİANTEPSPOR	34	9	13	12	38	39	-1	40
14.MANİSASPOR	34	8	13	13	27	34	-7	37
15.MEDICANA SİVASSPOR	34	8	10	16	42	59	-17	34
16.DİYARBAKIRSPOR	34	6	9	19	28	54	-26	27
17.DENİZLİSPOR	34	6	8	20	30	49	-19	26
18.OSMANLISPOR FUTBOL KULÜBÜ	34	0	0	34	0	102	-102	0

Güdüleme: Fotoğrafa bakılarak öğrencilerden alınan cevaplar değerlendirilir ve sarı ile boyalı kısmın ne olduğu sorulur. Sınıf içerisinden "averaj" ifadesi duyulduğunda ise, "Peki, takımların averajı neye göre hesaplanmaktadır?" sorusu yöneltilir. Ardından, " Bugün, dersimizde tam sayılarda toplama ve çıkarma işlemleri yapacağız. 6. Sınıfa kadar yapmadığınız, çıkmaz dediğiniz, toplanması mümkün diye düşündüğünüz, negatif tam sayıları da dikkate alarak toplama-çıkarma yapacağız " denilerek derse karşı güdülenme gerçekleştirilir.

Gözden Geçirme ve Rehberlik: Averaj, aralarında puan eşitliği bulunan takımların birbirlerine göre üstünlüğünü belirlemek için attıkları ve yedikleri gollerin farkına dayalı kuraldır. Peki, dersimizle ilgisi nedir? Tam sayılarda toplama yaparken iki negatif tam sayı da toplanabilecektir artık. Küçük tam sayıdan büyük tam sayı da çıkarılabilecektir. Dikkat ederseniz, 8 takımın averajı eksilerde gerçekleşmiştir. Denizlispor, 2009-2010 sezonunda 30 gol atıp 49 gol yemiştir ki, 30-49= -19 sonucu gerçekleşmiştir. Bu derslerimizde toplama ve çıkarma işlemlerinin özellikleri birlikte öğrenilecektir.

Öğrenme Süreci (Ders Düzeyi): Öncelikle, öğrenciler iki ayrı gruba ayrılırlar. Gruplardan biri GME'ne Göre Tasarlanmış Etkinlik Kâğıdı-6a ile toplama işlemleri yaparken, diğer grup aynı anda GME'ne Göre Tasarlanmış Etkinlik Kâğıdı-6b ile çıkarma işlemleri yapmaktadır. Bir sonraki ders ise, etkinlik kartları her grup için yenilenerek değiştirilir ve toplama-çıkarma etkinliği tamamlanmış olur. Nitekim, öğrenciler birlikte öğrenecekler, hata yapsalar bile bir sonraki sefere işlemlerin doğruluğu kesinleşecektir.

Öğrenmenin sosyal bir aktivite olarak ele alındığı Gerçekçi Matematik Öğretimi'nde öğrencilerin keşfettiği, farkına vardığı stratejileri diğerleriyle paylaşması ve tartışmasına fırsat verilmelidir. Böylelikle öğrenciler arasındaki değişik stratejiler, çözüm yolları ve farklılıklar yeniliğe giden yolda (yeniden keşfetme sürecinde) önemli bir adım olacaktır.

Sonuç Bölümü (Kuramsal Düzey)

I. İki pozitif tam sayının toplamı, yine bir pozitif tam sayıdır.
II. İki negatif tam sayının toplamı, yine bir negatif tam sayıdır.
III. Zıt işaretli iki tam sayı toplanırken mutlak değerlere bakılır. Toplamanın sonucu mutlak değerce büyük olan tam sayının işaretidir.

IV. Yönlü sayıları kullanarak toplama ve çıkarma işlemleri daha kolay gerçekleştirilebilir.Çıkarma işlemi yapılırken, çıkanın toplama işlemine göre tersi eksilen ile toplanır.

Öğrencilerimizin bu süreç sonunda geliştirme ve tasarlama, genelleme, yansıtma, yapılandırma, doğrulama, tanımlama, standart usül ve yöntemleri geliştirme becerilerine ulaşması beklenmektedir.

Ölçme ve Değerlendirme: Aşağıda verilen deftere göre kâr-zarar durumunu inceleyiniz.

Alacaklar	Borçlar
A Bey: 200 TL	Toptancıya 180 TL
B Hanım: 250 TL	Esnafa 220 TL
C Müşteri: 150 TL	Komşuya 70 TL
D Bey: 100 TL	Tamirat 130 TL

1. Aşağıda verilen soruları cevaplandırarak tamamlayınız.
a) -19 tam sayısı mutlak değeri ile toplanırsa, sonuç …..olur.
b) Hava +35 ^{o}C iken klima ile sıcaklık 16 ^{o}C azaltılırsa, ortam …….olur.
c) ……tam sayısının -7 fazlası -12 eder.

Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne (GME) Dayalı Öğrenme Süreci
Etkinlik Kâğıdı-6

☐ **Etkinlik Adı**	EKMEK YAPAR GİBİ TOPLAMA
☐ **Kazanım No ve İçeriği**	4.1.6 Tam sayılarda toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.
☐ **Araç-Gereç ve Materyaller**	Etkinlik kağıdı

Sevgili öğrenciler, Aşağıda bir ekmek yapma makinesinin kesiti verilmiştir. Diyet ekmek yapıldığından dolayı, un ve şeker haznesine tam sayılar katıyoruz. Sonuçta ekmek yerine un ve su yerine koyduğumuz tam sayıların toplamı çıkıyor. Lütfen, aşağıdaki tabloyu doldurur musunuz?

Un	Su	Toplama işlemi	Sonuç
-5	-7		
4	-11		
-9	20		

☐ **Etkinlik Adı**	DONDURUCUDA ÇIKARMA
☐ **Kazanım No ve İçeriği**	4.1.6 Tam sayılarda toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.
☐ **Araç-Gereç ve Materyaller**	Etkinlik kağıdı

Sevgili öğrenciler, Aşağıda bir dondurucunun kesiti verilmiştir. Dondurucumuz farklı bölmelerden ve farklı sıcaklık değerlerinden oluşmaktadır. Ayşe Hanım, kışlık malzemeleri, sebzeleri uygun sıcaklık bölmelerine yerleştirmemiştir. Sizler dondurucuda bulunan malzemeleri sağlıklı olması açısından uygun yerlere koymalısınız. Bunun için de bölmeler arasındaki sıcaklık farklarını bulmalısınız. Lütfen, aşağıdaki tabloyu doldurur musunuz?

İşlem	Çıkarma İşlemi	Toplamaya çeviriniz	Sonuç
T-Y			
H-Y			
T-H			
H-Y-T			

Ortaokul 6. Sınıf Matematik Dersi için Tasarlanan Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne (GME) Dayalı Ders Planı-7

☐ **Ünite No / Ünite Adı**	IV. Ünite / Tam Sayılar
☐ **Öğrenme Alanı**	Sayılar ve İşlemler
☐ **Alt Öğrenme Alanı**	Tam Sayılar
☐ **Uygulama Dönemi / Haftası**	2015-2016 / 21-25 Mart
☐ **Sınıf / Şube**	6/A
Süre	2 ders saati
☐ **Kazanım No-Kazanım İçeriği**	4.1.7 Tam sayılarda çıkarma işleminin eksilenin ters işaretlisi ile toplamak anlamına geldiğini kavrar.
☐ **Amaçlar, Beceriler**	Çıkarma işlemini açıklayabilme, yorumlayabilme
☐ **Araç-Gereçler ve Materyaller**	GME'ye Göre Tasarlanmış Etkinlik Kâğıdı-7

Dikkat Çekme: Gerçekçi Matematik Eğitimi ilkelerinden yatay matematikleştirme göz önünde bulundurularak, dikkat çekici görsel taslaklar, bir alt sınıf düzeyini kapsayan modeller, örnek durumlar, matematik tarihi, gerçek hayat problemleri veya gerçek olmasa bile karşılaşılabilir problemlerle derse giriş sağlanmalı, öğrenciler aktif olmalı ve eğlenceli vakit geçireceğiz izlenimi uyandırılmalıdır.

Kanalımızda Çalıştırılmak Üzere

Hava Durumu Spikeri Aranıyor.

