Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Matematik Eğitimi Bilim Dalı

GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİ YAKLAŞIMININ 10. SINIF VERİ, SAYMA VE OLASILIK ÜNİTESİNİN ÖĞRETİMİNDE ÖĞRENCİ BAŞARISINA ETKİSİ VE ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ

Mehmet Ata OKUYUCU

Yüksek Lisans Tezi

Van, 2019

GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİ YAKLAŞIMININ 10. SINIF VERİ, SAYMA VE OLASILIK ÜNİTESİNİN ÖĞRETİMİNDE ÖĞRENCİ BAŞARISINA ETKİSİ VE ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ

Mehmet Ata OKUYUCU

Danışman
Prof. Dr. Tunay BİLGİN

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Matematik Eğitimi Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Van, 2019

KABUL VE ONAY

Mehmet Ata Okuyucu tarafından hazırlanan "Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının 10. Sınıf Veri, Sayma ve Olasılık Ünitesinin Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi ve Öğrenci Görüşlerinin İncelenmesi" başlıklı bu çalışma, 05.03.2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Tunay BİLGİN (Başkan) (Danışman)

Dr. Öğr. Üyesi Mustafa GÖK

Dr. Öğr. Üyesi Ziyattin TAŞ

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Fuat TANHAN

Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

Hazırladığım tezin/~~raporun~~ tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/~~raporumun~~ kâğıt ve elektronik kopyalarının Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

☐ Tezimin/~~Raporumun~~ tamamı her yerden erişime açılabilir.

☐ Tezim/~~Raporum~~ sadece Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi yerleşkesinden erişime açılabilir.

☒ Tezimin/~~Raporumun~~ 6 ay süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/~~raporumun~~ tamamı her yerden erişime açılabilir.

05.03.2019

MAta

Mehmet Ata OKUYUCU

TEŞEKKÜR

Araştırmanın her aşamasında yardımlarını ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen değerli danışman hocam, Sn. Prof. Dr. Tunay BİLGİN'e,

Değerli bilgilerini benimle paylaşan Prof. Dr. Serhat KOCAKAYA, Dr. Öğr. Üyesi Elif ERTEM AKBAŞ ve Dr. Öğr. Üyesi Mustafa GÖK'e,

Çalışma disiplinlerini örnek aldığım Çukurova Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümü'nün değerli öğretim üyelerine,

Tez çalışmalarım boyunca en büyük destek ve yardımını gördüğüm değerli arkadaşım Arş. Gör. Hümeyra DEMİR'e,

Öğrenim hayatım boyunca maddi ve manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen en kıymetli varlığım aileme ve özellikle abim Tolga OKUYUCU ve amcam Harun OKUYUCU'ya teşekkürlerimi sunuyorum.

ÖZET

OKUYUCU, Mehmet Ata. *Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının 10. Sınıf Veri, Sayma ve Olasılık Ünitesinin Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi ve Öğrenci Görüşlerinin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Van, 2019.

Araştırmanın amacı, GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin 10. sınıf "Veri, Sayma ve Olasılık" ünitesinin öğretiminde öğrenci başarısına etkisini incelemek ve bu yaklaşıma dayalı öğretim yöntemi hakkında öğrenci görüşlerini ortaya koymaktır. Araştırmanın nicel aşamasında, deneysel araştırmalarda kullanılan ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen modeli kullanılmıştır. Gruplardan deney grubundaki öğrencilere GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi, kontrol grubuna ise geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim yöntemi (düz anlatım ve soru-cevap) uygulanmıştır. Çalışma 2018-2019 eğitim-öğretim yılı güz yarıyılında Van ili Gevaş ilçesinde bulunan MEB'e bağlı bir lisenin 10. sınıfında öğrenim gören 60 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmada nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin bir arada kullanıldığı karma araştırma yöntemlerinden açıklayıcı desen kullanılmıştır. Veri toplama araçları; her iki gruba öğrencilerin başarısını ölçmek için "Veri, Sayma ve Olasılık Başarı Testi" (ön test-son test) ve deney grubundaki öğrencilere GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemine ilişkin görüşlerini belirleyebilmek için yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Hazırlanan başarı testinin pilot uygulaması 9. ve 11. sınıfta öğrenim gören toplam 93 öğrenci ile yürütülmüştür. Başarı testinin pilot uygulaması sonucunda cronbach alfa güvenirlik katsayısı .87 olarak bulunmuştur. Nicel verilerin analizinde ilişkisiz örneklemler t-testi ve ilişkili örneklemler t-testi kullanılmıştır. Sonuçlar p=.01 anlamlılık düzeyine göre değerlendirilmiştir. Görüşme formundan elde edilen verilerin analizinde ise içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Sonuç olarak, GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi, geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim yöntemine göre öğrenci başarısında daha etkili olduğu gözlenmiştir. Aynı zamanda öğrencilerin GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi hakkında olumlu görüşler ifade ettiği de tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler

Gerçekçi matematik eğitimi, veri, sayma ve olasılık, öğrenci başarısı ve görüşleri.

ABSTRACT

OKUYUCU, Mehmet Ata. *The Effect of Realistic Mathematics Education Approach on Student Success in Teaching 10th Grade Data, Counting and Probability Unit and Investigation of Student Opinions*, Master Thesis, Van, 2019.

The aim of this study is to examine the effect of GME approach based teaching method on student achievement in teaching 10th class “Data, Counting and Probability” unit and to reveal student views about this approach based teaching method. In this research, descriptive design, which is one of the mixed research methods, was used. Pretest-posttest control group semi-experimental desing was used in the quantitative phase of the research. GME approach based teaching method was applied to the students in the experimental group, while the control group was based on the traditional approach based teaching method (lecture and question-answer). The study was carried out with 60 students’ studying in the 10th grade of a high school in the province of Gevas in Van province in the 2018-2019 academic year. Data collection tools; In order to measure the success of the students’ in both groups, a semi-structured interview form was applied to determine the opinions of the students’ in the experimental group based on GME approach for “Data, Counting and Probability Achievement Test” (pre-test and post-test). The pilot application of the achievement test was carried out with 93 students’ in 9th and 11th grade. The cronbach alpha reliability coefficient was found to be .87. In the analysis of quantitative data, independent samples t-test and paired samples t-test were used. The results were evaluated according to p = .01 significance level. Content analysis method was used to analyze the data obtained from the interview form. As a result, it was observed that the teaching method based on GME approach was more effective in student achievement than the traditional approach based teaching method. At the same time, it was determined that students’ expressed positive opinions about the teaching method based on the GME approach.

Key Words

Realistic mathematics education, Data, counting and probability, Student success and opinions.

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

ALES: Akademik Personel ve Lisansüstü Eğitimi Giriş Sınavı

AYT: Alan Yeterlilik Testi

CASCADE-IMEI: Endonezya'da Yenilikçi Matematik Eğitimi İçin Bilgisayar Destekli Müfredat Analizi, Tasarım ve Değerlendirme

FE: Freudenthal Enstitüsü

GME: Gerçekçi Matematik Eğitimi

KPSS: Kamu Personeli Seçme Sınavı

LGS: Liseye Giriş Sınavı

LYS: Lisans Yerleştirme Sınavı

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

OECD: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Teşkilatı

ÖSYM: Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi

PISA: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

TDK: Türk Dil Kurumu

TIMMS: Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması

TTKB: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı

TYT: Temel Yeterlilik Testi

YGS: Yükseköğretime Geçiş Sınavı

YKS: Yükseköğretim Kurumları Sınavı

VSOBT: Veri, Sayma ve Olasılık Başarı Testi

WCER: Wisconsin Eğitim Araştırmaları Merkezi

Akt.: Aktaran

d: Etki büyüklüğü

f: Frekans

N: Örneklem sayısı

p: Anlamlılık değeri

sd: Serbestlik derecesi

Ss: Standart sapma

t: t-testi sonucu elde edilen değer

$\bar{X}$: Aritmetik ortalama

%: Yüzde

TABLOLAR DİZİNİ

ŞEKİLLER DİZİNİ

1. BÖLÜM

GİRİŞ

Yirminci yüzyılının başlarından itibaren dünyada kültürel, teknolojik ve eğitim alanında büyük gelişmeler yaşanmıştır. Dünyadaki bu hızlı gelişmelere uyum sağlayabilmek için her açıdan donanımlı bireyler yetiştirmenin önemi giderek artmıştır. Her açıdan donanımlı bireyler yetiştirmede en önemli unsur ise eğitimdir. Eğitim, toplumun bugününü, yarınını ve geleceğini belirleyen en önemli parametrelerinden biridir. Ayrıca bir ülkenin refah düzeyinin yüksek olmasında eğitimli insanların etkisi çok fazladır. Gelişmiş ülkeler özellikle de matematik eğitimi ve öğretimine önem vermektedirler (Göç, 2010; Savaş, Taş ve Duru, 2010).

Matematik günümüz dünyasında kişiler ve toplumlar için hayati derecede önemli hale gelmiştir. Özellikle bireye yaratıcı ve eleştirel düşünme becerisi kazandırmak için matematiğin öğretimine önem verilmesi gerekmektedir (Akkaya ve Durmuş, 2006; Yıldırım, 1996). Matematiğin günlük hayatımızdaki önemi herkes tarafından bilinmesine rağmen öğretiminde büyük zorluklar yaşanmaktadır. Türkiye'de matematik öğretiminde yaşanan zorlukların başlıca sebeplerinden biri öğretimin öğretmen merkezli olmasıdır. Öğretmen merkezli öğretim yönteminde öğretmen hazır bilgiyi verir ve öğrenciler pasif durumdadır. Böylece öğrenciler başarılı olmak için matematiksel formülleri ezberleme yoluna gitmektedir. Geçmişte kalan bu öğretim yönteminin geleceğin gereksinimlerini karşılayamayacağı aşikârdır (Gelibolu, 2008).

Son yıllarda Türkiye'de ve dünyada öğretmen merkezli matematik öğretiminin yetersizliğinden dolayı mevcut öğretim yönteminin yerine öğrenci merkezli, öğretmenin rehber olduğu öğretim yöntemlerine ağırlık verilmiştir. Matematik öğretiminde kullanılan öğrenme ve öğretme yaklaşımları ile bu yaklaşımlara dayalı olarak geliştirilen yöntemlerin etkililiği matematik eğitimde üzerinde durulan alanlardandır (Altun ve Memnun, 2008). Bu sebepler doğrultusunda Hollandalı eğitimci ve matematikçi olan Hans Freudenthal Hollanda'da yapılan program geliştirme çalışmaları sonucunda gerçekçi matematik eğitimi (GME) yaklaşımını geliştirmiştir. GME yaklaşımı, öğrencilere anlamlı bir matematiksel süreç içinde deneyimsel durumlar sunmasını sağlar. Bu yüzden dersin bağlam problemleri ile başlanması öğrencilerin problem üzerine düşünmelerini, kendi aralarında problemi tartışmalarını ve akılcı çözüm önerileri geliştirmelerini sağlayacaktır. Böylece öğrenciler tarafından zor ve karmaşık bir ders olarak görülen matematiğe yönelik oluşan olumsuz tutum da ortadan kaldırılabilir. Türkiye'deki ilk ve ortaöğretim matematik dersi öğretim programları incelendiğinde üst düzey bilişsel becerilere sahip (araştıran, sorgulayan, yorum yapan, eleştirel, analitik, yaratıcı düşünen vb.), girişimcilik ruhuna sahip, bilgi ve iletişim teknolojilerini etkin kullanabilen bireyler yetiştirmenin amaçlandığı görülmektedir. Programın hedefleri GME yaklaşımının hedefleri ile örtüşmektedir. Özellikle Hollanda'da matematik dersi öğretiminde kullanılan GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin Türkiye'deki matematik öğretiminde ve öğreniminde de kullanılabileceği düşünülmektedir. Ortaöğretim 10. sınıf "veri, sayma ve olasılık" ünitesinin seçilme sebebi ise matematikte önemli bir yere sahip olması ve literatürde GME yaklaşımına dayalı öğretimine yönelik herhangi bir çalışmaya rastlanmaması araştırmanın özgün yanını oluşturmaktadır.

1.1. Problem

Bu araştırmanın ana problemi "Ortaöğretim 10. sınıf veri, sayma ve olasılık ünitesinin öğretiminde GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin uygulandığı grup ile geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim yönteminin uygulandığı grubun başarıları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?" şeklindedir.

1.2. Alt Problemler

- GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi uygulanan deney grubu ile geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim yöntemi uygulanan kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesindeki "Veri, Sayma ve Olasılık Başarı Testi" (VSOBT) ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi uygulanan deney grubu ile geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim yöntemi uygulanan kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasındaki VSOBT son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesindeki VSOBT ön test puanları ile uygulama

sonrasındaki VSOBT son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

- GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesindeki VSOBT ön test puanları ile uygulama sonrasındaki VSOBT son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Deney grubundaki öğrencilerin GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi hakkında görüşleri nelerdir?

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin ortaöğretim 10. sınıf veri, sayma ve olasılık ünitesinin öğretiminde öğrenci başarısına etkisini incelemek ve bu yaklaşıma dayalı öğretim yöntemine ilişkin öğrenci görüşlerini ortaya koymaktır.

1.4. Araştırmanın Önemi

Türkiye'de milyonlarca öğrencinin girdiği Liseye Geçiş Sınavı (LGS), Yükseköğretim Kurumları Sınavı (YKS), Akademik Personel ve Lisansüstü Eğitimi Giriş Sınavı (ALES) ve Kamu Personeli Seçme Sınavı (KPSS) gibi merkezi sınavlarda maalesef matematik en başarısız derslerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durumun bir göstergesi olarak üniversiteye giriş sınavlarındaki matematik ortalamasının düşüklüğü örnek gösterilebilir. Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi (ÖSYM) verilerine göre, 2016 yılındaki Yükseköğretime Geçiş Sınavı (YGS)'nda matematik ortalaması 40 soruda 7.891, Lisans Yerleştirme Sınavı (LYS)'nda ise matematik ortalaması 50 soruda 9.85, geometride 30 soruda 4.33 olduğu; 2017 yılındaki YGS'de matematikte ortalaması 40 soruda 5.128, LYS'de ise matematik ve geometri ortalaması 80 soruda 15.68 olduğu; 2018 yılındaki Temel Yeterlilik Testi (TYT)'nde matematik ortalaması 40 soruda 5.995, Alan Yeterlilik Testi (AYT)'nde matematik ortalaması 40 soruda 4.357 olduğu görülmektedir (ÖSYM, 2017; ÖSYM, 2018).

Öğrenciler matematik dersinin önemini bilmekle birlikte anlaşılması zor ve sıkıcı bir ders olarak sürekli ifade etmektedirler. Öğrenciler zor bir ders olarak gördükleri matematiğe ilgisiz kalıp uğraşmayı bırakırlarsa matematikte hiçbir zaman başarılı olamayacağım duygusunun oluşmasına neden olur (Baykul, 2002). Bunun sonucunda da öğrencilerin birçoğu matematiğe yönelik olumsuz tutum sergilemektedirler. Matematiğe yönelik oluşan başaramama duygusunu ortadan kaldırmak için öncelikle konular öğrencilere somutlaştırılarak aktarılmalıdır (Akkaya, 2010). Bu durum öğretmenin öğrencilere gerçek hayattan örnekler vererek konunun keşfedilmesi ile sağlanabilir.

Toplumun ihtiyaçlarına uygun bireyler yetiştirmek, öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini ortaya çıkarmak ve geliştirmek için ailelerden daha çok öğretmenlere önemli görevler düşmektedir (Küçük-Demir, 2014). Çünkü öğrencilerin birçoğu öğretmenini rol model almaktadır. Öğretmenler çağın ihtiyaçlarına uygun bireyler yetiştirmek için öncelikle kendini güncellemeli, yaratıcı, eleştirel, yeniliğe ve gelişime açık olmalıdır. Bu şekildeki öğretmenler öğrenciler tarafından örnek alınan biri olarak onları yaratıcı düşünmeye teşvik edebilir. Aynı zamanda öğretmenler kadar matematik dersi öğretim programının içeriği de öğrencilerin günümüz dünyasında aranan nitelikteki bireyleri yetiştirmek bağlamında önemli bir görev üstlenmektedir (Ersoy ve Başer, 2009).