Merhaba! Her gün haberlerden sonra Hava Durumu spikerleri çıkar ve ülkenin bölgelerini, illeri teker teker sıcaklıklarıyla sunar… Bizler, sizlerden LiamDutton gibi 58 harfli bir yeri okumanızı istemiyoruz. Afyonkarahisar'ı okuyun, diksiyonunuz düzgün olsun ve en önemlisi gece ve gündüz arasındaki sıcaklık farkını bulunuz, yeter!...

Güdüleme: Öğrencilere "İlanda hangi cümle dersimizle ilgilidir?" diye sorulur. Böylelikle, alınan cevaplara göre: " Bugün dersimizde tam sayılarla çıkarma işlemi yapabilme etkinliği yapacağız" denilerek öğrenciler derse güdülenir.

TARİH	Sıcaklık (°C)		Hadise
	En Düşük	En Yüksek	
27 Ocak Çarşamba	-12	-2	
28 Ocak Perşembe	-7	2	
29 Ocak Cuma	-1	5	
30 Ocak Cumartesi	0	5	
31 Ocak Pazar	-1	4	

Gözden Geçirme ve Rehberlik: Öğrencilere, hava durumu spikerlerinin kullandığı bir durum raporu gösterilerek, Çarşamba ve Pazar günleri için sıcaklık farkını nasıl bulabileceğimiz sorulur. Böylelikle ters işaretli tam sayılarda çıkarma işlemi yapabilmek için nasıl bir strateji gerçekleştirmemiz üzerinde durularak, gerçek hayattan bir etkinliğe geçilmiş olacaktır.

Öğrenme Süreci (Ders Düzeyi): Öğrencilere bireysel olarak, duyuruda geçen " sıcaklık farlarını hesaplayabilme" etkinliği verilir. Böylelikle öğrencilerin çıkarmada, eksilen ve çıkan arasındaki ilişki ile işlem özelliği keşfedilmiş olacaktır. GME'ne Göre Tasarlanmış Etkinlik Kâğıdı-7 ile birlikte öğrenciler, çıkarma işleminin esasen çıkanın ters işaretlisi ile toplama anlamına geldiğini kavrar.

Sonuç Bölümü (Kuramsal Düzey): Öğrencilerimizin bu süreç sonunda geliştirme ve tasarlama, genelleme, yansıtma, yapılandırma, doğrulama, tanımlama, standart usül ve yöntemleri geliştirme becerilerine ulaşması beklenmektedir.

a) Tam sayılarda çıkarma işlemi yapılırken; çıkanın işareti değiştirilir ve eksilen sayı ile toplanır. Örneğin;

(+6) - (-4) işleminin sonucunu bulalım.

Çözüm: İlk önce çıkan sayının işaretini değiştirelim. Eksilen sayımız olan -4 işaret değiştirerek **+4** olacaktır ve bu tam sayılar arasındaki işlem toplamaya dönüşecektir. İfademizin yeni hali aşağıdaki gibidir.

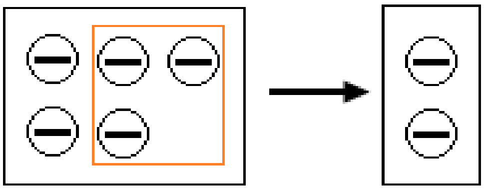
(+6) + (+4)

Şimdi ise, toplama işlemini yapalım. Aynı işaretli oldukları için toplayarak sonuca ortak işareti yazarız.

(+6) + (+4)= +10 olarak bulunur.

b) Tam sayılarda çıkarma işlemini **modelleme** ile yapalım. Aşağıdaki örnekte

(-5) - (-3) işlemi modelleyerek yapılmıştır



$(-5) - (-3) = -2$

Ölçme ve Değerlendirme: Son bölümde öğrencilerimizin stratejilerini açığa çıkaracak, her öğrencinin başarı duygusu tadabileceği düşük, orta ve yüksek düzeyde hedefleri kapsayacak, öğrenmeyi geliştirecek değerlendirmeler sunulmalıdır.

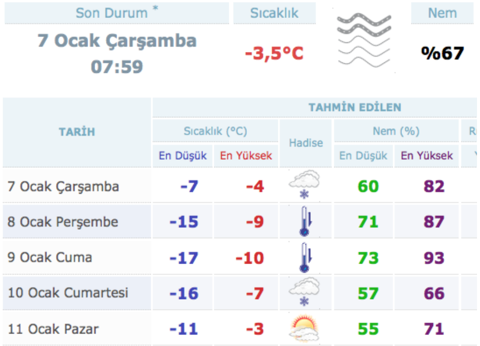
1- Tam sayılarda çıkarma işlemini sayı pulları ile deneyerek ve bizzat ailecek yapınız. Nasıl mı? Evinizde varsa bonibon şeker (renkli drajeler), gazoz-maden suyu kapakları veya renkli kartlarla da bunu gerçekleştirebilirsiniz.


2- Yeterli sayıda pinpon (masa tenisi) topu alınız. Bunun için, beyaz renkli masa tenisi toplarını asetat-cam veya silinmez keçeli kalemlerle sayılar yazınız. Topların üzerine negatif ve pozitif tam sayılar yazarak, evinizde çıkarma işlemi tekrarları, pratik işlemler yapınız.

Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne (GME) Dayalı Öğrenme Süreci Etkinlik Kâğıdı-7	
☐ **Etkinlik Adı**	7.a SPİKERLİK SINAVINA HAZIRLANIYORUM
☐ **Kazanım No ve İçeriği**	4.1.7 Tam sayılarda çıkarma işleminin eksilenin ters işaretlisi ile toplamak anlamına geldiğini kavrar.
☐ **Araç-Gereç ve Materyaller**	Etkinlik Kağıdı

Öğrencilerimiz, duyuruyu gördü. Hava durumu spikeri olmak isteyen arkadaşlarına yardım etmek istiyorlar. Bunun için çıkarma işlemleri yaparak, en düşük ve en yüksek sıcaklıklar arası farkı değerlendireceklerdir. Bakalım sınavı geçebilecek işlem yeteneğinizi kullanabilecek misiniz?

Merhaba! Her gün haberlerden sonra Hava Durumu spikerleri çıkar ve ülkenin bölgelerini, illeri teker teker sıcaklıklarıyla sunar… Bizler, sizlerden LiamDutton gibi 58 harfli bir yeri okumanızı istemiyoruz. Afyonkarahisar'ı okuyun, diksiyonunuz düzgün olsun ve en önemlisi gece ve gündüz arasındaki sıcaklık farkını bulunuz, yeter!...



Son Durum *	Sıcaklık		Nem
7 Ocak Çarşamba 07:59	-3,5°C		%67

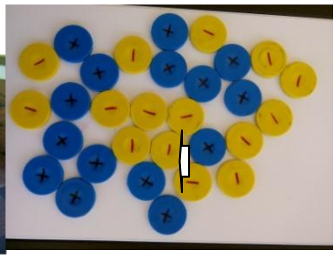
TARİH	TAHMİN EDİLEN Sıcaklık (°C) En Düşük	En Yüksek	Hadise	Nem (%) En Düşük	En Yüksek
7 Ocak Çarşamba	-7	-4		60	82
8 Ocak Perşembe	-15	-9		71	87
9 Ocak Cuma	-17	-10		73	93
10 Ocak Cumartesi	-16	-7		57	66
11 Ocak Pazar	-11	-3		55	71

Verilen değerlere göre, en düşük sıcaklık ile en yüksek sıcaklık arasındaki farkı* bulalım.

*Boş bir A4 kağıdına işlemler yapınız.

☐ **Etkinlik Adı**	7b. TAVLA PULLARI İLE ÇIKARMA MATERYALİ
☐ **Kazanım No ve İçeriği**	4.1.7 Tam sayılarda çıkarma işleminin eksilenin ters işaretlisi ile toplamak anlamına geldiğini kavrar.
☐ **Araç-Gereç ve Materyaller**	Tavla pulları, cam kalemi

Herhangi bir oyuncakçıdan veya oyun malzemeleri satan bir işyerinden renkli tavla pulları alınız. Bu pulların üzerini silinmez cam kalemi ile + ve – şeklinde işaretleyiniz. Sayma pullarınız hazır. Şimdi, işlem yapma, pratik yapma zamanı…



Öğretmeniniz sizlere birtakım farklı çıkarma örnekleri verecektir. Lütfen modelleyiniz…

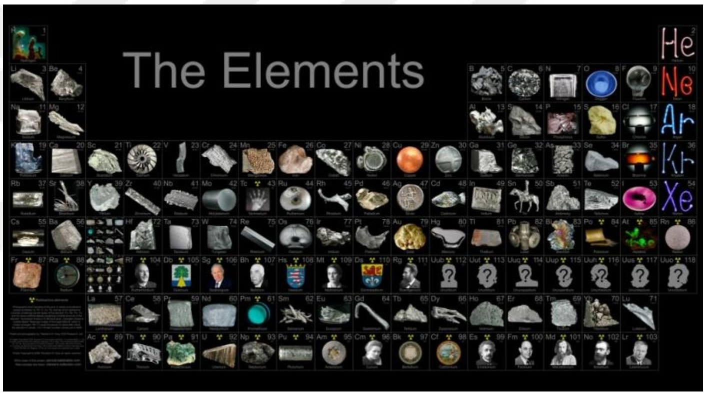
a) (-5)- (-6)

b) (-2)- (+3)

c) (-1)- (+5) gibi…

Ortaokul 6. Sınıf Matematik Dersi için Tasarlanan Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne (GME) Dayalı Ders Planı-8

☐ **Ünite No / Ünite Adı**	IV. Ünite / Tam Sayılar
☐ **Öğrenme Alanı**	Sayılar ve İşlemler
☐ **Alt Öğrenme Alanı**	Tam Sayılar
☐ **Uygulama Dönemi / Haftası**	2015-2016 / 21-25 Mart
☐ **Sınıf / Şube**	6/A
☐ **Süre**	2 ders saati
☐ **Kazanım No-Kazanım İçeriği**	4.1.8 Toplama işleminin özelliklerini akıcı işlem yapabilmek için birer strateji olarak kullanır.
☐ **Amaçlar, Beceriler**	Toplama işlemini açıklayabilme, yorumlayabilme, ilkeleri uygulama ve kullanabilme
☐ **Araç-Gereçler ve Materyaller**	GME'ye Göre Tasarlanmış Etkinlik Kâğıdı-8



Dikkat Çekme: Derse girişte, Fen Bilimleri dersi hakkında konuşulur. Birkaç dakikalığına gerçekleşen bu konuşmadan sonra, "dersimiz Fen Bilimleri değil" diyeceklerdir. "Bizler, doğada bulunan elementlerin farklı erime ve donma noktalarına sahip olduklarını biliyoruz. Peki, bunun bizim dersimizle ilgisi nedir?" diyerek, derse dikkat çekilir.

Güdüleme: Burada Fen Bilimleri dersindeki elementlerin özelliklerinden yararlanarak toplama işleminin özeliklerini keşfetmeye çalışacağız. Böylelikle, sizler hesaplama yaparak özellikleri keşfedecek ve daha sonraki matematiksel işlemler de daha etkin problem çözme gücüne erişebileceksiniz, denilir.

Gözden Geçirme ve Rehberlik: İnformal bilgiden formal bilgiye ilerleme sürecinde köprü vazifesi gören model veya materyalleri etkin kullanma, daha yavaş ve dikkatli olma, öğrencilerin nerede ve nasıl tepki vereceği konusunda tahmin ve tahminin ortaya çıkmasının ardından olumlu müdahale, işbirliği, öğretmen rehberliğinin ilkelerindendir.

Öğrenme Süreci (Ders Düzeyi): Öğrencilerimiz gruplara ayrılarak, gerekli açıklamalar yapılacak ve GME'ne Göre Tasarlanmış Etkinlik Kâğıdı-8 ile dersin

Etkinlik bölümü tamamlanacaktır. Bu etkinlik için değişik hesaplamalar, farklı cevaplar ve anlaşılmayan durumlarda da rehberlik gerekebilir.

Sonuç Bölümü (Kuramsal Düzey)

a) Toplamada sıfırın etkisiz (birim) eleman olduğunu,
b) Toplama işleminde değişme özelliğinin bulunduğunu,
c) Toplama işleminde birleşme özelliğinin olduğunu keşfedecekler ve
d) Toplama işlemi sonucunda yine bir tam sayı bulacağımız için, Tam Sayılar içerisinde yapılan bir toplama işlemi "kapalılık özelliğine sahiptir" ilkesine ulaşılacaktır.
e) Herhangi bir sayının sıfır ile toplamı sayının kendisine eşittir.
0 + (-12) = -12
f) Mutlak değeri eşit ve ters işaretli iki tam sayının toplamı sıfırdır.
(+23)+(-23) = 0
g) Kapalılık Özelliği: iki tam sayının toplamı yine bir tam sayıdır.
(+8) + (+4) = +12 örneğinde toplanan tam sayıların sonucu olan +12 bir tam sayıdır.

Değişme Özelliği: Tam sayılarda yapılan toplama işleminde terimlerin yerlerinin değişmesi sonucu değiştirmez.
(-4) + (-3) = -7
(-3) + (-4) = -7

Birleşme Özelliği: Tam sayılarda toplama işlemi yapılırken, terimler ikişer ikişer değişik biçimlerde gruplandırılarak toplanırsa sonuç değişmez.
[(+7) + (-5)] + (+8) = +10
(+7)+ [(-5) + (+8)] = +10

Yukarıda verilen örneklerde birinci işlemde ilk önce +7 ile -5 toplanarak +2 bulunur. Daha sonra +8 ile toplanarak +10 sonucu elde edilir. İkinci işlem de ise ilk önce -5 ve +8 toplanarak +3 sonucu elde edilir. Daha sonra +7 ile +3 toplanarak +10 sonucuna ulaşılır. Görüldüğü üzere toplama işleminde birleşme özelliği vardır.

Etkisiz Eleman Özelliği: Bir tam sayının sıfır (0) ile toplamı yine kendisine eşittir. Bu nedenle sıfır (0) toplama işleminin etkisiz elemanıdır.

Ters Eleman Özelliği: Mutlak değerleri eşit, işaretleri zıt olan iki tam sayı toplama işlemine göre birbirinin tersidir. (-5) ve (+5) tam sayılarının mutlak değerleri birbirine eşit ve işaretleri birbirinin tersi olduğu için bu sayılar birbirinin tersidir.

Ölçme ve Değerlendirme: Daha önceki derslerinizde farklı materyallerden tasarladığınız araç-gereçlerle, sayma pulları ile tam sayılarda toplama işlemi örnekleri yapabilirsiniz. Sayı doğrusunda toplama işlemini araştırıp, diğer ders için bir sunum yapınız.

Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne (GME) Dayalı Öğrenme Süreci Etkinlik Kâğıdı-8	
☐ **Etkinlik Adı**	FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENİMİZE YARDIM EDELİM
☐ **Kazanım No ve İçeriği**	4.1.8 Toplama işleminin özelliklerini akıcı işlem yapabilmek için birer strateji olarak kullanır.
☐ **Araç-Gereç ve Materyaller**	Etkinlik Kağıdı, önlük

Sevgili Öğrenciler, Okulumuz Fen Bilimleri Öğretmeni Cansu Hanım, bugünlerde biraz hasta olmuştur. Kendisi elementlerin, bileşiklerin donma ve kaynama noktalarını öğrencilerine anlatmış, kavramları daha önceki derslerde de işlemişlerdir. Fakat, bir sorun var ki, öğrenciler bu maddeleri hayali de olsa karıştırmak ve sıcaklıkları toplamak istiyorlar. Öğretmenimize yardımcı olunuz ve öğretmenimizi yormadan matematik işlemlerini ona yaptırmayınız. Kolay gelsin…(Derste farklı sorular üretilecektir.)