Ortaöğretim matematik dersi öğretim programı gerçek hayattan kopuk olması ve öğrencileri istenilen başarı seviyesine getirememesinden dolayı içerik ve yöntem bakımından değişime uğraması gerektiği aşikârdır. Türkiye’de Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB) 19/01/2018 tarihli ve 32 sayılı kararı ile kabul edilen Ortaöğretim 9, 10, 11 ve 12. sınıf Matematik Dersi Öğretim Programları’nın 2018-2019 öğretim yılından itibaren tüm sınıf düzeyinde uygulanmasına karar verilmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). 2018 yılında yenilenen ortaöğretim matematik dersi öğretim programı ile öğrencilerin yaratıcı ve eleştirel düşünebilmesi, bilgi ve iletişim teknolojilerini etkin kullanabilmesi ve matematikteki konuları gerçek hayatla ilişkilendirebilmesi amaçlanmıştır. Yeni müfredat incelendiğinde sarmal eğitim modelinin kullanılması konuların daha sistematik, birbirleri ile ilişkili hale getirildiği ve yapılandırmacı öğretim yaklaşımı benimsenerek oluşturulduğu görülmektedir. Yapılandırmacı öğretim yaklaşımının benimsenmesiyle birlikte milli eğitim sistemimizde büyük ilerlemeler olmasına rağmen Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) sonuçlarına bakıldığında eğitimde istenilen seviyede olmadığımız görülmektedir. PISA sınavları ilk olarak 2000 yılında yapılmış ancak Türkiye bu sınava katılmamıştır. Yıllara göre PISA matematik okuryazarlığı ortalama puanları Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1. *PISA Matematik Okuryazarlığı Ortalama Puanları*

	PISA2015	PISA2012	PISA2009	PISA2006	PISA2003
OECD Ortalaması	490	494	496	498	500
Tüm Ülkeler Ortalaması	461	470	465	484	489
Türkiye Ortalaması	420	448	445	424	423
Sıralama	50	44	41	43	28
Katılan Ülke Sayısı	72	65	65	57	40

Tablo 1'de görüldüğü üzere 2003 yılından 2012 yılına kadar matematik okuryazarlığı ortalama puanımız artmıştır. Ancak bu durum ülke sıralamamıza olumlu bir şekilde yansımamıştır. Türkiye'nin PISA 2015 performansına bakılınca Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Teşkilatı (OECD) ortalaması 490 puanın çok altında olduğu da görülmektedir. PISA 2015'te 1. düzey ve altında (alt yeterlik düzeyinde) bulunan öğrenci oranları PISA 2012'ye göre artmıştır. PISA 2012'de alt düzeyde yer alan öğrenci oranı %15.5, 2015'te alt düzeyde yer alan öğrenci oranı %51.3'tür. PISA 2015'te 5. düzey ve üstünde (üst yeterlik düzeyinde) bulunan öğrenci oranları ise PISA 2012'ye göre düşmüştür. PISA 2012'de üst düzeyde yer alan öğrenci oranı %5.9, 2015'te üst düzeyde yer alan öğrenci oranı %2.01'dir. 2015'te Türkiye'de alt düzeyde yer alan öğrenci oranı artmış, üst düzeyde yer alan öğrenci oranı ise azalmıştır (MEB, 2016).

2003, 2006, 2009, 2012 ve 2015 yıllarında yapılan PISA araştırma sonuçlarına bakıldığı zaman Türkiye'nin matematik okuryazarlığı alanındaki puanının istenilen seviyede olmadığı hatta son yapılan araştırmada gerileme olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara bakılınca Türkiye'deki eğitim sisteminde kullanılan yapılandırmacı yaklaşımın olumlu sonuçları vermesine rağmen eğitim sistemimizde bazı köklü değişikliklerin yapılması da gerekmektedir. Bu durum matematik öğretimi ve öğrenimde uluslararası sınavlarda başarılı olan ülkelerin kullandıkları model ve yaklaşımların incelenmesi gerekliliğini ortaya koymuştur. GME yapılandırmacı yaklaşıma benzemekle birlikte tek bir disiplin üzerine yoğunlaşması ve bilginin yapılandırmasında izlenen yolun farklılığından yapılandırmacı yaklaşımdan ayrılmaktadır (Akkaya, 2010). GME yaklaşımında öğrenciler konu ile bilgileri öğretmenden doğrudan almak yerine verilen bilgileri gerçek hayatları ile ilişkilendirirler. Bu yaklaşımda öğrenci aktif, öğretmen rehber konumdadır. GME yaklaşımı, tartışmaya ve etkileşime açık bir yaklaşım olduğundan öğrencileri daha çok araştırmaya, sorgulamaya, özgün ve akılcı fikirler üretmeye de yöneltmektedir.

Türkiye'de GME yaklaşımı ile ilgili daha çok ilköğretim kademesindeki konuların üzerindeki etkileri ile ilgili araştırmalar yapılmıştır (Aydın-Ünal, 2008; Bıldırcın, 2012; Can, 2012; Cihan, 2017; Çakır, 2011; Çakır, 2013; Gözkaya, 2015; Kaylak, 2014; Kurt, 2015; Nama-Aydın, 2014; Sezer, 2013; Uygur, 2012; Üzel, 2007). Bu araştırma sayesinde GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin ortaöğretim kademesinde kullanılabileceği ve bu sayede öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin de ortaya çıkarılabileceği saptanmıştır.

1.5. Varsayımlar

- Araştırmaya katılan öğrencilerin veri toplama aracı olarak uygulanan başarı testini ve görüşme formunu ciddi ve samimi cevaplandırdıkları,
- Deney ve kontrol grupları için yöntem açısından uygulamadaki tek farkın deney grubuna uygulanan GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi doğrultusunda yapılan etkinlikler olduğu,
- Kontrol altına alınamayan değişkenlerin deney ve kontrol grubunu aynı düzeyde etkilediği,
- Araştırmanın başında grupların birbirine yakın düzeyde bilgi seviyesine sahip oldukları varsayılmıştır.

1.6. Araştırmanın Kapsamı ve Sınırlılıkları

Araştırmanın kapsamı ve sınırlılıkları aşağıda maddeler halinde belirtilmiştir:

- Araştırma 2018–2019 eğitim-öğretim yılının güz dönemi ile,
- Araştırma Van ili Gevaş ilçesinde bulunan MEB bünyesindeki bir lisenin 10. sınıfında okuyan 60 öğrenci ile,
- Araştırmanın uygulama süresi matematik dersi altı hafta boyunca toplam 36 ders saati süresi ile,

- Araştırma Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı'nda 10. sınıfta yer alan "Veri, Sayma ve Olasılık" ünitesi ile,
- Araştırma bulguları deney ve kontrol grubuna uygulanan VSOBT ve deney grubuna uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme formu ile sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Veri, Sayma ve Olasılık Başarı Testi (VSOBT): Ortaöğretim 10. sınıf veri, sayma ve olasılık ünitesindeki konuların kazanımlarına uygun olarak hazırlanan 10 açık uçlu sorudan oluşan bir testtir.

GME Yaklaşımı: Bir matematik eğitimcisi olan Hans Freudenthal, matematik eğitimi ve öğretiminde ihtiyaç duyulan reforma cevap vermek amacıyla bu yaklaşımı geliştirilmiştir (Aydın-Ünal, 2008). Bu yaklaşımda öğretmen rehber, öğrenci aktif konumdadır ve bilgiye öğrencinin kendisi ulaşır.

Bağlam (Konteks) Problemi: Öğrencilerin gerçek yaşamda karşılaştıkları veya zihinlerinde canlandırabilecek durumların konu edildiği matematiksel problemlerdir (Arseven ve Yağcı, 2010b).

Geleneksel Yaklaşım: Eğitim-öğretim faaliyetlerinin yürütülmesi sırasında öğretmenler genellikle sunuş yoluyla öğretim yöntemini tercih ederler. Öğretmen aktif, öğrenci pasif konumdadır. Öğrenciler kendilerine aktarılan bilgiyi doğrudan ezberleme yoluna giderler.

2. BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Matematik ve Matematik Öğretimi

Matematik, yaşadığımız evreni anlamlandırmamızda, bulunduğumuz çevreyi çeşitli yönlerden geliştirmede, insanoğlunun yeteneklerini ortaya çıkarmada ve yönlendirmede kullanılan bir araçtır (Baykul, 2001; Altun, 2006). Matematik; bilgiyi tahmin etme, analiz etme ve üretme üzerine kurulmuş evrensel bir dildir (MEB, 2009). Türk Dil Kurumu (TDK)'na göre ise, sayı ve ölçü temelinde şekillenen cebir veya geometri gibi konu alanlarının özelliklerini inceleyen bir bilim dalıdır. Kısaca matematik, soyut modeller arasındaki ilişkileri inceleyen ve belli bir düzene bağlı kalarak kararlı bir şekilde yapan bir bilim dalı olarak ifade edilebilir. İnsanoğlunun matematiği ele alış biçimleri farklı olduğundan birçok matematik tanımı yapıldığı da görülmektedir.

Yirminci yüzyılın başlarından itibaren dünyadaki bu hızlı değişime ayak uydurabilmek için bireylere matematiksel bilgi ve beceri kazandırmak önemli hale gelmiştir. Bundan dolayı dünya matematik öğretimi ve öğrenimine büyük önem vermektedir. Son yıllarda dünyada ve Türkiye'de yapılan çalışmalar incelendiğinde bilgiyi ezberleyen öğrenciler yerine bilgiye kendisi ulaşan ve yapılandıran öğrenciler yetiştirme gerekli hale gelmiştir.. Karataş (2008)'a göre matematik öğretiminin amacı, öğrencilere istenilen matematik kültürü verilerek matematiksel düşünme yeteneğini geliştirmek ve toplumun ihtiyaç duyduğu meslek gruplarına uygun bireyler yetiştirmektir. Altun (2010)'a göre kişiye gerçek hayat problemlerini çözebilmek amacıyla gerekli olan matematiksel bilgi ve beceriyi matematiksel düşünme çerçevesi içinde kazandırmaktır. Son olarak Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB) tarafından 2018 yılında hazırlanan ortaöğretim matematik dersi öğretim programına göre matematik öğretiminin genel amaçları dört ana başlık altında ifade edilmiştir.

- Matematiksel düşünme becerisi kazandırmayı,
- Problem çözme becerilerini geliştirmeyi,
- Matematiğin kendine özgü dili içerisinde kullanılan terimleri doğru ve etkili bir şekilde anlamlandırabilmelerini,

- Matematiğe ve matematik öğrenmeye kıymet vermelerini sağlamaktır (MEB, 2018).

Öğrenciyi merkeze alan GME yaklaşımda en önemli husus, öğretmenin derse bağlam problemleri ile başlaması gerektiğidir (Gravemeijer ve Doorman, 1999). Bağlam problemleri yalnızca gerçek dünyayla bağlantılı değil, aynı zamanda öğrencilerin zihinlerinde hayal edebilecekleri problem durumunu da ortaya koyar. Bundan dolayı öğretmen sınıfa kazanıma uygun iyi yapılandırılmış bağlam problemlerini planlayarak gelmelidir. Bu bağlamda, öğretmenin bağlam problemlerini yapılandırırken aşağıdaki hususlara dikkat etmesi öğretim programının hayata geçirilmesi kadar önemlidir.

- Öğrencilerin seviyesine uygun, aktif katılımlarını sağlayacak ve üst düzey bilişsel becerilerini ortaya çıkaracak gerçekçi problemlere,
- Öğrencilerin öğrenme sürecinde bilgi ve iletişim teknolojilerinden aktif olarak yararlanmasını sağlayacak problemlere,
- Cebirsel ve bilgi odaklı problemler yerine, hem matematiksel işlemleri hem de kavramsal bilgiyi içeren problemlere,
- Öğrencilerin matematiksel bilgiyi yapılandırma süreçlerini ve yapılandırılmış bilgileri yeni durumlara transfer etmesini sağlayacak problemlere yer verilmelidir.

Bunun yanı sıra öğretmenin matematik öğrenme ortamını hazırlamasında da belli başlı hususlara dikkat etmesi gerekir.

- Öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyleri ve bireysel farklılıkları dikkate alınarak yapılandırılmalıdır.
- Öğrencilerin varsayımda bulunabilmesi için kendi aralarında tartışabilecekleri uygun sınıf ortamı oluşturulmalıdır.
- Öğrencilere destekleyici dönütler verilmelidir.
- Matematiğin tarihsel gelişimi ve konularla ilgili önemli matematikçilere ait bilgiler öğrencilerin seviyesine uygun sade ve açık bir şekilde aktarılmalıdır.
- Gerçek hayat problemi ile öğrencilerin üst düzey düşünme becerileri ortaya çıkarılmalıdır (MEB, 2018).

2.2. Matematik Öğretiminde Yaşanan Sorunlar

Matematik günlük hayatımızın önemli bir parçası olmasına rağmen zor olarak kabul edilmekte ve öğretiminde güçlük çekilmektedir. Aslında bu durum matematiğin zorluğu kadar öğrencilerin matematiğe yönelik önyargılarından kaynaklanmaktadır Bundan dolayı matematik öğrenciler tarafından sevilmeyen bir ders haline gelmesine neden olmaktadır (Yüksel-Şahin, 2004).

Öğrencilerin matematiği zor olarak düşünmesinin ve matematiğe yönelik olumsuz tutum sergilemesinin nedenlerinden biri de matematikle ilgili kavramların daha çok soyut olmasıdır. Özellikle öğretmenler soyut kavramları öğretirken öğrenciye olabildiğince somutlaştırması ve öğrencinin kavramları gerçek hayatı ile bağdaştırması gerekmektedir. Ancak genel olarak Türkiye'deki öğrenciler kavramları gerçek hayatları ile ilişkilendiremediğinden dolayı ezberleme yolunda gitmektedirler. Bu durumun ortaya çıkmasında öğretmenlerin matematik öğretimine uygun yöntem ve tekniklerin kullanmaması nedenlerden biri olarak söylenebilir.

Öğretmen merkezli öğretim, öğrencilerin yaratıcı, analitik ve eleştirel gibi üst düzey düşünme becerilerinin gelişiminin önüne geçmektedir. Öte yandan sınavlara yönelik düşünmeden çözüme ulaştıran pratik yolların öğretilmesi öğrencilerin matematiğin mantıksal kavramlarını anlamasına da yol açmaktadır (Altun, 2015). Öğrencilerin matematik başarılarının değerlendirildiği ulusal (LGS, YKS) ve uluslararası (PISA, TIMMS vb.) sınavlardaki başarısızlıklar bu durumu desteklemektedir. Bu sorunları ortadan kaldırmak için öğretmenlere büyük görev düşmektedir. Öğretmenler çağın gereksinimine uygun bireyler yetiştirmek için dersleri tekdüze anlatmaktan ziyade farklı öğretim yöntem ve teknikleri bir arada kullanma becerisine sahip olmalıdır.

Türkiye'de matematik öğretiminde yaşanan sıkıntılar genel olarak aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- Öğrencilerin matematiğe yönelik olumsuz tutumları;
- Öğrencilerin yeni kavramsal bilgileri önceki bilgilerle bağdaştıramaması ve bunun sonucunda ezberleme yoluna gitmesi;
- Bazı matematik konuların öğrenci düzeyine ağır gelmesi;
- Öğretmenlerin derslerde konuları daha çok işlemsel olarak yürütmesi;

- Öğretmenlerin öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerini ve bireysel farklılıklarını dikkate almadan dersi yapılandırması;
- Öğretmenlerin farklı öğretim yöntem ve teknikleri kullanabilecek bilgi ve beceriye sahip olmamasıdır.

2.3. Geleneksel Matematik Öğretimi

Geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim yöntemlerinde öğrenciler düşüncelerini çoğunlukla ifade edemediklerinden, öğretmen dersin büyük bir kısmında öğrenciye göre çok daha aktif olduğundan öğrencilerin sahip olduğu kavram yanılgıları veya zorlandıkları noktalar belirlenememektedir. Öğrenciler bilgiyi kendileri yapılandırmadığından ve mevcut bilgiler üzerinde derinlemesine üzerinde derinlemesine düşünemediklerinden aktarılan bilginin doğrudan alıcısı konumundadır. Böylelikle en iyi durumundaki öğrencilerin düşünceleri bile pasifleşebilir. Hartley ve Davies (1978) derslerde sadece düz anlatım yöntemi kullanılması öğrencilerin dikkatini toplamasının dersin ilk 10 dakikasında mümkün olabileceğini ve anlatılanların %70'ini hatırlayabileceğini ifade etmişlerdir. Geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim yönteminde konu ile ilgili soyut kavramlar ve formüller öğrencilere mantığı verilmeden doğrudan aktarılır. Kavramların öğrencilerin gerçek hayatından kopuk olarak verilmesi kavramların öğrenilmesini daha güç hale getirmektedir.

Öğretmen daha sonra konu ile ilgili problemleri tahtaya yazar ve çözer. Öğrenciler sadece makine gibi hareket ederek problemin çözümünü anlamaya çalışmazlar. Aynı zamanda öğrenciler sınıfta birbirleri ile etkileşim içinde de bulunmazlar. Konu ile ilgili kazanımlarda etkinliklere çok az yer verilirken, böylece öğrenciler daha çok bilgileri anlamadan ezberleme yoluna gitmektedirler (Üzel ve Uyangör, 2006). Bu durum toplumun matematik okuryazarlığında istenilen hedefe ulaşmasına da engel olmaktadır.

Sonuç olarak, geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim yönteminin matematik öğretiminde istenilen sonucu vermemesi ciddi bir reforma ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Bu nedenle, öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerini ortaya çıkarmak için eğitimde yeni yaklaşımlar geliştirilmiştir. Günümüzde yapılan çalışmalarda matematik öğretiminde yapısalcı öğrenme ve gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımları öne çıkmaktadır. Bu araştırmada "gerçekçi matematik eğitimi" yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi ele alınacaktır.

2.4. Veri, Sayma ve Olasılık Öğretimi

İstatistiksel düşünme, matematiksel düşünme becerileri içindeki önemli bileşenlerden biridir. Bu düşünme iletişim, mantıksal akıl yürütme ve problem çözme becerileri ile kuvvetli bir ilişki içindedir. İstatistiksel düşünme birçok ülkenin matematik öğretim programında çok daha öncelerde yer bulabilmesine rağmen Türkiye'deki matematik öğretim programında yakın zamanlarda yer almaya başlamıştır (Boravenik ve Peard, 1996; Gürbüz, 2007; NCTM, 2011).