Madde	Donma Noktası	Kaynama Noktası
Karbondioksit	-56	-78
Kurşun	327	1751
Civa	-38	356
Oksijen	-218	-182
Sofra tuzu	808	1473
Su	0	100

1. **Civa donma noktası + Sofra Tuzu donma noktası** toplamı, **Sofra Tuzu donma noktası + Civa donma noktası**toplamına eşit midir? Özelliği birlikte açıklayalım.
2. **Kurşunun kaynama noktası** ile **Suyun donma noktası** toplanırsa ne olur?
3. **O+ (K+C)** toplamı **(O+K)+C** toplamı ile aynı mıdır? (K,Karbondioksit alınız)

Ortaokul 6. Sınıf Matematik Dersi için Tasarlanan Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne (GME) Dayalı Ders Planı-9

☐ **Ünite No / Ünite Adı**	IV. Ünite / Tam Sayılar
☐ **Öğrenme Alanı**	Cebir
☐ **Alt Öğrenme Alanı**	Cebirsel İfadeler
☐ **Uygulama Dönemi / Haftası**	2015-2016 / 28 Mart- 1 Nisan
☐ **Sınıf / Şube**	6/A
☐ **Süre**	1 ders saati
☐ **Kazanım No-Kazanım İçeriği**	4.2.1 Aritmetik dizilerin kuralını harfle ifade eder.
☐ **Amaçlar, Beceriler**	Bir başka forma çevirebilme
☐ **Araç-Gereçler ve Materyaller**	GME'ye Göre Tasarlanmış Etkinlik Kâğıdı-9

Dikkat Çekme: Öğretmen, derse girişte bir olay anlatır. "Veli Kaan'ın ailesi ev almaya karar verir. Bu karara yardımcı olmak için Veli Kaan bir söz verir kendisine ve harçlıklarından her gün 3 TL kumbarasına atacak ve ailesine az da olsa yardım edecektir. Kumbarasına bakar ve kumbarada sadece 7 TL si vardır."

Güdüleme: Öğretmen hikayeye devam eder veya hikayenin devamını bir öğrenciden farklı bir şekilde devam ettirmesini de isteyebilir. "Bizler, bu dersimizde belli bir kurala göre ilerleyen sayı dizilerini öğreneceğiz" denilerek, derse güdülenir.

Gözden Geçirme ve Rehberlik: Sayı örüntüleri, terim sayısı fazla olmamak üzere, daha önceki derslerde verilmiştir. Fakat bu derste sayı örüntüleri için ileriye dönük bir hesaplama ve başka bir forma çevirme söz konusudur. Örneğin, 360 gün sonra kumbarada biriken parayı hesaplayabileceğiz, denilerek dersin önemine vurgu yapılabilir.

Öğrenme Süreci (Ders Düzeyi): Öğrencilerden farklı cevaplar alınarak, hesaplamalar yapılabilir. Fakat, sayı örüntüsünün 10. 20. veya en fazla 30. adımı hesaplatıldıktan sonra "100. Adım denir? " İki yıl sonra kumbarada kaç TL birikmiş olur?" gibi sorulara yer verilebilir. GME'ne Göre Tasarlanmış Etkinlik Kâğıdı-9 birlikte yapılır.

Sonuç Bölümü (Kuramsal Düzey): Öğrencilerin hesaplamada zorlandığı ve adım adım ilerleyemediği kısımda öğretmen rehber olur ve öğrencilerden tahminlerini alır. Böylelikle, öğrencilerle birlikte belli bir kural keşfedilecektir.

a) Sayı örüntülerinde artış miktarı önemli olup, başka bir forma çevirirken "notasyon" veya "temsilci sayı" dediğimiz n ifadesi kullanılır.
b) Bu sayı örüntülerine " aritmetik dizi" adı verilir. Ki, ardı ardına gittiği öğrencilerin dikkatine sunulur.
c) Artış miktarına göre, sayı ve notasyon harfi çarpım şeklinde yazılır. Kolaylık olması açısından, ilk terim denenir ve öğrenci kuralı tespit etmiş olur.

Ölçme ve Değerlendirme: Birbiri ardına ilerleyen farklı olaylar ve problemler keşfediniz. Sayı örüntülerini istediğiniz bir adıma göre düzenleyip, öğretmeninize kontrol ettirdikten sonra, sınıftaki panomuza asınız. Sayı örüntülerini yatay veya dikey tablolara aktararak daha görsel ve düzenli size özel (özgün) birkaç soru hazırlayınız

Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne (GME) Dayalı Öğrenme Süreci Etkinlik Kâğıdı-9	
☐ **Etkinlik Adı**	VELİ KAAN BİRİKİM YAPIYOR
☐ **Kazanım No ve İçeriği**	4.2.1 Aritmetik dizilerin kuralını harfle ifade eder.
☐ **Araç-Gereç ve Materyaller**	Etkinlik kağıdı, bir miktar bozuk para, kumbara

Dersin girişinde verilen hikayeye devam edilir. Burada kumbaraya ilk iki-üç adım için 3 TL ayrı ayrı atılarak hesaplamalar yapılır. Sayı örüntüsü görünümü kazandıktan sonra, kumbarada biriken paralar için aşağıdaki tablo öğrencilerle birlikte doldurulur.

Sayı örüntüsü:	
7, 10, 13, 16, 19, 22, ...	
Gün:	Kumbarada biriken toplam para miktarı:
10.	
20.	
30.	
100.	?

7, 10, 13, 16, ...	
Diğer Örnek Sayı Örüntüleri	Aritmetik Dizi Kuralı
3, 8, 13, 18, 25, ...	
9, 11, 13, 15, 17, 19	
6, 15, 24, 33, 42, 51	
1, 8, 15, 22, 29, ...	
	3n+2
	5n-1
	8n+6

Ortaokul 6. Sınıf Matematik Dersi için Tasarlanan Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne (GME) Dayalı Ders Planı-10

☐ **Ünite No / Ünite Adı**	IV. Ünite / Tam Sayılar
☐ **Öğrenme Alanı**	Cebir
☐ **Alt Öğrenme Alanı**	Cebirsel İfadeler
☐ **Uygulama Dönemi / Haftası**	2015-2016 / 28 Mart- 1 Nisan
☐ **Sınıf / Şube**	6/A
☐ **Süre**	2 ders saati
☐ **Kazanım No-Kazanım İçeriği**	4.2.2 Kurallı harfle ifade edilen dizinin istenilen terimini bulur.
☐ **Amaçlar, Beceriler**	Hesaplama, ilkeyi uygulayabilme
☐ **Araç-Gereçler ve Materyaller**	GME'ne Göre Tasarlanmış Etkinlik Kâğıdı-10

Dikkat Çekme: Öğretmen derse, "Bugün bir oyun oynayacağız arkadaşlar" diyerek başlar. Oyun oynamak için toplama-çıkarma ve çarpma bilmek yeterli. Önemli olan yanlış sayıyı söylememek, der.

Güdüleme: Sınıf listesinden başlanılarak sırayla, bir sayıyı belli bir artış miktarına göre arttırarak ilerlenir. 15. öğrenciye gelindiğinde söylenen sayı ve diğer sayılar tahtaya yazılır… Herhangi bir öğrenciden bu dizinin kuralı bu kısımda istenebilir.

Gözden Geçirme ve Rehberlik: Daha önceki dersimizde "Veli Kaan için 1000. Günü hesaplamakta zorlanmıştık. Bugün ise, hem onu hesaplayabileceğiz; hem de kendi oyunumuzu okula bile uyarlayabileceğiz" denir. Öğrenciler için belki de uzak görünen bir hesaplama çok daha kolay yoldan onların keşfine sunulacaktır.

Öğrenme Süreci (Ders Düzeyi): GME'ne Göre Tasarlanmış Etkinlik Kâğıdı-10 öğrencilerle birlikte yapılır. Öğrencilerin hesaplamaları kontrol edilir. Herhangi bir yanlışlık olduğunda, gerekli düzenlemeler ve tekrar da yapılabilir.

Sonuç Bölümü (Kuramsal Düzey): Öğrencilerimizin bu süreç sonunda geliştirme ve tasarlama, genelleme, yansıtma, yapılandırma, doğrulama, tanımlama, standart usül ve yöntemleri geliştirme becerilerine ulaşması beklenmektedir.

a) İstenilen terim notasyon yerine yazılır ve çarpma yapılarak, işlemin durumuna göre çıkarma veya toplama gerçekleştirilir.
b) Büyük doğal sayılar verilerek çok daha ileri düzeyde hesaplamaların, kolaylıkla yapılabileceği öğrencilerin keşfine sunulur.

Ölçme ve Değerlendirme: Sevgili öğrenciler. Ailenizle bir sayı örüntüsü oyunu oynayıp, 2016. terim nedir gibi sorularla onları da şaşırtabilirsiniz.

Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne (GME) Dayalı Öğrenme Süreci Etkinlik Kâğıdı-10	
☐ **Etkinlik Adı**	OKULUMUZDA SAYMA OYUNU
☐ **Kazanım No ve İçeriği**	4.2.2 Kuralı harfle ifade edilen dizinin istenilen terimini bulur.
☐ **Araç-Gereç ve Materyaller**	Etkinlik Kağıdı

Sevgili öğrenciler. İlk olarak sınıf listemize göre, hangi öğrencinin hangi sayı söylediğini aşağıya yazalım. Örneğin;

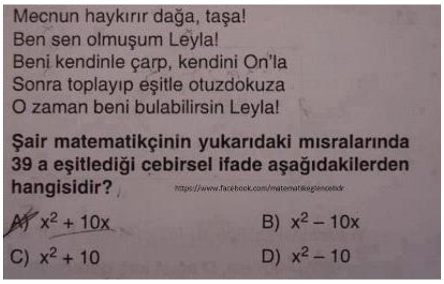
8, 13, 18, 23, 28, 33, 38, 43, 48, ….

Okulumuzdaki toplam öğrenci sayısı ……olup, son kişinin söyleyeceği sayıyı bulalım. Ve son olarak, aşağıdaki tabloyu birlikte dolduralım.

Aritmetik Dizi Örneği	**Kaçıncı terimi bulmalıyız?**	**Hesaplamalarınız ve cevabınız:**

Ortaokul 6. Sınıf Matematik Dersi için Tasarlanan Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne (GME) Dayalı Ders Planı-11

☐ **Ünite No / Ünite Adı**	IV. Ünite / Tam Sayılar
☐ **Öğrenme Alanı**	Cebir
☐ **Alt Öğrenme Alanı**	Cebirsel İfadeler
☐ **Uygulama Dönemi / Haftası**	2015-2016 / 28 Mart- 1 Nisan
☐ **Sınıf / Şube**	6/A
☐ **Süre**	2 ders saati
☐ **Kazanım No-Kazanım İçeriği**	4.2.3 Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade yazar.
☐ **Amaçlar, Beceriler**	Bir başka forma çevirebilme
☐ **Araç-Gereçler ve Materyaller**	GME'ye Göre Tasarlanmış Etkinlik Kâğıdı-11



Mecnun haykırır dağa, taşa!
Ben sen olmuşum Leyla!
Beni kendinle çarp, kendini On'la
Sonra toplayıp eşitle otuzdokuza
O zaman beni bulabilirsin Leyla!

Şair matematikçinin yukarıdaki mısralarında 39 a eşitlediği cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?

A) $x^2 + 10x$ B) $x^2 - 10x$

C) $x^2 + 10$ D) $x^2 - 10$

Dikkat Çekme: Bir şiirle başlanabilir derse, Öğretmen öğrencilerin dikkatini çeker, "Türkçe dersi ile matematik arasında bir ilişki var mıdır?" sorusuyla dersler arası işbirliğine de geçilmiş olur.

Güdüleme: Bugün, dersimizde Türkçe ifadeleri matematik diline çevireceğiz. Aslında bir anlamda tercümanlık yapacaksınız, denilir. Peki, bu nasıl olacaktır?

Gözden Geçirme ve Rehberlik: Öğrencilere en basit anlamda, bir sayının 4 fazlası, 2 eksiği gibi ifadeler yöneltilerek, onlardan cebirsel işlemler için gerekli olan birtakım cevaplar alınmaya çalışılır. Burada, unutulmamsı gereken, sayıyı vermemek ve onun gizemine varabilmektir.

Öğrenme Süreci (Ders Düzeyi): Bu bölümde dikkatimizi çeken bir diğer nokta, Gerçekçi Matematik eğitimi ve Tarih ilişkisidir ki, Harezmi'nin Hayatı ve x 'in Öyküsü birlikte değerlendirilir. GME'ne Göre Tasarlanmış Etkinlik Kâğıdı-11 öğrencilerle birlikte yapılarak, sözel bir durum için matematik dilini kullanma kazanımına ulaşılmış olmaktadır.

Sonuç Bölümü (Kuramsal Düzey): Öğrencilerimizin bu süreç sonunda geliştirme ve tasarlama, genelleme, yansıtma, yapılandırma, doğrulama, tanımlama, standart usül ve yöntemleri geliştirme becerilerine ulaşması beklenmektedir.

Dersin sonunda öğrenciler;

a) Değişken olarak x,y,z, a,b ve c gibi harfleri
b) 5x, 6y gibi terimleri ve bu terimlerin katsayısı olan 5 ve 6 yı
c) 5x+6a+7 ifadesinde üç terimli olmayı ve sabir terimi öğrenecekler ve matematik diliyle sözel bir ifadeyi değiştirmeyi kavrayacaklardır.

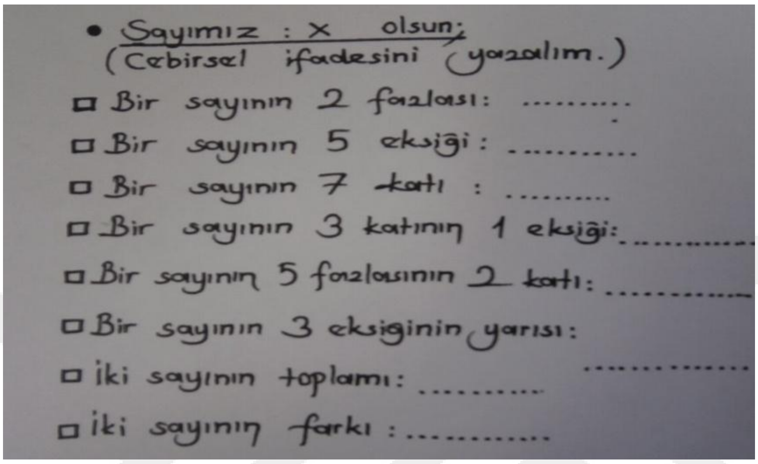
Ölçme ve Değerlendirme: X'in Öyküsü ile ilgili bir afiş hazırlayınız.

2-Aşağıdaki yazıyı kendi düşüncelerinizle devam ettiriniz.

Çocuklara verilmesi gereken eğitim, geometri ve şiirden ibaret olmalıdır. Sözü, yanılmıyorsam Descartes'e aittir.Pek haklıdır bu sözün sahibi. Geometri, soyut ve analitik düşünebilme, hayal kurma yeteneği kazandırır insana. Şiir de bir bakıma böyle bir yetenek gerektirir. İkisinin bir arada bulunması ne muhteşem bir sonuç verirdi! Ne var ki edebiyat adamlarının, şairlerin matematikten hazzettiği pek görülmemiştir. Yaşam öykülerini karıştırdığınızda çoğunun bir 'matematikzede' olduğunu görürsünüz. Hoş içlerinde edebiyattan nefret edenler de vardır; ama bu dersi anlamadıklarından değil, sıkıcı ve yararsız bulduklarındandır…
……………………………………………………………………………………
………..
....
....
....
....
....

☐ **Etkinlik Adı**	YILLAR SONRA HAREZMİ’NİN YOLUNDA
☐ **Kazanım No ve İçeriği**	4.2.3 Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade yazar.
☐ **Araç-Gereç ve Materyaller**	Etkinlik kağıdı

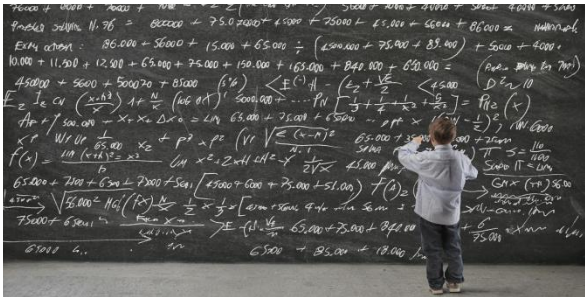
Aşağıdaki Türkçe İfadeleri birlikte matematik diline çevirelim…



Ortaokul 6. Sınıf Matematik Dersi için Tasarlanan Gerçekçi Matematik Eğitimi’ne (GME) Dayalı Ders Planı-12

☐ **Ünite No / Ünite Adı**	IV. Ünite / Tam Sayılar
☐ **Öğrenme Alanı**	Cebir
☐ **Alt Öğrenme Alanı**	Cebirsel İfadeler
☐ **Uygulama Dönemi / Haftası**	2015-2016 / 04-08 Nisan
☐ **Sınıf / Şube**	6/A
☐ **Süre**	1 ders saati
☐ **Kazanım No-Kazanım İçeriği**	4.2.4 Verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar.
☐ **Amaçlar, Beceriler**	Bir başka forma çevirebilme
☐ **Araç-Gereçler ve Materyaller**	GME’ye Göre Tasarlanmış Etkinlik Kâğıdı-12

Dikkat Çekme: Öğrencileri birtakım matematiksel resimler, haberler, lise programından sorular gösterilerek anlayıp anmadıkları, anlamlandırabildikleri şeyler var mı diye sorulur.