Veri, sayma ve olasılık ünitesinin öğrenme alanının temel amacı, öğrencilerin verileri sadece düzenleyen değil, tablolaştırabilen, yorumlayabilen ve cevapları anlamlı ve pratik şekilde uygulayabilen eğitimli bireyler yetiştirmektir. Aynı zamanda öğrencileri ezberden uzaklaşmasını sağlayarak ne yaptığını ve niçin yaptığını bilen bireyler yetiştirmesini sağlamaktır. Yeni ortaöğretim matematik dersi öğretim programı incelendiğinde öğretmenlere büyük sorumluluklar düşmektedir. Öğretmenler öğrencilerin gerçek hayatları ile ilişkilendirebileceği iklim değişiklikleri, tüketici raporları, siyasi anketler, askeri strateji, işsizlik, gelir seviyesi ve şans oyunları gibi örnekler üzerinden dersi yapılandırması beklenebilir. Böylece öğrencilerin konuyu daha iyi anlamalarına, karşısına çıkacak problemlere doğru stratejiler geliştirerek ve yerinde karar vermelerine de yardımcı olur.

Ortaöğretim matematik dersi öğretim programı incelendiğinde veri, sayma ve olasılık ünitesi ilgili öğrencilerden beklenen dört temel unsur vardır:

Çalışma planı: Veri toplama ve varsayımda bulunmak için verilerle ilgili bilgiler toplanmalı ve açıklanmalıdır.

Veri analizini keşfetme: Bilgiyi organize etmeyi, grafik ve sayısal teknikleri kullanmayı, örüntüyü görmeyi ve örüntüden elde edileni yorumlamayı gerektirir.

Modelleri sezinleme: Benzetim kullanılarak modelleri önceden sezmek yararlı olacaktır. Zamanla yeterli denemeler sonucunda herhangi bir rastgele olaydan bir sıralama ortaya çıkar.

Çıkarım yapma: Verilerin analizi sonucu en uygun modellerin seçimine yardımcı olmak için çıkarım yapılır.

Öğrenciler yaşamlarının önceki dönemlerinde kesinlikle olasılık kavramı ile tanışmışlardır. Bozuk paranın atılması, zarın atılması ve bahis oyunları (sayısal loto, milli piyango vb.) karşılaştıkları ilk olaylardır. Ancak bu fikirlerle tanışmak yeterli değildir, piyangonun gerçekte kazanan için tek bir şansa bağlı olduğunu da bilmesi gerekmektedir. Olasılık ile ilgili kavramlarının idrak edilmesi zor olduğundan isabetli bir biçimde karar veren öğrencilerin çok az olduğu da ifade edilmektedir (Çelik ve Güneş, 2007). Bu açıdan olasılık riskide içinde barındıran ve bir sonucu desteklemek için birçok belirsizlikten faydalanan bir alandır. Böylece olasılık bireyin olaylarla ilgili daha doğru kararlar almasına da yardımcı olmaktadır (Özmantar, Bingölbali ve Akkoç, 2008).

Türkiye'de veri, sayma ve olasılık ünitesinin öğretiminde öğretmenlerin büyük çoğunluğu derslerde geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim yöntemi kullanmasından dolayı öğrencilerin konuları etkili bir biçimde öğrenemediği görülmektedir. Bu durum öğrencilerin matematik başarılarını da olumsuz yönde etkilemektedir. Veri, sayma ve olasılık ünitesinin öğretiminde öğrencilerin derse aktif katılımını sağlayacak öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılması ve öğrenme ortamının hazırlanması öğretimdeki güçlükleri gidermekle birlikte öğrencilerin başarılarında olumlu yönde değişmeler de meydana getirmektedir (Bilgin, 2018; Duran, Özdemir ve Kaplan, 2015; Ekinözü ve Şengül, 2007; Ercan, 2008; Ersoy ve Başer, 2014; Gürbüz, 2007; Işık ve Özdemir, 2014; Kafoussi, 2004; Kutluca ve Baki, 2009; Lawrence, 1999; Memnun, 2008; Norton, 2001; Özdemir ve Erdoğan, 2011; Polaki, 2002; Tatsis, Kafoussi ve Skoumpourdi, 2008; Ünlü ve Aydıntan, 2011). Zaten doğası gereği veri, sayma ve olasılık ünitesi öğrenci merkezli öğrenmeye daha uygundur. Öğrencilerin matematiksel akıl yürütme becerilerini kullanabilecek gerçek hayat problemlerine yer verilmeli ve öğrenme sürecine aktif olarak katılımı sağlanmalıdır. Bu durum öğretmenlerin öğrencinin gerçek hayatı ile ilişkilendirebileceği bağlam problemleri üzerinden dersi yürütmesi ile mümkün olabilir. Bununla beraber yapılan birçok araştırma sonucunda bireylerin farklı öğrenme stillerine sahip olduğu da belirtilmektedir. Bu nedenle sınıf ortamında öğrencilerin farklı duyu organlarına hitap edecek öğrenme nesnelerin hazırlanması öğrenmeyi kolaylaştıracağı gibi bilginin kalıcılığını da sağlamaktadır (Kafoussi, 2004; Memnun, 2008). Erkekler ve kızlar genellikle matematikte farklı problemler ve etkinliklerle derse motive olurlar. Literatür incelendiğinde erkekler daha çok sporla ilişkili problemlere ve etkinliklere ilgi duyarken, kızlar ise yemek yapma ve davet planlama gibi problemlere ve etkinliklere ilgi duymaktadır.

Veri, sayma ve olasılık ünitesindeki kavramların daha çok soyut olması ve öğrencilerin kazanımlarla ile ilgili kavramlar arasında ilişki kurmada güçlük çekmesi ünitenin araştırılması gereğini ortaya koymuştur. GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi, geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim yönteminin sorgulanmasını sağlayacağı gibi literatüre de çeşitlilik kazandırabileceği düşünülmektedir.

2.5. Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME)

2.5.1. GME'nin Tarihçesi

İlk olarak 1968 yılında Wijdeveld ve Goffree tarafından ortaya atılan ve Hollanda'da başlatılan Wiskobas projesi (İlköğretimde Matematik) çalışmaları sonucunda matematik eğitiminde reform yapma düşüncesi ön plana çıkmıştır. Hollanda'da yeni bir matematik öğretim programı oluşturma düşüncesi ile projeyi yürüten araştırmacılar sadece ulusal düzeyde değil uluslararası düzeyde de matematik eğitimindeki farklı eğilimleri analiz etmişlerdir (Van den Heuvel-Panhuizen, 1996).

GME günümüzde daha çok Hans Freudenthal'ın tarafından geliştirilen matematik eğitimi ile ilgili öğrenme ve öğretme kuramı olarak tanımlanmaktadır (Van den Heuvel-Panhuizen, 1998). Freudenthal'e göre matematik mutlaka gerçek hayatla ilişkilendirilmeli ve bir insan aktivitesi oluşudur (Zulkardi, 2002). Freudenthal ve arkadaşları 1977 yılında Freudenthal Enstitüsü (FE) kurmuşlar ve GME yaklaşımı ilk olarak Hollanda'da bulunan FE tarafından dünyaya tanıtılmıştır. GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi dünyada birçok ülkede (Amerika Birleşik Devletleri, Almanya, Malezya, İngiltere, Danimarka, Portekiz, İspanya, Güney Afrika, Endonezya, Japonya ve Brezilya) matematik öğretimi ve öğreniminde kullanılmaktadır (Arseven, 2010). Bu ülkelerde GME yaklaşımı ile ilgili çalışmalar ve projeler halen devam etmektedir.

Çin 21. yüzyılın ihtiyaçlarına uygun öğretmenler yetiştirmek için matematik öğretmenlerinin eğitimi ile ilgili GME yaklaşımı ile Gardner'ın çoklu zekâ kuramının bir arada kullandığı çalışmalar yürütmüştür. Amerika Birleşik Devletler (ABD)'inde 2003 yılından itibaren Wisconsin Eğitim Araştırmaları Merkezi (WCER, Wisconsin-Madison Üniversitesi) ve FE öğretmen yetiştirme, müfredat programını geliştirme ve yenilikler yapmak için çalışmalarını birlikte devam ettirmektelerdir. Endonezya ve

Güney Kore matematik öğretimi ile ilgili GME yaklaşımına dayalı deneysel çalışmalarını sürdürmektedir. Ayrıca Endonezya CASCADE-IMEI (Endonezya'da Yenilikçi Matematik Eğitimi İçin Bilgisayar Destekli Müfredat Analizi, Tasarım ve Değerlendirme) projesi ile GME yaklaşımına dayalı bilgisayar destekli matematik öğretimi üzerine çalışmalarını yoğunlaştırmıştır (Cheung ve Huang, 2005).

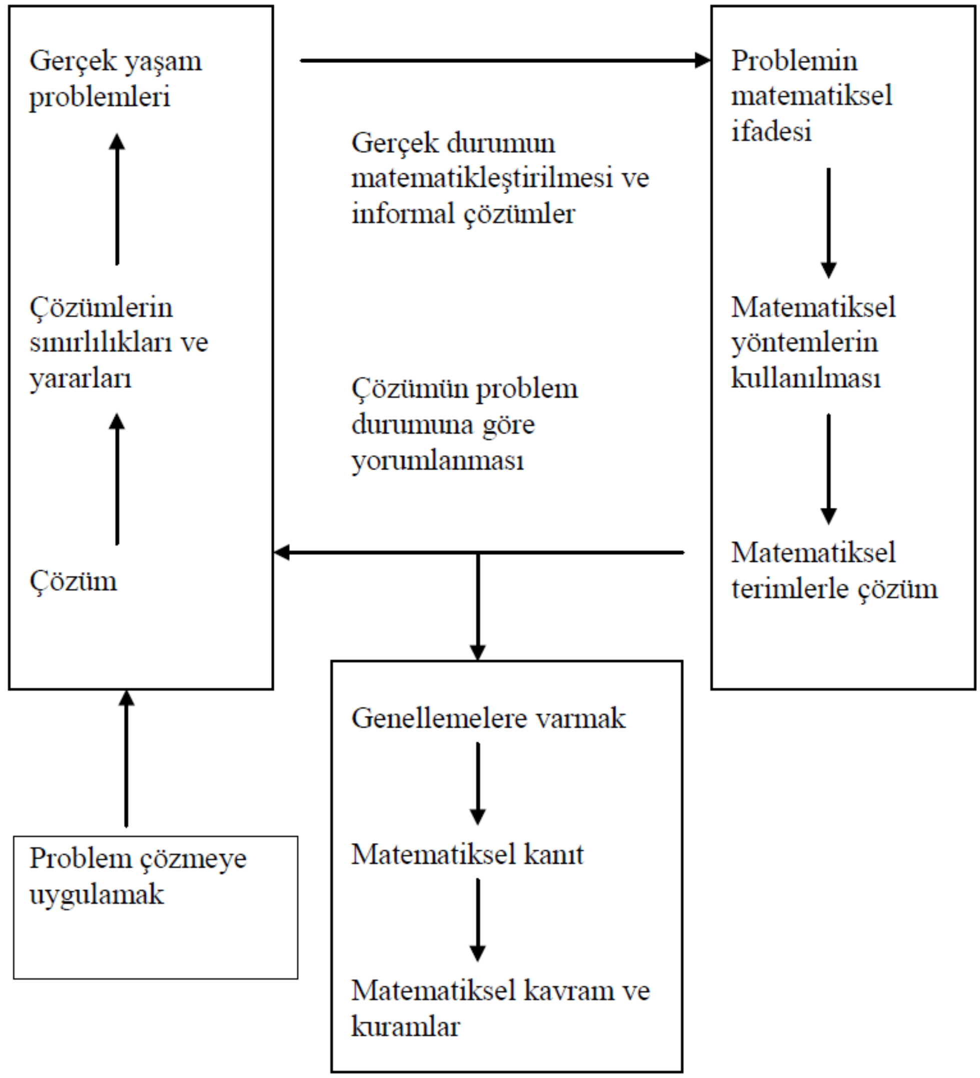
2.5.2. GME Nedir?

Hollandalı matematik eğitimcisi Hans Freudenthal tarafından temeli atılan ve FE tarafından; matematik öğretimi ve öğrenimindeki ihtiyaçları karşılamak ve yenileşme hareketini gerçekleştirmek için ortaya atılan matematik alanına özel bir eğitim teorisidir (De Lange, 1995; Streefland, 1991; Treffers, 1987; Van den Heuvel-Panhuizen, 1996). Ayrıca Gravemeijer (1999)'e göre GME sabit olmayan sürekli gelişen dinamik bir yaklaşımdır.

GME'de "gerçekçi" kelimesi yanlış yorumlamalara yol açabileceğinden, Marja Van den Heuvel-Panhuizen tarafından açıklanmıştır. Gerçekçi problem, yalnızca gerçek dünyayla bağlantılı değil, aynı zamanda öğrencilerin zihinlerinde hayal edebilecekleri problem durumunu da ortaya koymaktadır. GME'nin temellerini atıldığı Hollanda'da "hayal etmek" fiilinin çevirisi "zich realiseren" dir (Van den Heuvel-Panhuizen, 2000; akt. Webb, Van Der Kooji ve Geist, 2011).

Freudenthal (1973, 1991)'ın geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim konusundaki en büyük eleştirisi, formal bilgilerin verilip arkasına hemen uygulamalara geçilmesidir. Bu durum öğrencilere konunun tamamını göstermediğinden dolayı eleştirilmektedir. GME yaklaşımı öğrencilerin mantıklı ve anlamlı olaylardan yola çıkarak matematiksel anlayışlarını geliştirirmesi üzerine kuruludur. Öğrenciler problemi çözme sürecinde kendi sezgisel yöntemlerini de geliştirirler. Daha sonra uygun öğretmen müdahalesi ile öğrenciler formal (resmi) bir anlayış geliştirir ve genelleştirirler. Freudenthal (1977)'e göre insanoğlunun matematiği bu denli değerli ve önemli hissetmesi için bireylerin daha aktif olması ve matematiği gerçek hayatları ile ilişkilendirmesi ile sağlanır. Bundan dolayı GME'de bağlam problemlerin kullanılması en temel unsurlardan biridir. Bağlam (Konteks) problemler, öğrencilerin gerçek yaşamda karşılaştıkları veya zihinlerinde canlandırabilecek durumların konu edildiği matematiksel problemlerdir (Smith ve Pellegrini, 2000). Bağlam problemleri; sözel bir konteks içerisinde verilebileceği gibi bir grafik, resim veya oyun gibi ya da bunların bir kombinasyonu olarak da yapılandırılabilir.

Gravemeijer (1999)'e göre GME'de dersin başında konu ile ilgili bağlam problemleri öğrencilere verilir ve öğrencilerin konunun tamamı üzerine odaklanması sağlanır. Öğrenciler probleme çözüm önerileri geliştirirken konu ile ilgili bilgiler kendiliğinden adım adım ortaya çıkar ve bu matematiksel kavramları gerçek hayatlarındaki problem durumları ile ilişkilendirirler (Van den Heuvel-Panheuizen 2003). Aynı zamanda GME'de algoritmalara daha az önem verilir ve öğrenciler için mantıklı olan ve aşamalı olarak geliştirilen informal öğrenmeler daha önemlidir. Öğrenciler uzun bir süre problemler üzerine yoğunlaştıklarından dolayı yaratıcı ve eleştirel düşünme becerileri gelişir. Ayrıca öğretmenler öğrencilerin kendi çözüm stratejilerini daha farklı problem durumlarında kullanabilmelerini sağlamak için formal yaklaşımlara dönüştürmelerine de yardımcı olmaktadırlar (Wubbels, Korthagen ve Broekman, 1997). GME'nin temel anlayışı olan bu fikirler okullarda uygulanan yaklaşımlara alternatif olarak ileri sürülmektedir.