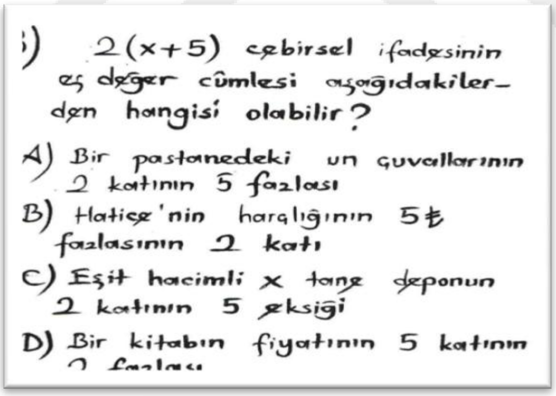
Güdüleme: Bu dersimizde, matematiksel yazılan bir ifadeyi tekrar anlamlandıracak ve bu sayede dersin içeriğini Türkçe diliyle ifade edeceğiz, denilir.

Gözden Geçirme ve Rehberlik: Öğretmen ve öğrenciler, daha başka anlamlandıramadıkları matematiksel kavramlar için, vakit elverdiği ölçüde konuşabilirler. Özellikle, cebirsel ifadelerin kullanıldığı çözümler ve değerlendirmeler konumuz içeriğine uygundur.

Öğrenme Süreci (Ders Düzeyi: GME'ne Göre Tasarlanmış Etkinlik Kâğıdı-12 öğrencilerle birlikte yapılır.

Sonuç Bölümü (Kuramsal Düzey): Öğrencilerimizin bu süreç sonunda geliştirme ve tasarlama, genelleme, yansıtma, yapılandırma, doğrulama, tanımlama, standart usül ve yöntemleri geliştirme becerilerine ulaşması beklenmektedir.

Ölçme ve Değerlendirme:



i) 2(x+5) cebirsel ifadesinin eş değer cümlesi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) Bir pastanedeki un çuvallarının 2 katının 5 fazlası

B) Hatice'nin harçlığının 5 ₺ fazlasının 2 katı

C) Eşit hacimli x tane deponun 2 katının 5 eksiği

D) Bir kitabın fiyatının 5 katının 2 fazlası

Yukarıdaki soruya benzer, 3 adet soru hazırlayıp geliniz.

Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne (GME) Dayalı Öğrenme Süreci Etkinlik Kâğıdı-12	
☐ **Etkinlik Adı**	SİMÜLTANE ÇEVİRİ YAPIYORUZ
☐ **Kazanım No ve İçeriği**	4.2.4 Verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar.
☐ **Araç-Gereç ve Materyaller**	

Sayılar Dünyası'nda bir ülke ve bu ülkenin Türkçe konuştuğunu düşünelim. Ülkeler arası ziyaretlerin birinde, HarezmiÜlkesi'nin Cumhurbaşkanı ile bizim cumhurbaşkanımız bir basın toplantısı düzenlemektedir. Sizler tercüman olunuz ve aşağıdaki ifadeleri lütfen Türkçe diline tercüme ederek toplantıda bulunan herkesin anlayabileceği şekilde ifade ediniz.

3x+2
4a-3
7y+9
9x-1
2x+12
5.(x+6)

☐ **Ünite No / Ünite Adı**	IV. Ünite / Tam Sayılar
☐ **Öğrenme Alanı**	Cebir
☐ **Alt Öğrenme Alanı**	Cebirsel İfadeler
☐ **Uygulama Dönemi / Haftası**	2015-2016 / 04-08 Nisan
☐ **Sınıf / Şube**	6/A
☐ **Süre**	2 ders saati
☐ **Kazanım No-Kazanım İçeriği**	4.2.5 Cebirsel ifadelerin değerlerini değişkenin alacağı farklı doğal sayı değerleri için hesaplar.
☐ **Amaçlar, Beceriler**	Hesaplama, ilkeyi uygulayabilme
☐ **Araç-Gereçler ve Materyaller**	GME'ye Göre Tasarlanmış Etkinlik Kâğıdı-13


Dikkat Çekme: Öğrenciler, hiç Döviz Bürosu’na gidip gitmedikleri sorulur. Alınan cevaplara göre, sınıfa getirilen yabancı ülkelere ait bir banknot gösterilir. Türk Lirası ile dolar, Euro gibi para birimlerinin nasıl değiştirebildiği konusunda fikirleri olup olmadığı gözlemlenir.

Güdüleme: Öğrencilere, “Bugün sizlerle matematik banknotlarını aldığı değere göre döviz bürosunda değiştirmeyi öğreneceğiz” denilir.

Gözden Geçirme ve Rehberlik: Sadece matematikçilerin değil, her insanın matematikleştirme yapabileceğini de göstermek gereklidir. Öğretmenimiz bu kısımda, alternatif çözüm yollarının açıklanmasına fırsat vermeli, anahtar görevi üstlenen strateji ve kavramları iyi tespit etmeli, tartışırken içeriğin kaybolmasına fırsat vermemeli, öğrencileri taklitten uzaklaştırmalıdır.

Öğrenme Süreci (Ders Düzeyi): GME’ne Göre Tasarlanmış Etkinlik Kâğıdı-13 öğrencilerle birlikte yapılır ve değişkenin alacağı değerlere göre eşitini bulma gerçekleştirilir.

Sonuç Bölümü (Kuramsal Düzey): Öğrencilerimizin bu süreç sonunda geliştirme ve tasarlama, genelleme, yansıtma, yapılandırma, doğrulama, tanımlama, standart usül ve yöntemleri geliştirme becerilerine ulaşması beklenmektedir.

Ev Ödevi:

Sevgili Öğrenciler,

Herhangi bir ülkenin para birimini ele alarak, cebirsel ifadeler yazınız. Elinizdeki bu cebirsel ifadeyi birikim olarak görünüz ve buna göre paranızın değerini farklı değişken değerlerine göre hesaplayınız.

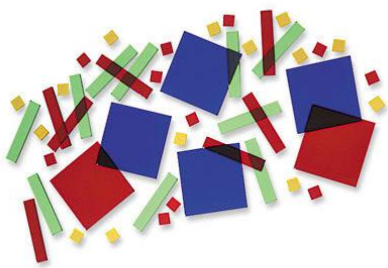
Gerçekçi Matematik Eğitimi’ne (GME) Dayalı Öğrenme Süreci Etkinlik Kâğıdı-13	
☐ **Etkinlik Adı**	MATEMATİKTE CEBİR PARASI DEĞİŞİMİ
☐ **Kazanım No ve İçeriği**	4.2.5 Cebirsel ifadelerin değerlerini değişkenin alacağı farklı doğal sayı değerleri için hesaplar.
☐ **Araç-Gereç ve Materyaller**	


Bir ülke düşünün… Cebir Ülkesi… Bu ülkenin para birimi X ve bu para birikimine göre aşağıda bazı ailelerin birikimleri görülmektedir. Sizler, bu paraları farklı değişkenler (dolar, Euro vb.) alarak eşitini bulunuz.

Cebirsel İfade	**Değişkene ..?..değeri veriniz**	**Sonuç**
5x+2	9	
3x-8	10	
4x+1	100	
10x+9	1000	
200x+3	10000	
2016x+1	1	

Ortaokul 6. Sınıf Matematik Dersi için Tasarlanan Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne (GME) Dayalı Ders Planı-14

☐ **Ünite No / Ünite Adı**	IV. Ünite / Tam Sayılar
☐ **Öğrenme Alanı**	Cebir
☐ **Alt Öğrenme Alanı**	Cebirsel İfadeler
☐ **Uygulama Dönemi / Haftası**	2015-2016 / 04-08 Nisan
☐ **Sınıf / Şube**	6/A
☐ **Süre**	2 ders saati
☐ **Kazanım No-Kazanım İçeriği**	4.2.6 Basit cebirsel ifadelerin anlamını açıklar.
☐ **Amaçlar, Beceriler**	Açıklama yapabilme, duruma uygun yorumlama yapabilme
☐ **Araç-Gereçler ve Materyaller**	GME'ye Göre Tasarlanmış Etkinlik Kâğıdı-14




Dikkat Çekme: Cebir karoları ile derse girilmelidir.