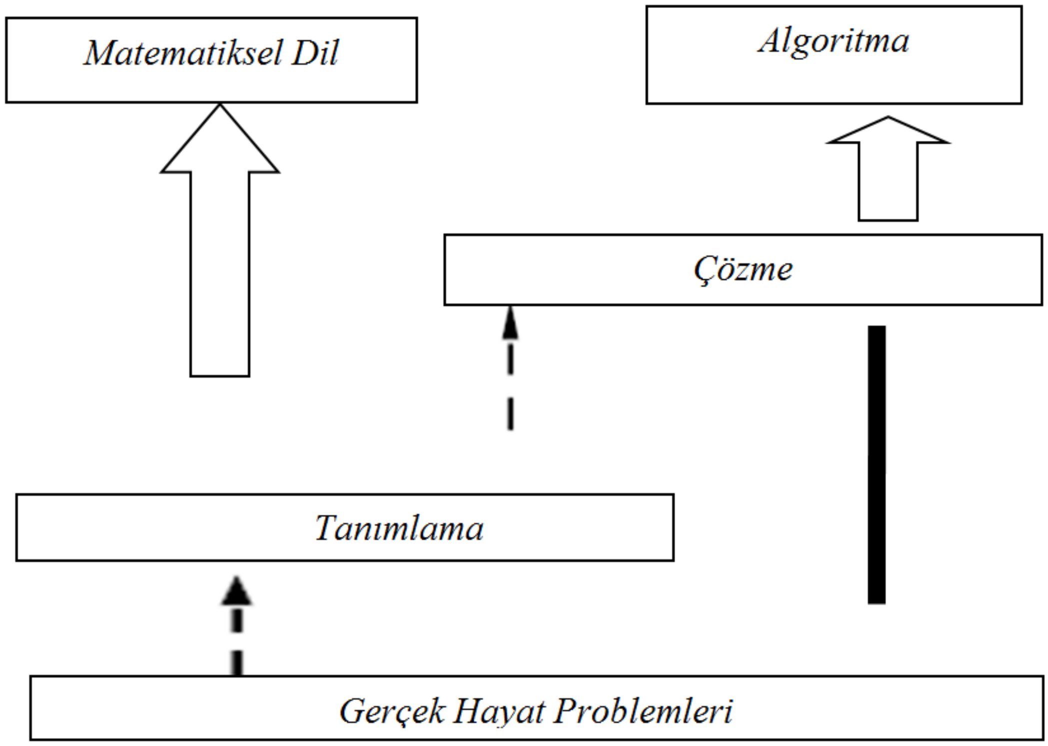
Şekil 1. GME'ye Göre Öğrenme Döngüsü (Olgun ve Toluk, 2003; akt. Bıldırcın, 2012)

2.5.3. Matematikleştirme

Hans Freudenthal ve diğer araştırmacılar matematiksel bir bilginin oluşumunu GME yaklaşımında "matematikleştirme" olarak tanımlamaktadırlar (Freudenthal, 1979; Gravemeijer, 1997; Treffers, 1991; Van den Heuvel-Panhuizen, 2001). Matematikleştirme kelimesi tam olarak "daha matematiksel" olarak tanımlanabilir. "Daha matematiksel" kelimesi ile anlatılmak istenen öğrencilerin konu ile ilgili öğrendiği bilgileri daha üst bir seviyeye çıkarmaktır (Cansız, 2015). Matematik, formal ve aktarılması gereken bir bilgi bütünü olarak görünmemelidir. Bintaş, Altun ve Arslan (2003)'a göre matematikleştirme süreci çevresel olaylardan yararlanarak matematiksel bilgiye ulaşma olarak tanımlanmaktadır. GME yaklaşımına göre öğrenciler gerçek hayatlarında karşılaştıkları ve zihninde hayal ettiği bağlam problemlerini ele alarak bunu matematiksel sembollerle ifade etmesi ve genel bir sonuca varması da matematikleştirmedir (Gravemeijer, 1997). GME'nin temel prensiplerinden biride matematiğin bir insan aktivitesi olmasıdır.

Freudenthal (1977) matematikleştirmenin GME yaklaşım için önemini "Matematikleştirme olmadan matematik olmaz." şeklindeki ifadesi ile belirtmiştir. Bunun temel nedenlerinden biri matematikleştirmenin herkes tarafından yapılması gerekliliğidir. Diğeri ise, matematikleştirmenin, matematik eğitimindeki odak noktası olan yeniden keşfetme durumunun temeli olmasıdır (Treffers, 1987; Özdemir ve Üzel, 2011). Altun (2015)'a göre yeniden keşfetmenin olabilmesi için öğrencilerin gerçek hayatları ile ilişkili bağlam problemlerin oluşturulması gerekir. Ancak bu durum öğretmenlerin gerekli bilgi, donanım ve beceriye sahip olması ile gerçekleşebilir.

Treffers (1978, 1987) ise matematikleştirmeyi, "yatay matematikleştirme" ve "dikey matematikleştirme" olmak üzere iki başlık altında ele almaktadır. Aynı zamanda Freudenthal'in matematikleştirme hakkındaki fikirlerinin değişmesine de neden olmuştur. GME yaklaşımına göre yatay ve dikey matematikleştirme aslında "Öğrenciler matematiği yeniden keşfetmek için ne yapmalılar?" sorusuna verilecek cevaptan doğmuştur (Özdemir ve Üzel, 2011). Gravemeijer (1999) ise bu iki aşamayı yeniden keşfetme süreci olarak tanımlamakta ve bu süreç Şekil 2'de gösterilmektedir.



Şekil 2. Yatay matematikleştirme ( ) dikey matematikleştirme ( ) (Gravemeijer, 1994; akt. Cansız, 2015)

Treffers (1978, 1987)'in matematikleştirme hakkındaki bu düşünceleri üzerine Freudenthal matematikleştirme hakkındaki düşüncesini yeniden tanımlamıştır. Freudenthal göre yatay matematikleştirme öğrencilerin matematiksel araç ve gereçleri ortaya çıkardığı ve bu araç gereçlerden uygun olanını bağlam problemlerine organize ettiği ve çözümlenmesine katkı sağladığı bir süreçtir (Gravemeijer ve Doorman, 1999). Altun (2015) ise bir bağlam problemini çözebilmek için uygun sınıf ortamının yaratıldığı ve kullanılan modelden matematik bilginin ulaşıldığı safha olarak tanımlamaktadır. Bu süreçte matematiksel kavramlar tanımlanır ve farklı konularla ilişkilendirilir, gerçek hayat problemi matematiksel bir probleme dönüştürülür (Zulkardi, 2002). Ayrıca yatay ve dikey matematikleştirme sınırının öğrenen tarafından çizilmesi gerekliliği de ifade edilmektedir (Çakır, 2013; Gravemeijer ve Doorman, 1999; Zulkardi, 2002). Örneğin, ayrık olay ve ayrık olmayan olay kavramının tanımlanmasına yönelik ön hazırlık yapılması yatay matematikleştirmedir. Freudenthal dikey matematikleştirmeyi, öğrencilerin matematik sistemi içinde yürüttüğü her türlü düzenleme ve işlem yapma süreci olarak tanımlamaktadır (Van den Heuvel-Panheuizen, 2003). Altun (2015)'a göre ise kavramlar arasındaki ilişkileri ortaya çıkararak ve genel formüllere ulaşarak daha üst düzey bilişsel becerilere ulaşma sürecidir. Bu süreçte bir formül içindeki ilişkiler gösterilir, modeller sadeleştirilir, farklı modeller kullanılır, modeller birleştirilir, matematiksel bir model formüle edilir ve genelleme yapılır (Zulkardi, 2002). Örneğin ayrık olay ile ayrık olmayan olay kavramının öğretiminde öğrencilerin bir deneyde iki olayın ortak çıktıları yoksa ayrık olay $(A \cap B = \emptyset)$, ortak çıktıları varsa ayrık olmayan olay$(A \cap B \neq \emptyset)$ olduğunu ifade ederek bu durumu formülize etmesi dikey matematikleştirmedir.

Yatay ve dikey matematikleştirme diğer matematik öğretimi yaklaşımlarında belli bir noktaya kadar görülmektedir. GME yaklaşımı bu açıdan diğer matematik öğretimi yaklaşımlarından farklıdır. Treffers (1987) GME yaklaşımını diğer matematik öğretimi yaklaşımlarından yatay ve dikey matematikleştirme bileşenlerin olup olmamasına göre ayrılabileceğini belirtmiştir. Aynı zamanda Treffers (1987, 1991) yatay ve dikey matematikleştirmeyi göz önüne alarak yaptığı matematik öğretimi yaklaşımları sınıflandırması Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 2. *Yatay ve Dikey Matematikleştirmenin Matematik Öğretim Yaklaşımlarına Göre Sınıflandırılması*

Yaklaşım	Yatay Matematikleştirme	Dikey Matematikleştirme
Geleneksel	−	−
Deneysel	+	−
Yapısalcı	−	+
Gerçekçi	+	+

Geleneksel yaklaşıma göre, matematik bir kurallar sistemidir (Özdemir, 2008). Önce kurallar öğrencilere verilir ve öğrenciler bu kuralları anlamadan ezberleme yoluna giderler. Bu durumu sadece benzer problemlerin çözümünde uygulayabilirler. Eğer öğrenciler ezberledikleri kurallardan farklı bir problemlerle karşılaşırlarsa sonuca ulaşamazlar. Bu yaklaşımda yatay ve dikey matematikleştirme kullanılmamaktadır.

Deneysel yaklaşımda, öğrenciler gerçek hayattan problemlerle, etkinliklerle ve materyallerle konuyu kavramaya çalışırlar. Öğrencilerden bir formülü veya modelle ilgili bir durumu açıklayıp daha ileri düzeye götürmesi beklenmemektedir (Cansız, 2015). Bu yaklaşımda sadece yatay matematikleştirme vardır, dikey matematikleştirme yoktur.

Yapısalcı yaklaşım, teori oluşturmaya dayalı olduğundan öğrencileri yaşadığı çevreden soyutlayarak tamamen suni bir dünya üzerinde öğrenmeyi sağlamaktadır (Akyüz, 2010). Bu yaklaşımın içeriğinde yatay matematikleştirmenin çeşitli şemaları ve oyunları vardır. Fakat öğrencilerin gerçek dünyasından kopuk olarak üretilmektedir (Gelibolu, 2008). Konulara ait işlemler, kavramlar ve yapılar dersin daha kolay anlaşılması için önceden yapay olarak hazırlanmış materyallerden oluşmaktadır. Bu materyaller yardımı ile kavramlar somutlaştırılabilir. Ancak farklı bir problem durumu ile karşılaşılınca ne yapılması gerektiği hakkında bilgi vermemektedir. Bundan dolayı öğrenciler öğrendiği kavramları farklı problem durumlarına uyarlayamazlar. Bu yaklaşımda sadece dikey matematikleştirme vardır, yatay matematikleştirme kullanılmamaktadır.

Gerçekçi yaklaşım, öğrenciler bu yaklaşımda bağlam problemleri çözmek için kendilerine ait stratejiler geliştirmektedirler. Ders esnasında geliştirdikleri stratejileri sınıf ortamında diğer arkadaşları ile paylaşırlar ve öğretmen sınıfta amaca uygun tartışma ortamı yaratarak öğrencilerin birbirleriyle etkileşim halinde bulunarak fikir alışverişinde bulunmasını sağlar. Öğretmen öğrencilerin kendilerine ait çözüm stratejilerinden yola çıkarak öğrenme ortamını tekrardan yapılandırabilir ve matematiksel kavramları formülize edip genelleştirmesini de yardımcı olur. Bu yaklaşımda yatay ve dikey matematikleştirme birlikte kullanılmaktadır.

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında bilginin oluşma süreci Bloom taksonomisindeki hiyerarşiye göre yapılandırılmaktadır. Freudenthal (1977) Bloom'un bilgi edinme sürecini, bilginin öğrencilere direkt olarak aktarılma sürecinden ibaret olduğu için karşı çıkar ve anti didaktik (öğretici olmayan) olarak tanımlamaktadır. GME yaklaşımında ise çevreden gelen uyarıcılar doğrultusunda bağlam problemlerle başlanmaktadır. GME yaklaşımında bilgi edinme süreci uygulama basamağından başlar ve bilgiye ulaşıldıktan sonra sona ermemektedir. Edinilen bilgi tekrar değerlendirme basamağına doğru ilerleyerek bir geliştirme çabası içerisine girilir. Hiyerarşide ikinci kez kullanılan uygulama basamağında ise öğrencilerden konu kazanımlarına uygun bağlam problemleri oluşturması da beklenir. Yapılandırmacı ve GME öğrenme yaklaşımının Bloom taksonomisindeki gösterimi Şekil 3'te gösterilmektedir.

Şekil 3. Yapılandırmacı ve GME Yaklaşımın Bloom Taksonomisindeki Hiyerarşik Gösterimi (Üzel, 2007)

2.6. GME'nin Temel İlkeleri (Prensipleri)

Treffers ve Streefland, GME yaklaşımını beş ilkeye dayandırmaktadır (Zulkardi, 2002). Bu ilkeler sırasıyla;

- Gerçek hayat problemlerin (bağlam problemlerin) kullanılmasıdır.
- Modellerin kullanılmasıdır.
- Öğrencilerin kendi ürün ve yapılarını oluşturması ve kullanmasıdır.
- Öğrenme-öğretme sürecinin karşılıklı etkileşim halinde olmasıdır.
- Konuların sarmal bir düzende ilerlemesidir.

Van den Heuvel-Panhuizen ve Wijers (2005), Treffers ve Streefland'ın beş ilkesini göz önüne alarak GME yaklaşımını farklı bir bakış açısı ile yorumlayarak altı temel ilke doğrultusunda şekillendiğini ifade etmiştir. Bu ilkelerden bazıları öğrenme sürecini, bazıları da öğretme sürecini kapsamaktadır. Bu ilkelerden her biri GME yaklaşımının temel yapı taşlarını oluşturduğundan bir bütünü de meydana getirmektedir.

2.6.1. Aktivite İlkesi

Freudenthal (1991) matematikleştirme kavramını, öğrenciler tarafından yapılması gerektiğini ve öğrenilen bir aktivite olduğunu ifade etmiştir. Öğrenciler kendilerine özgü bir öğrenme yolu oluşturacaklarından gerçek yaşamlarından izler taşıyan bağlam problemlerine yer verilmelidir. Öğrenciler hazır bilgileri almak yerine öğrenim süresince her türlü matematiksel araç ve gereçleri kullanan ve geliştirenler olarakta aynı zamanda aktif katılımcılardır. Bunun yanı sıra öğrenciler problem çözme sürecinde kendilerine özgü çözüm önerileri geliştirmektedirler (Van den Heuvel-Panhuizen ve Wijers, 2005).

2.6.2. Gerçeklik İlkesi

Öğrenme gerçekliğin matematikleştirilmesi sonucunda ortaya çıkmaktadır. Bu durum sadece öğrenme süreci sonunda değil aynı zamanda öğrenme süreci içerisinde de meydana gelmektedir. Buradaki amaç öğrencilerin matematiğe yönelik oluşan olumsuz tutumlarını ortadan kaldırmak ve matematik yapma isteğini oluşturmaktır (Van den Heuvel-Panhuizen ve Wijers, 2005). Öğrenciler kendi yaşantılarından uzak olarak öğrendiğinde çabuk unutma ve yeni karşılaştıkları durumlara uyarlamada sıkıntı çektikleri ifade edilebilir. Freudenthal (1968) matematik öğretimine; tanımlar, formüller ve soyut kavramlarla başlamaktan ziyade, öğrenciler tarafından matematikleştirilebilen problem durumu ile başlanması gerektiğini belirtmiştir. Öğrenciler bağlam problemleri üzerinde çözüm önerileri geliştirirken kendine özgü geliştirdiği matematiksel araç ve gereçleri daha üst seviyeye çıkarma imkânı da bulurlar (Van den Heuvel-Panhuizen ve Wijers, 2005).

2.6.3. Seviye İlkesi

GME yaklaşımına göre öğrenme, öğrencilerin çözüm yolları üretmesi, kavramları anlaması ve aralarındaki ilişkiyi keşfetmesi gibi seviyelerden geçmeyi gerektirir. GME yaklaşımında öğrencilerin bir üst seviyeye geçip geçmediği sınıf içinde yapılan etkinlikler sayesinde anlaşılabilir. Bu yüzden öğretmenler öğrencilerin kendilerini en rahat hissedeceği öğrenme ortamını yaratmalıdır. Seviye ilkesi, matematiksel düşünmeyi geliştirdiği gibi programa açıklık ve kolaylıkta getirmektedir (Cansız, 2015).

2.6.4. Birbiriyle İlişki İlkesi

Matematiğin kendi içerisinde birbirinden kopuk olmaması, konuların birbirleriyle bağlantılı olması GME yaklaşımının temel özelliklerinden biridir. Matematik içerisindeki konular bir bütündür kesinlikle parçalanamaz. GME yaklaşımına göre matematik öğretimi dikey olduğu zaman konular arasındaki ilişki göz ardı edilirse, tam bir öğrenme gerçekleşmez (Akyüz, 2010). Konu ile ilgili daha farklı bağlam problemleri ile karşı karşıya kalındığında problemleri çözmek için matematiğe yönelik bakış açısının oldukça geniş olması gerekmektedir (Demirdöğen, 2007; Can, 2012). Aynı zamanda GME yaklaşımına göre bu ilkenin daha etkili olabilmesi için matematik dersi öğretim programının kendi içerisinde daha tutarlı olmalıdır (Cansız, 2015). Bu sayede konular birbiri ile ilişkilendirilebilir ve öğrenmeler daha kalıcı hale gelebilir.

2.6.5. Etkileşim (İşbirliği) İlkesi

Freudenthal (1973)'e göre matematikleştirme, sınıf ortamında yapılan sosyal bir aktivitedir. Öğretmen sınıfta uygun bir tartışma ortamı yaratarak öğrencilerin birbirleri ile fikir alışverişinde bulunmasını ve kendilerine özgü çözüm stratejilerini paylaşmalarını sağlar. Ayrıca öğrenciler arasındaki işbirliği eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerinin ortaya çıkmasını da sağlayabilir. Fakat bu durum öğrencilerin hepsinin aynı anda aynı seviyeye ulaştıkları anlamını gelmemektedir (Demirdöğen, 2007). GME yaklaşımına göre öğrencilerin her birinin hazırbulunuşluk düzeyleri ve öğrenme yolları birbirinden farklı olduğundan her bir öğrenci ayrı bir birey olarak görülmektedir (Cansız, 2015). Ancak GME yaklaşımı bireysel bir öğretim kuramı değildir. Bu durum öğrencileri küçük gruplara ayırmak gibi yanlış bir karara götürebileceğinden dolayı GME yaklaşımı sınıfı, matematik öğretimi ve öğrenimi bir bütün olarak ele almaktadır.

2.6.6. Rehberlik İlkesi

GME yaklaşımına göre rehberlik ilkesi öğrencilere matematiği yeniden keşfetmeleri için yol göstermektedir (Cansız, 2015). Burada öğretmenlere çok önemli görevler düşmektedir. Çünkü öğretmenler öğrencinin kendine özgü matematikleştirme yapmalarını sağlamak için onlara uygun sınıf ortamı hazırlar ve hedeflenen düzeye çıkmasında rehberlik ederler. Aynı zamanda matematik öğretim programlarında öğrencinin gerçek hayatı ile ilişkili bağlam problemlerine yer verilmesi rehberliğin bir başka boyutu olarak değerlendirilebilir.

2.7. GME'ye Dayalı Eğitsel Tasarı İlkeleri

GME yaklaşımına göre matematiksel bir bilginin oluşma süreci; didaktik fenomenoloji, yönlendirilmiş yeniden keşfetme ve gelişen modeller olmak üzere üç anahtar ilkeye göre meydana gelmektedir. (Altun, 2015). GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemini uygulayan öğretmen bu üç tasarı ilke doğrultusunda bağlam problemlerine gerçekçi çözümler arandığı öğrenme ortamını da hazırlamaktadır (Kwon, 2002).

2.7.1. Didaktif Fenomenoloji

Freudenthal didaktik fenomenolojiyi, matematiksel kavramları tanımlamak, küçük parçalara ayırarak analiz etmek ve matematiksel kavramların oluşum sürecini açıklayabilmek olarak tanımlamaktadır (Kwon 2002). Yapılan analizler sonucunda bağlam problemleri öğrenciler için uyarıcı olmakla birlikte matematiksel kavramların yeniden yapılandırmasını da sağlamaktadır (Altun, 2010).

Gravemeijer (2004)'e göre, matematikteki konuların öğrenilmesi kadar öğretime uygun konuların ve uygulamaların matematikleştirmeye uygunluğu da önemlidir. Aslında matematiğin tarihsel gelişimini pratik problemlerin çözümlerinden elde edildiğini kavrayabilirsek günümüzde buna benzer bağlam problemleri ile matematiğin üretilebileceği düşünülebilir. Burada önemli husus öğretmenin öğrencilerin yatay matematikleştirme yapmasını sağlayacak bağlam problemleri ile derse başlaması daha sonra da dikey matematikleştirmeye uygun öğrenme ortamını hazırlamasıdır (Altun, 2015). Yani eğitimcilere düşen görev matematik öğretimi ve öğrenimi doğru bir şekilde yapılandırmaktır.

2.7.2. Yönlendirilmiş Yeniden Keşfetme

GME yaklaşımına göre matematik öğretiminin amacı öğrencilerin matematiği yeniden keşfetmelerini sağlamak için nelerin ortaya konulabileceğini belirlemektir. Freudenthal (1991) bunun başlangıç noktasını "matematik bir insan etkinliği" olarak ifade etmektedir. Matematik bir etkinlik sanatıdır, matematiğin organize bir bilgi sistemi olması onun için ikinci plandadır. Bağlam problemleri öğrencileri daha gerçekçi durumlara sokarak formal matematiksel deneyimler kazanmalarını sağlamaktadır (Kwon, 2002). Aynı zamanda GME yaklaşıma göre yönlendirilmiş yeniden keşfetme ilkesi ile matematikleştirme kavramının birbiri ile ilişkili olduğu da belirtilmektedir.

Freudenthal (1991)'e göre yönlendirilmiş yeniden keşifteki amaç, öğrencilerin matematikleştirme yaparken sadece gerçek dünyayla bağlantılı problemlerden değil, aynı zamanda zihninde hayal edebileceği problemlerden yola çıkarak bilgiler edinmesi sağlamaktır. Bu ilke çerçevesinde öğrencilerden yeni bir bilgi bulmaları da beklenmemektedir. Burada öğretmenlere düşen sorumluluk öğrenciye bir takım stratejileri öğretmek değil, öğrencilerin kendi stratejilerini oluşturmaları için ortam hazırlamaktır (Aydın-Ünal, 2008; Gravemeijer, 2004). İzleyeceği yolda matematiğin tarihsel gelişimini ve öğrencilerin informal çözüm yollarını kaynak olarak kullanabilir. Ayrıca öğretimin en önemli yapı taşlarından biri olan matematik öğretim programı da sosyal bir öğrenme ortamında öğrencilerin kendi bilgilerini yapılandırmasını sağlayacak şekilde düzenlenmelidir.

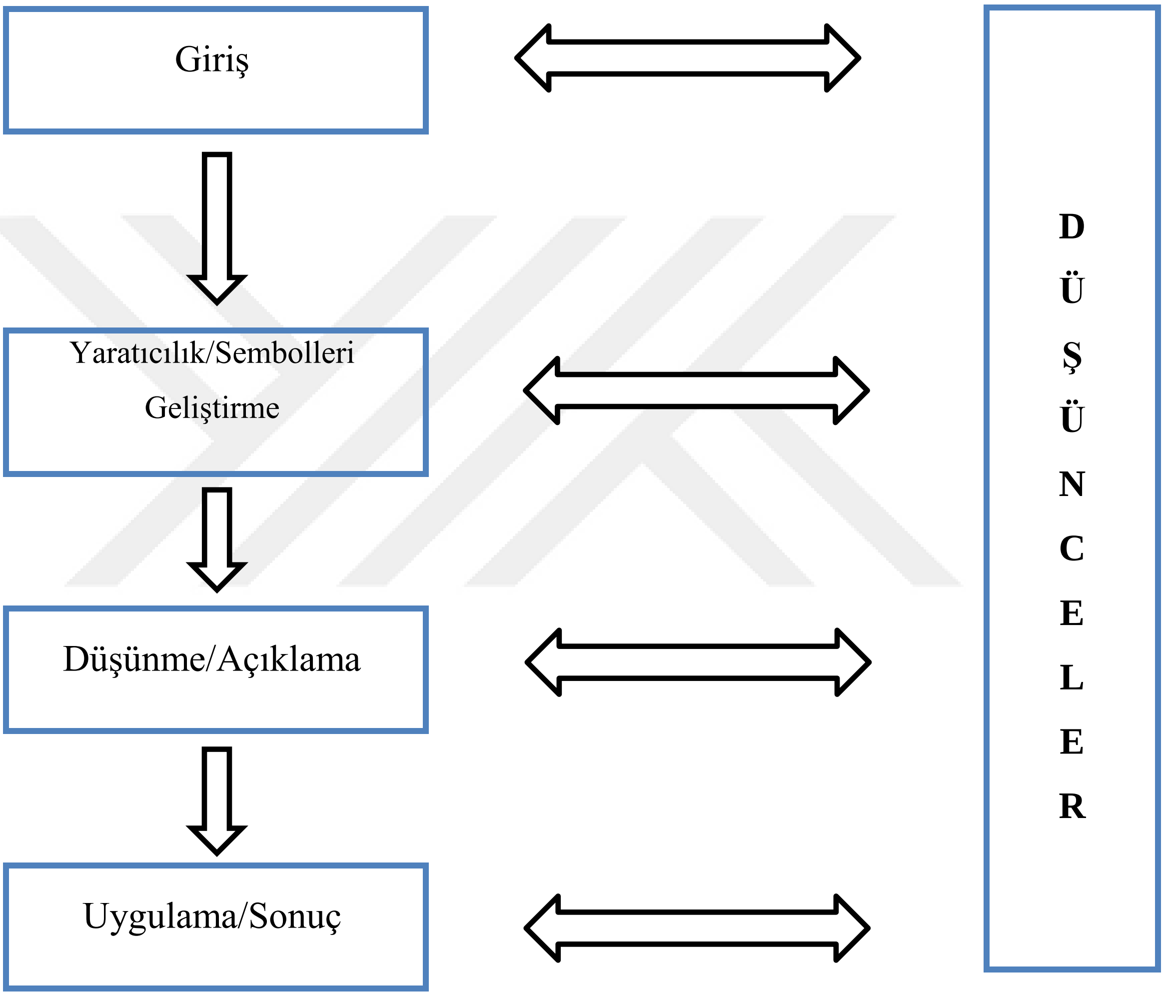
2.7.3. Gelişen Modeller

GME yaklaşımına göre modellerin amacı, soyut kavramların somutlaştırılması için kullanılan hazır materyallerden ziyade öğrencilerin kendi informal matematiksel bağlam problemlerini oluşturması ve bilgileri kendine özgü modellemesidir (Zainurie, 2007). Öğrenciler kendileri tarafından oluşturdukları modelleri daha anlamlı bulmaktadırlar. Buradan da anlaşılacağı üzere modeller öğrencilerin yeniden keşfetme süreci içerisindeki informal bilgilerle formal bilgiler arasındaki kopuklukları ortadan kaldırarak bir nevi köprü görevi görmektedir (Gravemeijer, 1999).

GME yaklaşımında modellerin bir diğer amacı da gerçekçi problemlerden yani bağlam problemlerinden yola çıkarak matematiksel kavramları tanımlamak ve arasındaki ilişkileri ortaya koymaktır (Gravemeijer, 2004). Öğrencilerin bunu yapabilmesi için gerçek hayatında karşılaştığı bir probleme matematiksel açıdan bakabilmesi ile mümkün olabilir. Ayrıca modeller öğrencilerin gerçek hayatları ile ilgili ilişkili olduğunda daha kolay kavramalarını ve anlamlandırmalarını da sağlar (Üzel, 2007).

2.8. GME'ye Uygun Dersin Tasarlanması

GME yaklaşımına uygun dersin tasarlanmasında, öğrenme ortamı ve öğretme sürecinde kullanılacak bağlam problemleri öğrencilerin matematikleştirmeyi nasıl yaptığını ayrıntılı olarak açıklayabilmelidir. Matematikleştirmenin nasıl yapıldığını gösteren şemanın ders planı içerisindeki yeri Zulkardi (2002) tarafından Şekil 4'te gibi özetlenmektedir.



Şekil 4. Matematikleştirmenin Nasıl Yapıldığını Gösteren Şemanın Ders Planı İçerisindeki Yeri (Zulkardi, 2002)

Şekil 4'te görüldüğü üzere GME yaklaşımına uygun olarak tasarlanmış ders dört aşamadan oluşmaktadır. Ders giriş bölümü ile başlayarak öğrenciler düşünmeye ve yeni fikirler üretmeye teşvik edilmelidir. Daha sonra öğrencilerin yaratıcılıklarını daha üst seviyeye çıkarmak için uygun bağlam problemleri kullanılmalıdır. Bir sonraki aşamada öğrencilerin birbirleri ile fikir alışverişinde bulunarak düşüncelerini açıklama fırsatı verilmelidir. Son aşamada ise uygulama ile öğrencilerin sonuca ulaşılması sağlanmalıdır. Bu süreç içerisinde öğrenci-öğretmen, öğrenci-öğrenci etkileşimi sağlanarak öğrencilere konu ile ilgili düşündürücü ve yeniden keşfetmelerini sağlayacak sorular da yöneltilmelidir (Çakır, 2011; Gravemeijer, 2004).

Streefland (1991) tarafından GME yaklaşımına göre ders üç düzeye göre tasarlanmıştır. Bunlar; sınıf düzeyi, ders düzeyi ve kuramsal düzeydir.

2.8.1. Sınıf Düzeyi

GME yaklaşımının bütün özellikleri göz önüne alınarak ders tasarlanır ve yatay matematikleştirme ile konu üzerine odaklanılır. GME yaklaşımının özellikleri aşağıdaki yollarla sınıfta uygulanmaktadır.

- İlk önce konu ile ilgili bağlam problemleri öğrenme ortamına sunulur.
- Öğrenciler problem üzerinde düşünmeye başladıklarında zihinlerinde yeni yapılar oluşturur ve önceki öğrenmeleri ile ilişkilendirirler.
- Öğrenme süresince öğrencilerin kendilerine özgü semboller, modeller ve diyagramlar üretmeleri için olanak sağlanır.
- Öğrenme sürecinde öğrenciler aktif, öğretmen rehber konumdadır. Öğrenciler arasında amaca uygun sınıfta tartışma ortamı yaratılır ve birbirleri ile fikir alışverişinde bulunması sağlanır.
- Öğrencilere yeni görevler verilerek benzer bağlam problemleri oluşturmaları istenir (Zulkardi, 2002).

2.8.2. Ders Düzeyi

Sınıf düzeyine uygun olarak hazırlanan bağlam problemleri daha çok öğrencilerin konuyu genel hatları ile anlamasını sağlamaktadır. Ders düzeyinde ise öğrenciler tarafından farklı boyutları ile ele alınmakta, eksiklikleri tespit edilmekte ve giderildikten sonra da geliştirilerek kullanılmaktadır (Streefland, 1991). Öğretim sürecinin başında kullanılan bağlam problemleri kuramsal düzeye uygun farklı materyallerle desteklenmeli ya da öğrencilerin kendi bağlam problemlerini oluşturmaları sağlanmalıdır. Hem sınıf hem de ders düzeyi daha çok yatay matematikleştirme üzerinde odaklanmaktadır.

2.8.3. Kuramsal Düzey

Bu düzeyde dikey matematikleştirme üzerine odaklanılmaktadır. Öğrenciler arasındaki öğretici tartışmalar, öğrencilerin sınıfta pratik yapması ve geliştirmesi gibi önceki düzeylerde yer alan diğer aktiviteler bu düzey için uygundur (Cansız, 2015; Çakır, 2013; Streefland, 1991; Üzel, 2007; Zulkardi, 2002). Öğretmen belli bir konu veya kavram için kuram oluşturur. Araştırma yöntemleri kullanılarak kuram farklı uygulama alanları için tekrardan gözden geçirilmektedir (Gravenmeijer, 1999; Zulkardi, 2002). Sonuç olarak öğrenciler sembolleşmeye giderek bağlam problemlerinden bağımsız olarak istenen tanıma ulaşır. Bu sayede öğrenciler gerçek hayatlarından izler taşıyan bir modelden yola çıkarak soyut ortama da geçmiş olur.

2.9. GME'ye Uygun Ders Planının Bileşenleri

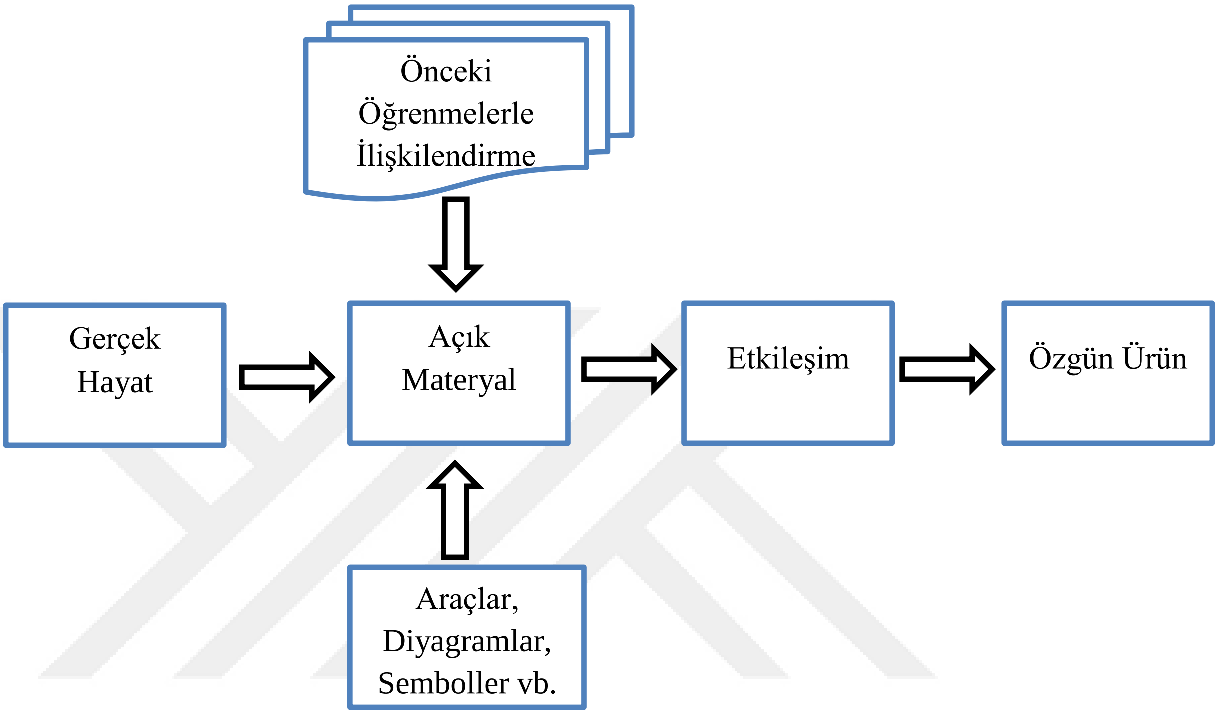
GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin uygulanması için hazırlanan ders planı dört ana bileşenden oluşmaktadır. Bu bileşenler; hedefler, materyaller, aktiviteler ve değerlendirmedir (Zulkardi, 2002).