Güdüleme: Öğrenciler, cebir karolarının ne amaçla kullanılacağından haberdar edilmeli ve duruma göre birlikte yapılacak etkinliğe motivasyonları arttırılmalıdır.

Gözden Geçirme ve Rehberlik: Öğretmenimiz bu kısımda, alternatif çözüm yollarının açıklanmasına fırsat vermeli, anahtar görevi üstlenen strateji ve kavramları iyi tespit etmeli, tartışırken içeriğin kaybolmasına fırsat vermemeli, öğrencileri taklitten uzaklaştırmalıdır.

Öğrenme Süreci (Ders Düzeyi): GME'ne Göre Tasarlanmış Etkinlik Kâğıdı-14 öğrencilerle birlikte yapılır.

Sonuç Bölümü (Kuramsal Düzey): Öğrencilerimizin bu süreç sonunda geliştirme ve tasarlama, genelleme, yansıtma, yapılandırma, doğrulama, tanımlama, standart usül ve yöntemleri geliştirme becerilerine ulaşması beklenmektedir.

Grup Etkinliği Ödevi:

Sevgili Öğrenciler,

X ile röportaj yapabilir misiniz? Kendisini tanımak, değişkene göre neden farklı değerler alıyor bunu öğrenmek ve renkli kartların arkasına neden saklanmaktadır? Bütün bunları ve daha nicelerini merak ediyoruz. Bizi aydınlatır mısınız?

Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne (GME) Dayalı Öğrenme Süreci Etkinlik Kâğıdı-14	
☐ **Etkinlik Adı**	CEBİR KAROLARI
☐ **Kazanım No ve İçeriği**	4.2.6 Basit cebirsel ifadelerin anlamını açıklar.
☐ **Araç-Gereç ve Materyaller**	Cebir karoları, etkinlik kağıdı

Sevgili arkadaşlar,

Sizlerle cebir karolarını kullanarak farklı cebirsel ifadeler yazacağız. Bu konuda üç-dört gruba ayrılabiliriz. Her grup farklı cebir karolarına farklı anlamlar verebilir. Bu konuda özgürsünüz. Fakat, yapmış olduğunuz cebirsel ifadeleri bir arkadaşla birlikte ben kontrol edip onaylamam gerekiyor. En fazla doğrusu olan gruba kantin çeki hediyesi verilecektir.

Ortaokul 6. Sınıf Matematik Dersi için Tasarlanan Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne (GME) Dayalı Ders Planı-15

☐ **Ünite No / Ünite Adı**	IV. Ünite / Tam Sayılar
☐ **Öğrenme Alanı**	Cebir
☐ **Alt Öğrenme Alanı**	Cebirsel İfadeler
☐ **Uygulama Dönemi / Haftası**	2015-2016 / 11-15 Nisan
☐ **Sınıf / Şube**	6/A
☐ **Süre**	2 ders saati
☐ **Kazanım No-Kazanım İçeriği**	4.2.7 Cebirsel ifadelerle toplama ve çıkarma yapar.
☐ **Amaçlar, Beceriler**	Hesaplama yapabilme, ilkeyi uygulayabilme
☐ **Araç-Gereçler ve Materyaller**	GME'ye Göre Tasarlanmış Etkinlik Kâğıdı-15

Dikkat Çekme: Öğretmen derse, ikizler hakkında konuşarak başlamaktadır. Resim, video, slayt veya farklı bir sunum eşliğinde birbirine benzer olan nesneler de sunularak derse dikkat çekilir.

Güdüleme: Bu derslerde, birbirine benzer olan ifadelerle neler yapabileceğimizi öğreneceğiz, denilir. Öğrenciler derse güdülenir.

Gözden Geçirme ve Rehberlik: İnformal bilgiden formal bilgiye ilerleme sürecinde köprü vazifesi gören model veya materyalleri etkin kullanma, daha yavaş ve dikkatli olma, öğrencilerin nerede ve nasıl tepki vereceği konusunda tahmin ve tahminin ortaya çıkmasının ardından olumlu müdahale, işbirliği, öğretmen rehberliğinin ilkelerindendir.

Öğrenme Süreci (Ders Düzeyi): GME'ne Göre Tasarlanmış Etkinlik Kâğıdı-15 öğrencilerle birlikte yapılmalıdır.

Sonuç Bölümü (Kuramsal Düzey): Öğrencilerimizin bu süreç sonunda geliştirme ve tasarlama, genelleme, yansıtma, yapılandırma, doğrulama, tanımlama, standart usül ve yöntemleri geliştirme becerilerine ulaşması beklenmektedir.

a) Benzer terimler toplanır çıkarılabilir.
b) Cebirsel ifadelerde farklı terimlerle işlem yapamayız.

Sevgili Öğrenciler,

Sizler cebirsel ifadelerde toplama ve çıkarma işlemleri yapabiliyorsunuz. Herhangi bir 7. Sınıf, 8. Sınıf hatta bir lise matematik kitabını inceleyerek "Acaba oradaki sorulardan da yapabildiğim bir şeyler var mı?" diye hiç merak ettiniz mi?

Araştırın ve yapabileceğinizi görün…

Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne (GME) Dayalı Öğrenme Süreci Etkinlik Kâğıdı-15	
☐ **Etkinlik Adı**	İKİZLERİN SÖYLEDİKLERİNİ ÖNEMSİYORUM
☐ **Kazanım No ve İçeriği**	4.2.7 Cebirsel ifadelerle toplama ve çıkarma yapar.
☐ **Araç-Gereç ve Materyaller**	

İki bebek,herşeyden iki adet evet ama peki ya kıyafetleri aynı mı olmalı yoksa farklı mı ?Tabiki bu soru şayet ikizler aynı cinsiyette ise anlam teşkil ediyor .Bazı araştırmalara göre özellikle aynı (tek) yumurta ikizlerini bir örnek giydirmek , zaten birbirlerine tıpatıp benzedikleri için kişilik gelişimi için oldukça zararlı çünkü sürekli ayna karşısındaymış gibi algılayarak bir süre sonra kendini ikizinden ayırt edemez hale gelebiliyormuş!

Bizler ikizleri ayırt etmeyelim ve aynı olan elbiseleri toplayıp çıkarma işlemlerini birlikte yapalım. Elbiseler karıştıysa ve işlem yapamazsanız, lütfen karşısına "işlem yapılmaz" yazınız.

5x+2 + 2x-1	
4x-8+2x+10	
9x+10-5x+1	
8x+8 – (7x+1)	
9x-6 – 3x	

Ortaokul 6. Sınıf Matematik Dersi için Tasarlanan Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne (GME) Dayalı Ders Planı-16

☐ **Ünite No / Ünite Adı**	IV. Ünite / Tam Sayılar
☐ **Öğrenme Alanı**	Cebir
☐ **Alt Öğrenme Alanı**	Cebirsel İfadeler
☐ **Uygulama Dönemi / Haftası**	2015-2016 / 11-15 Nisan
☐ **Sınıf / Şube**	6/A
☐ **Süre**	2 ders saati
☐ **Kazanım No-Kazanım İçeriği**	4.2.8 Bir doğal sayı ile bir cebirsel ifadeyi çarpar.
☐ **Amaçlar, Beceriler**	Hesaplama yapabilme, ilkeyi uygulayabilme
☐ **Araç-Gereçler ve Materyaller**	GME'ye Göre Tasarlanmış Etkinlik Kâğıdı-16


Dikkat Çekme: Öğrenciler, çiftlik görüp görmedikleri sorulur. Çiftlik veya üretim tesisleri ile ilgili video, resim, slayt veya sunum yapılabilir. **Güdüleme:** Çiftliklerdeki giderler, satış miktarları ve değerlendirmeler çerçevesinde neleri hesaplamak gerektiği üzerinde durularak öğrenciler güdülenir. Fikirler paylaşılır. **Gözden Geçirme ve Rehberlik:** Öğretmenimiz bu kısımda, alternatif çözüm yollarının açıklanmasına fırsat vermeli, anahtar görevi üstlenen strateji ve kavramları iyi tespit etmeli, tartışırken içeriğin kaybolmasına fırsat vermemeli, öğrencileri taklitten uzaklaştırmalıdır. **Öğrenme Süreci (Ders Düzeyi):** GME'ne Göre Tasarlanmış Etkinlik Kâğıdı-16 öğrencilerle birlikte yapılır. **Sonuç Bölümü (Kuramsal Düzey):** Öğrencilerimizin bu süreç sonunda geliştirme ve tasarlama, genelleme, yansıtma, yapılandırma, doğrulama, tanımlama, standart usül ve yöntemleri geliştirme becerilerine ulaşması beklenmektedir.