2.9.1. Hedefler

Matematik öğretimindeki hedefler De Lange (1996) tarafından alt, orta ve üst düzey olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Geleneksel yaklaşımda hedef aralıkları belirgin değildir. Aynı zamanda hedeflerin çoğu tanım ve formül becerileri seviyesinde olduğundan alt düzey olarak kabul edilmektedir. GME yaklaşımında ise hedefler orta ve üst düzey olarak sınıflandırılmaktadır. Orta düzey hedeflerde, orta düzey ile alt düzey hedefler arasında ilişkiler kurularak kavramlar oluşturulur. Üst düzeyde hedeflerde ise mantıksal akıl yürütme, eleştirel düşünme, analitik düşünme, yaratıcı düşünme ve iletişim becerilerini geliştirmek hedeflenmektedir. Bu durum öğrencilerin daha üst düzey düşünme becerilerini geliştirmesini da sağlar (De Lange, 1996; Zulkardi, 2002). Sonuç olarak GME yaklaşımına uygun olarak yapılan ders planı hem orta hem de üst düzey hedefleri kapsamalıdır.

2.9.2. Materyaller

De Lange (1996)'ye göre ders materyalin içerisinde, öğrencilerin gerçek hayatları ile ilişkilendirebileceği kavramsal bilgi ve stratejiler bulunmalıdır. Ayrıca öğretmen, öğrenme ve öğretme sürecinde gerçek hayatla ilişkili materyalleri sınıf ortamına getirerek öğrencilerin çeşitli çözüm önerileri üretmesini de sağlar. GME yaklaşımına göre tasarlanan ders materyalin hazırlanma modeli Şekil 5'te gösterilmektedir.



Şekil 5. GME Yaklaşımına Göre Tasarlanan Ders Materyalinin Hazırlanma Modeli (Zulkardi, 2002)

2.9.3. Aktiviteler

GME yaklaşımına göre sınıf aktivitelerinde öğretmenlere önemli görevler düşmektedir. Öğretmen öğrencilere rehberlik ederek bağlam problemleri organize etmekte ve değerlendirmektedir. Öğrencilerin matematikleştirme yapmasını sağlamak için GME yaklaşımına dayalı öğrenme ve öğretme sürecinde öğretmenin izleyeceği yol aşağıda sırası ile sunulmaktadır.

- Öğrencilere başlangıçta konu ile ilgili bağlam problemini sunar.
- Öğrenciler birbirleri ile fikir alışverişinde bulunmasını sağlar ve bu sırada onlara küçük ipuçları verir.
- Öğrenciler sınıfta amaca uygun tartışırken çözüm önerilerini karşılaştırmaları için uyarır.

- Öğrencilerden kendi düzeylerine uygun keşifler yapmasını ve kendisine özgü kısa yollar bulmasını sağlar.
- Öğrencilerden aynı kapsamda farklı bağlam problemleri oluşturması istenir (De Lange, 1996).

Öte yandan öğretmen GME yaklaşımına göre öğrencilerin her birini ayrı ayrı ele almalıdır. Ayrıca öğrencilerin standart bir çözüm bulmaları için onları yönlendirmek yerine, özgürce kendi ürünlerini yapmalarına da olanak tanımalıdır (Gravenmeijer, 1994).

2.9.4. Değerlendirme

GME yaklaşıma göre değerlendirme sadece öğretimin sonunda bilginin ne kadar elde edildiği değil, aynı zamanda öğretim süresi boyunca yapılan işlemlerden meydana gelmektedir (Gravenmeijer, 2004). Öğrencilerin problem durumu üzerinde fikir alışverişinde bulunması ve problem üzerine tartışmaları öğretmen için değerlendirme aracı olarak kullanılabilir. Bunun yanı sıra öğretmen, öğrencilere yeni bir problem vererek bununla ilgili veri toplamasını ve öğrencilerden kazanıma uygun bağlam problemleri oluşturmasını isteyebilir. De Large (1995) GME yaklaşımına göre değerlendirmeyi beş aşamada açıklamaktadır.

- Değerlendirme öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerini ortaya çıkarmalıdır.
- Değerlendirmede kullanılan yöntemler öğrencilerin neleri bilmediğinden ziyade neleri bildiğini göstermelidir. Bu durum birden çok çözüm yoluna sahip olan problemlerin kullanılması ile gerçekleşebilir.
- Değerlendirme alt, orta ve üst düzeydeki hedefler göz önünde bulundurarak yapılmalıdır.
- Değerlendirme sadece sonuca odaklı değil, aynı öğrenme-öğretme süreci devam ederken öğrencilerin neler kazandığını belirlemelidir.
- Değerlendirme araçları pratik olmalı, öğrencilerin kültürel yapısına uygun olmalı ve dış kaynaklar tarafından erişilebilmelidir.

2.10. GME'de Öğretmenin Rolü

GME yaklaşımının uygulanmasında ve amacına ulaşılmasında öğretmenin rolü çok büyüktür. Öğretmen konuya en uygun bağlam problemlerini hazırlayıp dersi planlayabilmelidir. Konu kazanımına uymayan bağlam problemlerle başlamak hem öğretmenin hem de öğrencilerin işini zorlaştıracağı gibi amaca ulaşmayı da engelleyecektir. Norbury (2004), GME yaklaşımına dayalı öğretimde öğretmenin dikkat etmesi gereken hususları aşağıda maddeler halinde sunmuştur:

- Bağlam problemlerin hangi matematiksel kavramı düşündürdüğünü iyi tanımlamalıdır.
- Öğrencilerin problemi çözerken farklı stratejiler kullanabileceği konusunda bilgilendirmelidir.
- Öğrencilerin kullandıkları stratejilerin etkililiği konusunda farklı tarz bağlam problemleri de hazırlamalıdır.
- Bağlam problemler hem yatay hem de dikey matematikleştirmeyi içermelidir.
- Kendine özgü stratejiler geliştiremeyen öğrencilere rehberlik etmelidir.
- Öğrenciler geliştirdikleri stratejileri kendi aralarında tartışırken iyi bir gözlemci olabilmelidir.
- Üretilen modelleri sunarken içerikten sapmamasına özen göstermelidir.
- Öğrencilerin anlamadıkları stratejileri kullanmalarının ya da taklit etmelerinin önüne geçmelidir.
- Sınıfta yönetici olarak üstün bir rol oynamalıdır.

2.11. GME'nin Diğer Öğrenme Yaklaşımlarıyla Karşılaştırılması

2.11.1. GME Yaklaşımı ile Geleneksel Yaklaşımının Karşılaştırılması

GME yaklaşım ile geleneksel yaklaşım arasındaki en temel fark başlangıç noktasıdır. GME yaklaşımı soyut bir ilke, formülle başlamamakta ve matematiksel bilgi üzerine odaklanmamaktadır (Wubbels vd., 1997). Örneğin veri, sayma ve olasılık ünitesindeki kazanımların öğretiminde geleneksel yaklaşımda direkt olarak veri, sayma ve olasılık kavramları ifade edilir ve hemen arkasından formüller verilir. Daha sonra öğretmen tahtaya kazanıma uygun problemleri yazar ve öğrenciler edindikleri bilgilerle problemleri çözmeye çalışırlar. GME yaklaşımında ise geleneksel yaklaşımın tam tersidir. Soyut bir durumdan başlayarak somut uygulamalara geçmektense, matematik öğretimi gerçekçi bir problemlerle başlamaktadır. Öğrenciler problemleri çözme sürecinde kendi sezgisel yöntemlerini geliştirir. Ayrıca öğrenciler uygun öğretmen müdahalesi ile kendi informal çözüm yollarını geliştirir ve yapılandırırlar (Widjaja ve Heck, 2003).

Geleneksel yaklaşıma göre matematik, algoritmalar ve kurallar sistemidir. Öğrenciler bu kuralları ezberleme yoluna gider ve kuralları problemlere uygulamaya çalışırlar (Gravemeijer ve Doorman, 1999). GME yaklaşımına göre ise matematik bütünden parçaya ilerleyen ve konuların birbirine bağlantılı olduğu bir yapıdadır. Bu sebeple öğretim bu yapının dikkate alındığı yaklaşımla ilerlemelidir. (Wubbels vd., 1997). Geleneksel yaklaşımda öğretmen bilgiyi veren olarak görülmekte ve öğrenciler bilgiyi sorgulamadan hazır bir şekilde almaktadırlar. GME yaklaşımda ise öğrenme sürecinde öğrenci aktiftir, kendi bilgilerini kendileri yapılandırır ve öğretmen sadece rehberlik yapar. Aynı zamanda geleneksel yaklaşımda öğrenciler arasında etkileşim yok denecek kadar az iken, GME yaklaşımda öğrenciler arasındaki etkileşim temel esas olarak alınmaktadır (Gravemeijer ve Doorman, 1999).

Geleneksel yaklaşım adım adım öğrenme üzerine kurulmaktadır. Bu durum öğrencilere konunun tamamını göstermediği için eleştirilmektedir. GME yaklaşımında ise dersin başında konu ile ilgili bağlam problemleri öğrencilere verilir ve öğrenciler konunun tamamı üzerine odaklanırlar. Öğrenciler problemi çözerken öğrenilmesi gereken bilgiler adım adım kendiliğinden ortaya çıkar. Yani GME yaklaşımında bağlam problem öğrencilerin kendi bilgilerini yapılandırılması için gerçekleştirilen bir etkinliktir (Gravemeijer ve Doorman, 1999).

Freudenthal (1973, 1991) geleneksel yaklaşıma karşı en büyük eleştirisi “anti didactial inversion” (öğretici olmaya karşı) olarak tanımlamaktadır. Geleneksel yaklaşımda çalışmaların son ürünleri GME yaklaşımına dayalı matematik öğretiminde başlangıçta ele alınır. Yani öğrenciye önce formal bilgilerin verilmesi daha sonra uygulamaya geçilmesi büyük bir yanlışlıktır. Freudenthal (1973, 1991) matematiğin hazır yapılmış bir sistem olmadığını, gerçek hayatla ilişkili bağlam problemleri üzerinden ele alınması gerektiğini belirtmektedir.

2.11.2. GME Yaklaşımı ile Yapılandırmacı Yaklaşımının Karşılaştırılması

Yapılandırmacı öğrenme temelde bilgiyi edinme şeklimizle ilgilenen bir bilgi kuramı olup, bir öğretim kuramı değildir. GME ise bir öğrenme ve öğretme kuramıdır. GME temelde yapılandırmacı bir karaktere sahiptir (Altun, 2015). GME yaklaşımı ile yapılandırmacı yaklaşım sonuçtan çok sürece odaklıdır. Bu iki kuramda da;

- Öğrenme için; informal bilgi, beceri ve deneyimler,
- Öğretimde motivasyon ve öğrenilenlerin içselleştirilmesi,
- Çevrenin öğrenmeye etkisi,
- Sınıf içi tartışma önemlidir (Tomic ve Nelissen, 1998).

Farklılık bilginin yapılandırılması sürecine ilişkindir. GME yaklaşımı teorik bilgilerin uygulamalarla iç içe olmasını savunmaktadır. Oysaki yapılandırmacı öğrenmede bu durum farklıdır ve uygulamadan önce kavram ve prosedürlerin anlaşılması önemlidir (Gravemeijer, 2004). GME'yi yapılandırmacılıktan ayıran diğer bir önemli nokta; GME'de öğrenme aktivitelerin hazırlanmasında öğrencilerin payı çok büyüktür ve öğretimin her zaman bağlam problemleri ile başlanması gerekir. Yapılandırmacı öğrenmede öğretmenin payı büyük, öğrencinin payı daha küçüktür ve her zaman bir problem durumu ile başlamak şart değildir (Altun, 2015). Bu sebeplerden ötürü, bağlam problemi kavramının ve bu problemi oluşturabilme koşullarının iyi analiz edilmesi GME yaklaşımında çok önemli bir noktadır.

2.11.3. GME Yaklaşımı ile Buluş Yoluyla Öğrenme Yaklaşımının Karşılaştırılması

GME yaklaşımı matematik öğretimindeki ihtiyaçları karşılamak için geliştirilen bir öğrenme ve öğretme kuramıdır (De Lange, 1987; Streefland, 1991; Treffers, 1987; Van den Heuvel-Panhuizen, 1996). Buluş yoluyla öğrenme, öğrencilerin hâlihazırdaki bilgileri kullanarak öğrenme ürününün keşfedilme süreci ve birçok farklı alanda (matematik öğretimi, fen öğretimi vb.) kullanılan öğretim stratejisi olarak tanımlanmaktadır (Demirel, 2005). Jacobsen, buluş yoluyla öğrenme adımlarını aşağıdaki şekilde sıralamıştır:

1. Öğretmen konuyla ilgili örnekler vermesi,
2. Öğrencilerin örnekleri tanımlamaları ve betimlemeleri,
3. Öğretmenin başka örneklerle desteklemesi,

4. Öğrencilerin verilen bu destek örnekleri tanımlaması ve verilen ilk örneklerle kıyaslaması,
5. Öğretmenin zıt örnekler vermesi,
6. Öğrencilerin zıt örnekleri kıyaslaması,
7. Öğretmenin, öğrencilerin fark ettiği özellikleri, ilişkileri ya da ilkeleri vurgulaması,
8. Öğrencilerin ilişkileri, özellikleri ve tanımlamaları ifade etmesi,
9. Öğretmenin öğrencilerden ek örnekler istemesi (Senemoğlu, 2012).

Görüldüğü üzere buluş yoluyla öğretimde öğretmenin verdiği örnekler ve öğrencilerin bu örnekler üzerinde yaptıkları karşılaştırmalarla yürüyen bir keşif süreci bulunmaktadır. GME'de ise öğrenme süreci gerçek hayat problemlerini çözümleyebilme durumlarına dayanmaktadır. Bu bağlamda GME yaklaşımında süreç sadece öğretmenin verdiği problemle değil, bunun yanı sıra öğrencilerin duruma uygun problemler oluşturması da beklenmektedir (Yağcı ve Arseven, 2010).

2.11.4. GME Yaklaşımı ile Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Karşılaştırılması

Probleme dayalı öğrenme (PDÖ)'de problem durumu GME yaklaşımındaki problem tanımından farklıdır. PDÖ, John Dewey'in problem tanımını esas alır. Bu tanım, birey için istenmeyen durumlardan oluşan ve içinden çıkılmaz gibi görünen her şey olarak ifade edilmektedir (Altun, 2015).

Probleme dayalı öğrenmede bireyler daha çok mesleki yaşamda ortaya çıkabilecek problemlere karşı tartışma, işbirlikli ve araştırma ve sorgulama gibi yöntemlerle çözüm önerileri bulmaya çalışırlar. Probleme dayalı öğrenmede konuyla ilgili bilgileri öğrenciye vermek yerine öğrenciler problemi çözmek için gerekli bilgileri araştırarak elde ederler. Problem gerçek hayattan, karmaşık ve araştırma yapılacak düzeyde olmalıdır (Chin ve Chia, 2004). John Dewey'in problem çözme basamakları aşağıdaki şekildedir:

1. Problemin belirlenmesi
2. Problemin anlaşılması
3. Problemle ilgili hipotez oluşturulması
4. Problemle ilgili bilgilerin toplanması

5. Hipotezlerin test edilmesi
6. Hipotezlerin içinden en uygun olanın seçilmesi
7. Genel bir sonuca varma (Hipotezin probleme ne ölçüde yarar sağlayacağı ile ilgili rapor hazırlanması).

Probleme dayalı öğrenmede, öğrenciler problemi çözmek için gerekli olan bilgileri araştırarak elde ederler. Daha sonra topladıkları bu bilgilere göre problemi çözerler. GME'de ise konuyla ilgili problem öğrencilere verilir ve bu problem doğrultusunda öğretmen sınıfta uygun bir tartışma ortamı yaratır. Öğrenciler probleme çözüm önerileri geliştirirken konuyla ilgili öğrenilmesi gereken bilgiler kendiliğinden ortaya çıkar (Altun, 2010; Gravemeijer, 1999; Van den Heuvel-Panhuizen, 2003).

2.12. GME İle İlgili Yapılmış Çalışmalar

Matematik eğitimi alanında Türkiye'de ve yurt dışında yapılmış olan birçok çalışmaya rastlamak mümkündür. GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi ile ilgili Türkiye'de yapılan çalışmalar aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

Altun (2002), "Sayı Doğrusunun Öğretiminde Yeni Bir Yaklaşım" isimli çalışmasında ilköğretim birinci kademedeki öğrencilere "elma merdiveni modeli" kullanarak sayı doğrusu kavramını GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi ile öğretmiştir. Çalışmanın sonunda GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin sayı doğrusunun öğretiminde uygun bir yöntem olduğunu ifade etmiştir.

Bintaş vd. (2003), yaptıkları çalışmada GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi kullanılarak 7. sınıf programında yer alan "Simetri" konusunun öğretimini gerçekleştirmişlerdir. Öğrencilere eksik olarak verdikleri helikopter böceği resmini tamamlamalarını istemişler ve öğrenciler simetri konusunda hiçbir ön bilgilerinin olmamasına rağmen şekli başarı ile tamamlamışlardır. Uygulamadan 20 gün sonra öğrencilere uygulanan başarı testinde not ortalamasının 75 olduğunu saptamışlardır. Ayrıca GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin simetri konusunun öğretiminde etkili olduğu sonucuna da varmışlardır.

Üzel (2007), yaptığı araştırmada ilköğretim 7. sınıf konularından "Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler ve Eşitsizlikler" konusunun öğretiminde GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin öğrenci başarısına etkisini incelemiştir. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen modelini kullanmıştır.

Çalışmayı 37'si deney, 36'sı kontrol grubunda bulunan toplam 73 öğrenci ile yürütmüştür. Deney grubuna GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemini, kontrol grubuna ise geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim yöntemini uygulamıştır. Verilerin analizi sonucunda GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim yönteminden daha etkili olduğunu saptamıştır. Aynı zamanda öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına etkisini inceleyebilmek için matematiğe yönelik tutum ölçeği de uygulamıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön tutum puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık tespit etmemişken, son tutum puanları arasında deney grubu lehine anlamlı düzeyde farklılık tespit etmiştir.

Gelibolu (2008), yürüttüğü çalışmada GME yaklaşımına uygun olarak buluş yoluyla öğrenme stratejisi ve bilgisayar destekli eğitim tekniği kullanılarak geliştirilen mantık öğrenme materyalinin 9. sınıf öğrencilerinin başarısına etkisini araştırmıştır. Çalışmada deneysel desen modelini kullanmıştır. Çalışmayı 29'u deney, 30'u kontrol grubunda bulunan toplam 59 öğrenci ile yürütmüştür. Deney grubuna GME yaklaşımına uygun olarak geliştirilen mantık öğrenme materyalini, kontrol grubuna ise geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim yöntemini uygulamıştır. Çalışmanın sonucunda GME yaklaşıma uygun geliştirilen mantık öğrenme materyalini kullanan öğrenciler, geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim yöntemi ile eğitim alan öğrencilerden daha başarılı olduğunu bildirmiştir. Bunun yanı sıra öğretmen ve öğrenci görüşleri ile GME yaklaşımının öğrenci başarısında daha etkili olduğunu belirtmiştir.

Aydın-Ünal (2008), yaptığı çalışmada GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin 7. sınıf konularından "tam sayılarla çarpma ve bölme" konusunun öğretiminde öğrencilerin başarısına ve matematiğe yönelik tutumuna etkisini incelemiştir. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen modelini kullanmıştır. Çalışmayı 20'si deney 19'u kontrol grubunda bulunan toplam 39 öğrenci ile gönüllülük esasına göre yürütmüştür. Çalışmada tam sayılarda çarpma öğretiminde GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi, geleneksel yaklaşımına dayalı öğretim yönteminden daha başarılı olduğu sonucuna varmıştır. Ancak tam sayılarda bölme öğretiminde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlemlememiştir. Ayrıca deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin matematiğe yönelik tutum puanları arasında da anlamlı bir farklılık saptamamıştır.

Akkaya (2010), yaptığı çalışmada olasılık ve istatistik öğrenme alanındaki kavramları GME ve yapılandırmacı yaklaşıma göre araştırmıştır. Çalışmadan elde edilen verilerine göre öğretmen müdahalesine gerek kalmadan öğrencilerin olasılık ile ilgili temel kavramları oluşturabildiğini ve gerçek hayat problemlerinin kullanılması matematiksel bilginin oluşumuna katkı sağlayacağını belirtmiştir. Ayrıca bilgi oluşturma sürecinin çok yönlü olduğunu ve öğrenciler arasında etkileşim meydana getirdiğini de ortaya koymuştur.

Akyüz (2010), yaptığı çalışmada GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi ile geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim yönteminin ortaöğretim 12. sınıf integral konusunda öğrenci başarısı üzerine etkisini incelemiştir. Çalışmayı deney grubunda 24, kontrol grubunda ise 23 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Yirmişer saat süresince deney grubuna GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemini, kontrol grubuna ise geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim yöntemini uygulamıştır. Uygulamalar sonucunda GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim yöntemine göre öğrenci başarısını arttırmada daha etkili olduğunu rapor etmiştir.

Çakır (2011), yürüttüğü çalışmada GME destekli öğretim yönteminin 6.sınıf “Cebir ve Alan” konusunun öğretiminde öğrencilerin başarısına ve matematik dersine yönelik tutumuna etkisini incelemiştir. Çalışmayı 21’i deney 22’si kontrol grubunda bulunan toplam 43 öğrenci ile yürütmüştür. Çalışmanın öncesinde ve sonrasında başarı testini ve matematiğe yönelik tutum ölçeğini uygulamıştır. Yapılan analizlerde cebir ve alan konusu öğretiminde GME destekli öğretim yönteminin öğrencilerin başarısını arttırmada etkili bir yöntem olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını da olumlu yönde etkilediğini gözlemlemiştir.

Özdemir ve Üzel (2011), yaptıkları çalışmada GME’nin “Yüzey Ölçüleri ve Hacimler” konusunun öğretimine etkisini ve öğretime yönelik öğrenci görüşlerini incelemişlerdir. Yapılan analizlerde yüzey ölçüleri ve hacimleri konusunun öğretiminde GME yaklaşımı destekli öğretim yönteminin, geleneksel yaklaşım destekli öğretim yönteminden daha etkili olduğu sonucuna varmışlardır. Ayrıca deney grubuna uygulanan GME destekli öğretim yöntemi hakkında öğrenciler genelde olumlu görüşler de bildirmişlerdir.

Bıldırcın (2012), yaptığı çalışmada ilköğretim 5. sınıflarda uzunluk, alan ve hacim kavramlarının öğretiminde GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin öğrenci başarısına etkisini incelemiştir. Çalışmayı 19'u deney, 18'i kontrol grubunda bulunan 37 öğrenci ile yürütmüştür. Çalışmanın sonucunda GME yaklaşımına dayalı yapılan öğretimin MEB ders kitabı etkinlikleri doğrultusunda yapılan öğretime göre daha etkili olduğunu tespit etmiştir. Ancak deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin matematiğe yönelik tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık saptamamıştır

Uygur (2012), yaptığı çalışmada ilköğretim 6. sınıf konularından kesirlerde çarpma ve bölme işleminin GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi işlenmesinin öğrenci başarısına etkisini incelemiştir. Çalışmayı toplam 59 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Kontrol grubuna ilköğretim matematik dersi öğretim programındaki yaklaşıma dayalı öğretim yöntemi, deney grubuna ise GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemini uygulamıştır. GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi ile işlenen ders ilköğretim matematik dersi öğretim programındaki yaklaşıma dayalı öğretim yöntemine göre işlenen dersten daha etkili olduğu sonucuna varmıştır.

Can (2012), yaptığı çalışmada GME yaklaşımı destekli öğretim ile yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretimin ilköğretim 3. sınıf "Sıvıları ve Uzunlukları Ölçme" konularının kavratılmasında öğrenci başarısına ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığına etkisini araştırmıştır. Çalışmayı 18'i deney, 21'i kontrol grubunda olmak üzere toplam 39 öğrenci ile yürütmüştür. Araştırma sürecinde deney grubundaki öğrencilere araştırmacı tarafından hazırlanan GME yaklaşımı destekli öğretim etkinlikleri, kontrol grubundaki öğrencilere ise yapılandırmacı yaklaşım ile hazırlanan 3. sınıf matematik ders kitabındaki etkinlikleri uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin son test puanları arasında anlamlı bir farklılık tespit etmemiştir. Ayrıca son test uygulandıktan 5 hafta sonra öğrenilen bilgilerin kalıcılığını kontrol etmek için konu başarı testini bir daha uygulamıştır. Yapılan analizler sonucunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin kalıcılık puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğunu saptamıştır. Aynı zamanda GME yaklaşımı destekli öğretim ile öğrenilen bilgilerin daha kalıcılı olduğunu da bildirmiştir.

Çakır (2013), yapmış olduğu çalışmada GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin uzunlukları, sıvıları, zamanı ve ağırlıkları ölçme gibi öğrenme alanlarının öğretimine ve öğrenci motivasyonu üzerine etkisini incelemiştir. Çalışmanın sonucunda GME yaklaşımı kullanılarak yapılan öğretim, 2005 MEB ilköğretim matematik dersi öğretim programında yer alan etkinliklere göre yapılan öğretimden daha etkili olduğunu saptamıştır. Bunun yanı sıra GME yaklaşımı kullanılarak anlatılan derslerin öğrencilerin motivasyonunu daha olumlu yönde geliştirdiğini de elde etmiştir.

Sezer (2013), yaptığı çalışmada istatistiğin temel kavramlarının öğretiminde GME etkinliklerini içere probleme dayalı öğretim yönteminin etkisini incelemiştir. Çalışmayı 5., 6., 7. ve 8. sınıflarda öğrenim gören 177 öğrenci ile yürütmüştür. Çalışmada her sınıf düzeyinde bir deney grubu, bir de kontrol grubu oluşturmuştur. Deney grubuna GME etkinliklerini içeren probleme dayalı öğretim yöntemini, kontrol grubuna ise MEB ders kitaplarındaki etkinlikler doğrultusunda yapılan öğretim yöntemini uygulamıştır. Çalışmanın sonucunda istatistiğin temel kavramlarının öğretiminde GME etkinliklerini içeren probleme dayalı öğrenme yönteminin daha etkili olduğu sonucuna varmıştır.

Nama-Aydın (2014), yaptığı çalışmada ilkokul 3. sınıf öğrencilerine kesirler konusunun öğretiminde GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemini kullanmış ve bu yöntemin öğrenci başarısına ve tutumuna, öğrenilen bilgilerin kalıcılığına etkisini incelemiştir. Deney grubuna GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemini, kontrol grubuna mevcut öğretim yöntemini uygulamıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin başarı, kalıcılık ve tutum puanları deney grubu lehine anlamlı farklılık göstermiştir.

Aydın (2014), yaptığı çalışmada matematik öğretmen adaylarının gerçek hayat durumlarından yola çıkarak matematiksel problem yazma ve çözme becerilerini incelemiştir. Çalışma bir metropol üniversitenin ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümü 4. sınıf öğrencilerinden oluşan 19 kişi ile gerçekleştirmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular doğrultusunda gerçek hayat problemlerinde ve doğa resimlerinden yola çıkarak matematiksel problem yazma becerilerinin geliştirilmesini etkileyen faktörlerin neler olduğu belirlemiştir. Bunun yanı sıra matematiksel problemleri yazma ve bu problemleri çözme becerilerini kazandıkları bulgusuna da ulaşmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarında matematiğe yönelik olumlu bakış açısı geliştirmelerine ve matematik eğitimi ve öğretiminde teknoloji kullanımının önemini anlamalarına neden olduğu sonucuna da varmıştır.

Kaylak (2014), yaptığı çalışmada GME yaklaşımına dayalı ders etkinliklerinin ilköğretim 7. Sınıf konularından dörtgenlerin alanlarını bulma konusunda öğrencilerin başarısına ve matematiğe yönelik tutumuna etkisini incelemiştir. Çalışmayı 28’i deney 27’si kontrol grubunda bulunan toplam 55 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Araştırma sonucunda GME yaklaşımına dayalı ders etkinliklerinin öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediğini rapor etmiştir. Ayrıca gruplar bakımından öğrencilerin matematiğe yönelik tutum puanları arasında farklılığın olmadığını da belirtmiştir.

Kurt (2015), yürüttüğü çalışmada ilkokul 4. sınıf öğrencilerine “Uzunlukları Ölçme” konusunun öğretiminde, GME destekli öğretim yönteminin öğrenci başarısına ve kalıcı öğrenme üzerine etkisini incelemiş ve bu öğretime ilişkin öğrenci görüşlerini paylaşmıştır. Çalışmayı 23’u deney, 23’ü kontrol grubunda bulunan 37 öğrenci ile yürütmüştür. Araştırmanın sonucunda, “Uzunlukları Ölçme” konusunun öğretiminde deney grubuna uygulanan GME destekli öğretim yöntemi, kontrol grubuna uygulanan mevcut öğretim yöntemine göre öğrenci başarısını yükseltmede ve öğrenmenin kalıcılığını sağlamada daha etkili olduğunu rapor etmiştir. Bunun yanı sıra öğrencilerin GME destekli öğretim yöntemine yönelik görüşlerinin olumlu olduğunu da belirtmiştir.

Özdemir (2015), yaptığı çalışmada GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin ortaöğretim 9. sınıf kümeler ünitesi öğretiminde öğrenci başarısına etkisini incelemiştir. Çalışmada deneysel desenlerden ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen modelini kullanmıştır. Çalışmayı 30’u deney, 29’u kontrol grubunda yer alan toplam 59 öğrenci ile yürütmüştür. Deney grubuna GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemini, kontrol grubuna ise geleneksel yaklaşım destekli öğretim yöntemini uygulamıştır. Çalışmanın sonucunda kümeler kavramının öğretiminde GME yaklaşımı dayalı öğretim yönteminin geleneksel öğretim yönteminden daha etkili olduğunu gözlemlemiştir. Ayrıca GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi ile öğrencilerin okula ve derse olan hazzın arttığını da ifade etmiştir.

Gözkaya (2015), yaptığı çalışmada GME yaklaşımı destekli öğretim yönteminin 7. sınıf oran-orantı konusunun öğretiminde öğrenci başarısına ve tutumuna etkisini incelemiştir. Çalışmayı 31’i deney, 27’si kontrol grubunda yer alan toplam 58 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Çalışmanın sonucunda GME yaklaşımı destekli öğretim yönteminin, geleneksel yaklaşım destekli öğretim yöntemine göre öğrenci başarısı üzerinde daha etkili olduğunu bildirmiştir. Uygulamadan 8 hafta sonra gruplara kalıcılık testi de uygulamıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin kalıcılık ve matematiğe yönelik tutum puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık gözlemlemiştir. Ancak deney grubundaki öğrencilerin son test puanı ile kalıcılık test puanı arasında anlamlı düzeyde farklılık tespit etmemiştir. 8 hafta geçmesine rağmen öğrenciler bilgileri doğru yapılandırdığından öğrenmede kalıcılığın arttığını belirtmiştir.

Cansız (2015), yaptığı çalışmada GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin 12. Sınıf türev konusu öğretiminde öğrenci başarısına ve yaratıcı düşünme becerisine etkisini incelemiştir. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen modelini kullanmıştır. Çalışmayı 20’si alt grup, 20’si üst grupta bulunan toplam 40 öğrenci ile gönüllülük esasına göre yürütmüştür. Elde edilen verilerin analizleri sonucunda alt ve üst grupta yer öğrencilerin son test puanları arasında anlamlı bir farklılık tespit etmemiştir. Ancak üst grupta yer alan öğrencilerin son test puanlarının ortalaması alt grupta yer alan öğrencilerin son test puanlarının ortalamasından daha yüksek olduğundan GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin öğrenci başarısını yükseltmede biraz daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca alt ve üst grupların sözel yaratıcılık düşünme becerisi son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulmuştur. Yani üst gruptaki öğrencilerin sözel yaratıcılığı alt gruptaki öğrencilerin sözel yaratıcılığından daha ileri seviyede olduğunu tespit etmiştir.

Çelik (2016) tarafından yürütülen çalışmada liselerde öğretilmekte olan konikler konusu için GME’nin kuramlarına uygun öğretim ortamının hazırlanması, hazırlanan öğretimin uygulanması ve öğretimdeki matematiksel anlamlandırma süreçlerinin niteliği araştırılmıştır. Araştırmada nitel bir araştırma yöntemi olan durum çalışmasını kullanmıştır. Araştırmanın örneklemini, seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden tipik durum örneklemesi ile belirlemiştir. Araştırmayı evrenin tipik bir örneği olan Bursa ili Mudanya ilçesi Turhan Tayan Anadolu Lisesi 11. sınıf öğrencileri ile yürütmüştür. Araştırmacı uygulamada kullanmak üzere konikler konusuna ilişkin literatürde bulunmayan GME tabanlı bağlam problemleri üretmiştir. Araştırmacı veri toplama yöntemleri olarak görüşme, katılımcı gözlem ve doküman analizini kullanmıştır. Verilerin analizini ve yorumlamasını, nitel veri analizi türlerinden betimsel analiz yöntemi ile gerçekleştirmiştir. Araştırmanın sonucunda, GME yaklaşımına dayalı tasarlanan öğretim ortamı dersin kurgu ve senaryosunu güzel oluşturmakla birlikte ders öğretmeninin özgüvenini arttırdığını, öğrencilerin matematikten endişe duyup matematiğe yönelik olumsuz tutum sergilemediğini ve kavramsal yanılgılara düşmediğini saptamıştır.

Özkaya (2016), yaptığı araştırmada GME destekli öğretimin 5. sınıf “Sayılar ve İşlemler” ünitesinin öğretiminde öğrencilerin akademik başarısına, matematik tutumuna ve öz bildirimine etkisini incelemiştir. Bu sebeple öncelikle rastgele iki sınıf belirlemiş ve grup denkliği başarı testi ile grupların denk olduğunu tespit etmiştir. Uygulamadan önce sınıflara öğrenme alanı başarı testini, matematik tutum ölçeğini ve matematik öz bildirim envanterini uygulamış ve öğrenme alanı ile ilgili grupların düzeylerini ölçmüştür. Deney grubuna 7 hafta boyunca GME destekli öğretime göre hazırladığı etkinlikleri, kontrol grubuna ise MEB programına uygun etkinlikleri uygulamıştır. Ünite bitiminde gruplara öğrenme alanı başarı testini, matematik tutum ölçeğini ve matematik öz bildirim envanterini tekrardan uygulamış ve grupların uygulama öncesi verileri ile karşılaştırmıştır. Araştırmanın sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin akademik başarıları, matematik tutum ve öz bildirim puanları kontrol grubundaki öğrencilere daha yüksek olduğunu bildirmiştir.