Öğrenciler;

a) Bir doğal sayı ile cebirsel bir ifadeyi çarpabilir.
b) Ayrı ayrı işlem yapmayı, dağılma özelliğini kullanır.

Sevgili Öğrenciler,

İki-üç kişilik gruplara ayrılınız. Herhangi bir çiftliği ziyaret ediniz. Buradaki tüketim miktarları ile ilgili değerlendirmelerde bulununuz. Veya hayalinizde bir çiftlik kurunuz ve oranın gelir-gider tüm işlemlerini gösterir bir rapor hazırlayınız.

Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne (GME) Dayalı Öğrenme Süreci Etkinlik Kâğıdı-16	
☐ **Etkinlik Adı**	VETERİNER VE HESAP UZMANI
☐ **Kazanım No ve İçeriği**	4.2.8 Bir doğal sayı ile bir cebirsel ifadeyi çarpar.
☐ **Araç-Gereç ve Materyaller**	

Denizli-Acıpayam Ovası'nda büyük bir çiftlik bulunmaktadır. Bu çiftliğe veteriner ve aynı zamanda hesaplama uzmanı alınacaktır. Böylelikle günlük, haftalık, aylık, yıllık ve 5-10 senelik periyotlarda ne kadar tüketim veya üretim var, hesaplanacaktır. Yardım edebilir misiniz?

Çeşidi	Türü	Günlük değeri	Haftalık	Aylık	Yıllık	5 yıl	10 yıl
	Saman Balyası-Tüketim	**2x+4**					
	İnek Yemi-Tüketim	**5x+3**					
	Mısır sılaj-Tüketim	**3x+7**					
	Et-Üretim	**10x+2**					
	Süt-Üretim	**20x+8**					

Ek-5 Örnek Etkinlikler ve Fotoğraflar

Asiyye Sultan ARSLAN




Bir ülke düşünün… Cebir Ülkesi… Bu ülkenin para birimi X ve bu para birikimine göre aşağıda bazı ailelerin birikimleri görülmektedir. Sizler, bu paraları farklı değişkenler (dolar, Euro vb.) alarak eşitini bulunuz.

Cebirsel İfade	**Değişkene ..?.. değeri veriniz**	**Sonuç**
5x+2	9 Lira	5.9=45+2=47
3x-8	10 Dinar	3.10=30-8=22
4x+1	100 Frank	4.100=400+1=401
10x+9	1000 Dolar	10.1000=10 000+9=10 009
200x+3	10000 Euro	200.10000=2000000+3=2000003
2016x+1	1Pound	2016.1=2016+1=2017
200x+5	11 Kron	200.11=2200+5=2205
100x+2	20 Yuan	100.20=2000+2=2002

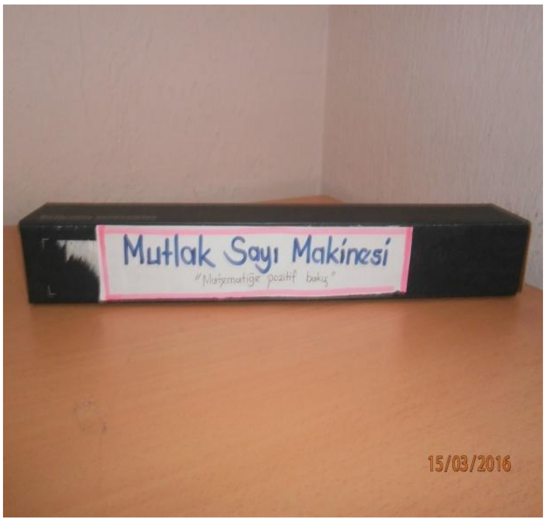
Seda Nur
ÜLGÜ

☐ **Etkinlik Adı**	SİMÜLTANE ÇEVİRİ YAPIYORUZ
☐ **Kazanım No ve İçeriği**	4.2.4 Verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar.

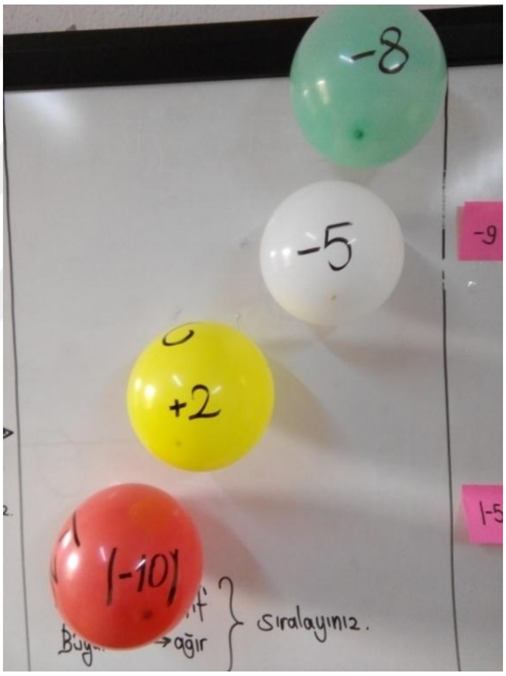
Sayılar Dünyası'nda bir ülke ve bu ülkenin Türkçe konuştuğunu düşünelim. Ülkeler arası ziyaretlerin birinde, Harezmi Ülkesi'nin Cumhurbaşkanı ile bizim cumhurbaşkanımız bir basın toplantısı düzenlemektedir. Sizler tercüman olunuz ve aşağıdaki ifadeleri lütfen Türkçe diline tercüme ederek toplantıda bulunan herkesin anlayabileceği şekilde ifade ediniz.

3x+2	Herhangi bir sayının 3 katının 2 fazlası
4a-3	Herhangi bir sayının 4 katının 3 eksiği
7y+9	Herhangi bir sayının 7 katının 9 fazlası
9x-1	Herhangi bir sayının 9 katının 1 eksiği
2x+12	Herhangi bir sayının 2 katının 12 fazlası
5.(x+6)	Herhangi bir sayının 6 fazlasının 5 katı
8 (x-5)	Herhangi bir sayının 5 eksiğinin 8 katı
2 (3x+8)	Herhangi bir sayının 3 katının 8 fazlasının 2 katı


Mutlak Sayı Makinesi
MUTLAKÇI
Giyim Mağazası
MUTLAK MATİK
15/03/2016


Mutlak Sayı Makinesi
15/03/2016


2x
7(x+3)
x-7
3(x-2)
7x


-8
-5
+2
|-10|
Sıralayınız.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı	**Hürriyet**
Soyadı	**ERDOĞAN**
Doğum Yeri ve Tarihi	Çameli-1982
Uyruğu	T.C.
İletişim Adresi **E-mail Adresi**	Yukarı Mah. Santral Sok. Zirve Konutları No:141 Acıpayam/DENİZLİ E-mail: hurriyet3520@gmail.com
Eğitim	
İlköğretim	Denizli/Çameli Kolak Güney Mahallesi İlkokulu (1987-1992) Denizli/Acıpayam İmam-Hatip Lisesi Ortaokulu (1994-1997)
Ortaöğretim	Denizli/Akköy Anadolu Otelcilik ve Turizm Meslek Lisesi (1997-1998) Denizli/Pamukkale Cumhuriyet (Anadolu) Lisesi (1998-2001)
Yükseköğretim (Lisans)	İzmir- Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik Öğretmenliği (2001-2005)
Yükseköğretim (Yüksek Lisans)	Denizli- Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Programları ve Öğretim Tezli Yüksek Lisans Programı (2013-2018)
Yabancı Dil	
Yabancı Dil Adı	İngilizce
Sınav Adı	Kamu Personeli Dil Sınavı (KPDS)
Sınavın Yapıldığı Ay-Yıl	Mayıs 2011
Alınan Puan	61.25 (D)
Mesleki Deneyim	
2005-2011	Bartın/Kurucaşile Hisar Piri Reis İlköğretim Okulu
2011-2014	Denizli/Serinhisar Atatürk Ortaokulu
2014- …..	Denizli/Acıpayam İmam-Hatip Ortaokulu