Büyükikiz-Kütküt (2017), karma yöntem kullanarak yaptığı araştırmada ortaokul matematik derslerinde GME yaklaşımının kullanımını ve GME yaklaşımının öğrencilerin matematik başarısına etkisini araştırmıştır. Araştırmayı Adana ilindeki üç farklı devlet ortaokulunda yürütmüştür. Araştırmanın nitel verilerini araştırmacı sayılar, geometri ve ölçme öğrenme alanına ait kazanımların işlendiği matematik derslerini 22 ders saati boyunca gözlemleyerek ve gözleminin sonunda verileri desteklemek amacı ile farklı sosyo-ekonomik düzeye sahip 3 ortaokulda görev yapan toplam 17 matematik öğretmeni ile görüşmeler yaparak elde etmiştir. Verilerin analizinde ise betimsel ve içerik analizi yöntemini kullanmıştır. Araştırmacı daha sonra nitel verilerden elde ettiği bulgulardan yola çıkarak yedinci sınıf düzeyinde GME yaklaşımına dayalı etkinlikler de geliştirmiştir. Araştırmanın nicel verilerini matematik başarı testi kullanarak toplamıştır. Araştırmacı deney ve kontrol gruplarını rastgele olarak belirlemiştir. Deney grubunda GME yaklaşımını, kontrol grubunda ise mevcut öğretim yöntemini kullanmıştır. Ön ve son testlerden elde edilen veriler karışık ölçümler için iki faktörlü ANOVA testi ile analiz etmiştir. Sonuç olarak, öğretmenlerin birçoğunun matematik derslerinde geleneksel yaklaşımı kullandığını ve yeniliğe kapalı olduklarını rapor etmiştir. Ayrıca GME yaklaşımının kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere nazaran matematik başarı testinde daha yüksek performans gösterdikleri saptanmıştır.

Demir (2017), yaptığı araştırmada GME destekli öğretimin, ortaöğretim 10. sınıf "Katı Cisimlerin Yüzey Alanları ve Hacimleri" konusunda, öğrencilerin matematik kaygısına, matematik özyeterlik algısına, akademik başarısına ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığına etkisini ve GME destekli öğretime ilişkin öğrenci görüşlerini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini, Aydın ili Koçarlı ilçesindeki Mustafa Keziban Küçükoğlu Ç.P.A.L'de öğrenim gören 25'i deney ve 24'ü kontrol grubunda bulunan toplam 49 öğrenci oluşturmaktadır. Veriler, 28 soruluk başarı testi, matematik kaygısına ve özyeterlik algısına ilişkin ölçekler ile uygulanan görüşme formu aracılığıyla toplanmıştır. Dersleri kontrol grubunda mevcut öğretim programına dayalı öğretim ile deney grubunda ise GME destekli öğretim ile yürütmüştür. Araştırma sonucunda; GME destekli öğretimin kullanıldığı grubun akademik başarısının daha yüksek olduğunu aynı zamanda bu gruptaki öğrenmelerin daha kalıcı olduğunu tespit etmiştir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin matematik kaygı puanları anlamlı düzeyde farklılık göstermiştir. Fakat matematiğe yönelik özyeterlik algı puanları arasındaki fark anlamlı değildir. Aynı zamanda öğrenciler, GME yaklaşımına yönelik olumlu görüşler de ifade etmişlerdir.

Korkmaz (2017), yaptığı araştırmada ilköğretim 7.sınıf "Dönüşüm Geometrisi" konusunu GME yaklaşımına dayalı etkinliklerle işlemenin öğrencilerin akademik başarısına ve matematiğe yönelik tutumuna etkisini incelemiştir. Çalışmayı Hatay ili Antakya ilçesinin Anayazı Ortaokulundaki toplam 41 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Araştırmada yarı deneysel desen modelini kullanmıştır. Dersleri deney grubuna GME yaklaşımına dayalı etkinliklere göre, kontrol grubuna ise MEB'in ortaokul matematik ders kitabındaki etkinliklere göre yürütmüştür. Başarı testini öğrencilere uygulama öncesinde ve sonrasında uygulamıştır. Ayrıca deney grubuna görüşme formu uygulayarak GME hakkında bilgi de toplamıştır. Uygulama sonucunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarı puanları arasında deney grubu lehine anlamlı düzeyde farklılık gösterdiğini tespit etmişken, matematiğe yönelik tutum puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık göstermediğini saptamıştır. Aynı zamanda öğrenciler GME'ye dayalı etkinliklerle işlenen dersin daha eğlenceli, anlaşılır, ilgi artırıcı olduğunu da ifade etmişlerdir.

Atasoy (2017) yaptığı araştırmada, GME'nin öğretim ilkeleri doğrultusunda Türkiye'de okutulan ortaokul son sınıf matematik ders kitabı ile Singapur ortaokul son sınıf matematik ders kitabını karşılaştırmıştır. Araştırmacı GME ilkelerinin söz konusu kitaplarda nasıl bir dağılım gösterdiğini araştırmaktadır. Araştırmanın verilerini doküman analizi yaparak toplamış ve GME'nin öğretim ilkelerine göre kodlamıştır. Araştırmacı Türkiye'yi temsil eden kitapta 663 ve Singapur'u temsil eden kitapta ise 993 soruyu analiz etmiştir. Bu soruları örnek soru, alıştırma ve problem olmak üzere 3 kategoride incelemiştir. Türkiye'yi temsil eden ders kitabındaki soruların %88'ini örnek soru ve alıştırmaların oluşturduğunu kalanın ise problemden oluştuğunu, Singapur'u temsil eden kitapta ise örnek soru ve alıştırma sorularının %51 oranında ve problemlerin ise %49 oranında bir dağılıma sahip olduğunu rapor etmiştir. Ayrıca soruların Türkiye'yi temsil eden kitapta %21 oranında, Singapur'u temsil eden kitapta ise %60 oranında gerçekçi durumlara sahip olduğunu saptamıştır. Kitapları, öğrencilerin aktif katılımını gerektiren bölümler açısından kıyasladığında; Singapur'u temsil eden kitapta öğrencilerin aktif olmasını gerektiren daha fazla soru olduğunu ortaya koymuştur.

Cihan (2017), yaptığı araştırmada GME yaklaşımına dayalı öğretimin 8. sınıftaki "Olasılık ve İstatistik" öğrenme alanındaki kazanımların öğretiminde öğrencilerin matematik başarılarına ve motivasyonlarına etkisini incelemiştir. Araştırmayı bir deney grubu iki kontrol grubu olmak üzere 8. sınıfta öğrenim gören 90 öğrenci ile yürütmüştür. Çalışmada deney grubundaki öğrenciler yedi hafta boyunca GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemini, kontrol grubundaki öğrenciler ise mevcut öğretim yöntemini kullanmıştır. Uygulamadan dört hafta sonra ise kalıcılık testini uygulamıştır. Yapılan analizler sonucunda GME yaklaşımına dayalı öğretimin öğrencilerin başarısını arttırmada ve kalıcılı öğrenmesinde daha etkili olduğunu saptamıştır. Ayrıca matematik dersine yönelik motivasyon ölçeğin alt boyutları olan içsel ve dışsal motivasyonu deney grubundaki öğrencilerde daha yüksek gözlemlemiştir.

Dönmez (2018), yaptığı çalışmada GME yaklaşımının 7. sınıf eşitlik ve denklem konusunun öğretiminde öğrenci başarısına etkisini incelemiştir. Bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel araştırma modelini kullanmıştır. Çalışmayı bir ilköğretim okulundaki iki adet 7. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirmiştir. Sınıflardan birini deney grubu diğerini ise karşılaştırma grubu olarak atamıştır. Deney grubundaki öğrencilere konuları 5 hafta boyunca GME yaklaşımına uygun olarak tasarlamış ve yürütmüştür, aynı dersi karşılaştırma grubuna ise lecture based (derse dayalı) yaklaşım kullanarak yürütmüştür. Araştırma sonucunda, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin matematik başarı puanları arasında deney grubu lehine anlamlı düzeyde farklılık olduğunu belirtmiştir. Ancak deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin matematiğe yönelik tutum puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık olmadığını gözlemlemiştir.

Kaya (2018), 9. sınıf öğrencilerin GME ile fonksiyon öğrenimi ve öğretimi üzerine bir eylem araştırması yapmıştır. Öncelikle GME yaklaşımına dayalı olarak fonksiyon öğretimi prensiplerine uygun dersler dizini geliştirmiştir. Araştırmayı 24 tane 9. sınıf öğrencisi ile dört hafta süresince gerçekleştirmiştir. Uygulamanın etkililiğini araştırmak için öğretimden önce ve sonra öğrencilere fonksiyon bilgi testi uygulamıştır. Ayrıca öğretimden önce ve sonra öğrencilerin matematik anlayışları ve matematik öğretimi hakkındaki algıları ön ve son anket ile değerlendirmiştir. Araştırmanın sonucunda GME yaklaşımına dayalı olarak fonksiyon öğretimi prensiplerine göre geliştirilen dersler dizisinin öğrencilerin fonksiyon bilgisinin gelişmesine olumlu etkileri olduğu sonucuna varmıştır. Aynı zamanda geliştirilen dersler dizisi bazı öğrencilerin matematik anlayışlarının olumlu yönde gelişmesine ya da olumlu yönde matematik anlayışına sahip olan öğrencilerin aynı anlayışta kalmasına katkı sağlamış ve öğrencilerin tüm algıları olmamakla birlikte bazı algılarında anlamlı değişimler olduğunu gözlemlemiştir.

Çetin (2018), yaptığı çalışmada GME yaklaşımına dayalı öğretimin ortaokul 6. sınıf konularından tam sayılar konusunun öğretiminde öğrencilerin motivasyonlarına etkisini incelemiştir. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen modelini kullanmıştır. Araştırmayı 27’si deney, 28’i kontrol grubunda bulunan toplam 55 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Deney grubuna GME yaklaşımına dayalı öğretimi, kontrol grubuna ise matematik öğretim programındaki etkinlikleri 15 ders saati boyunca uygulamıştır. Yapılan analizler sonucunda deney grubundaki öğrencilerin matematik motivasyonu grup içinde değişmediğini gözlemlemiştir. Ancak deney grubundaki öğrencilerin matematik motivasyonu bakımından son test puanlarının kontrol grubuna kıyasla daha anlamlı düzeyde yüksek olduğunu tespit etmiştir.

Erdoğan (2018), 6. sınıf öğrencileri üzerinde yaptığı araştırmada “Sayılar ve İşlemler, Cebir” öğrenme alanına ait kazanımların öğretiminde GME yaklaşımının matematik başarısı, kalıcılık ve yansıtıcı düşünme becerisine etkisini incelemiştir. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen modelini kullanmıştır.

Deney ve kontrol gruplarını öğrencilerin matematik dersindeki başarı durumlarını dikkate alarak oluşturmuş ve bu ölçüye göre gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığını belirtmiştir. Araştırmayı toplam 29 6. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirmiştir. Deney grubuna altı hafta boyunca GME yaklaşımına dayalı öğretimi, kontrol grubuna ise matematik dersi öğretim programındaki etkinlikleri uygulamıştır. Araştırma sonucunda "Sayılar ve İşlemler, Cebir" öğrenme alanına ait kazanımların öğretiminde deney grubuna uygulanan GME yaklaşımına dayalı öğretim öğrenci başarısını arttırdığını ve kalıcılığı olumlu yönde etkilediğini tespit etmiştir. Ayrıca GME yaklaşımının öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerinden "nedenleme" alt boyutu üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu, "sorgulama" ve " değerlendirme" alt boyutlarında olumlu bir etkisi olmadığını gözlemlemiştir.

Taş (2018) yaptığı araştırmada, GME destekli öğretim yönteminin ortaokul 6. sınıf "Hacim Ölçme ve Sıvıları Ölçme Birimleri" konusunda öğrenci başarısına ve tutumuna etkisini incelemiştir. Araştırmayı Adıyaman ilinin bir köy okulunda öğrenim gören toplam 39 öğrenci ile yürütmüştür. Deney grubuna GME destekli öğretim yöntemini, kontrol grubuna ise 2015–2016 Matematik Dersi Öğretim Programına göre hazırlanan kılavuz kitap doğrultusunda mevcut öğretim yöntemini uygulamıştır. Araştırmacı deney ve kontrol grubuna dersleri kendisi yürütmüştür. Verilerin analizi sonucunda, deney grubuna uygulanan GME destekli öğretim yöntemi öğrencilerin başarısını arttırdığını, kalıcılığı ve tutumu etkilemediğini saptamıştır.

GME yaklaşımı üzerine yurt dışında yapılan çalışmaları aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

Wubbels, Korthagen ve Broekman (1997), öğretmen adayları üzerine 4,5 yıl süren deneysel çalışma yürütmüşlerdir. Yapmış oldukları çalışmada öğretmen adayların bir kısmına GME yaklaşımı destekli öğretim yöntemi diğer kısmına ise geleneksel öğretim yöntemi uygulamıştır. Çalışmanın sonucunda GME yaklaşımı destekli eğitimin matematik öğretimi için uygun bir yöntem olduğu ve bu yöntemin kullanılabilmesi için öğretmenlerin eğitim alması gerekliliğini bildirmişlerdir. Ayrıca öğretmen adaylarının bu çalışmada GME yaklaşımı destekli öğretim yöntemi üzerine deneyim kazandıkları sonucuna da varmıştır.

Klein, Beishuizen ve Treffers (1998), yaptıkları çalışmada zihinden toplama ve çıkarmayı öğreten gerçekçi ve kademeli olmak üzere iki deneysel programı karşılaştırmışlardır. Çalışmayı iki sınıfa devam eden 275 öğrenci ile yürütmüşlerdir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre gerçekçi programa dâhil olan öğrencilerin kademeli programa dâhil olan öğrencilere göre çözüm işlemlerinde daha çok çeşitlilik olduğunu gözlemlemişlerdir.

Korthagen ve Russell (1999), yürüttükleri çalışmada öğretmen eğitimini daha iyi hale getirmek için matematik öğretiminde yeni kullanılan GME yaklaşımının kullanılıp kullanılamayacağını incelemişlerdir. Geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim yöntemi özellikle öğretmen yetiştirmede çok önemli bir sorun teşkil eden teori ve uygulama arasındaki kopukluk meydana getirmesinden dolayı GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin etkili olabileceğini düşünerek araştırmayı geliştirmişlerdir. Araştırmayı Hollanda'daki Utrecht Üniversitesi'nde ve Kanada'daki Queen Üniversitesi'nde yapmışlardır. Öğretim programları GME yaklaşımına göre hazırlanmış ve uygulama sonucunda da olumlu sonuçlar elde etmişlerdir. Aynı zamanda GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin teori ve uygulama arasındaki kopukluğu giderdiğine de ulaşmışlardır**.**

Gravemeijer ve Doorman (1999), yaptığı çalışmada GME yaklaşımının en önemli ilkesi bağlam problemleri ile başlanmasının gerekliliğini bildirmişlerdir. Bunun için şekil ve grafiklerin önemli olduğu ve ilköğretim öğrencileri için model olabilecek boş sayı doğrusundan ortaöğretim öğrencilere model olabilecek seriler konusundaki grafikler vb. örnekleri sunmuşlardır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin bağlam problemleri gerçek yaşamları ile ilişkilendirmesi ufkunun genişlemesine sağlayacağını belirtmişlerdir.

Marija, Lidija ve Simona (2000), tarafından yapılan çalışmada aritmetik konusunda düşük başarılı öğrencilere GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi kullanılarak 3 ay süresince verilen eğitimin öğrencilerin başarıları üzerinde etkisi incelenmiştir. Yapılan 3 aylık çalışma sonucunda GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi kullanılarak işlenen dersin öğrencilerde hem başarıyı arttırdığını hem de bilginin akılda kalıcılığın daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir.

Van der Kooij (2001), yaptığı çalışmada 1988 ile 1998 yılları arasında ABD ve Hollanda'da gerçekleştirilen projenin sonuçlarını rapor etmiştir. Çalışma 1988-1992 yılları arasında Hollanda'da ve 1992-1998 yılları arasında ABD'de uygulamıştır. Çalışma grubunu Hollanda'da 7, 8, 9 ve 10. sınıf öğrencileri, ABD ise 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirmiştir. Hollanda'da yapılan projede iyi sonuç veren materyaller ABD'de uygulanan projenin temelini oluşturmuştur. Cebir konusunun öğretimini GME yaklaşımına uygun gerçek durum modelleri kullanılarak gerçekleştirmiştir. 13 üniteyi kapsayan çalışma her bir sınıf için farklı öğrenme alanlarını içermiştir. Öğrenciler 5. sınıfta örnekleri incelemiş ve açıklamış, 6. sınıfta matematiksel ifadeleri ve formülleri açıklamış, 7. sınıfta daha karmaşık problemler verip kendi formüllerini oluşturmuş ve 8. sınıfta problemi informal değilde, formal matematik şeklinde oluşturmuştur. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin öğrenmeye gerçek hayat problemleri ile başlaması halinde cebiri problem çözmek için bir araç olarak gördüğünü belirtmiştir.

Fauzan (2002) tarafından yapılan bir araştırma projesinde, özellikle geometri öğretimi başta olmak üzere Endonezya'da matematik eğitimi ve öğretiminde karşılaşılan birtakım problemlerin üstesinden gelmek için GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin etkisi araştırılmıştır. Çalışmada ilköğretim konularından alan ve çevre üzerine 10 ders saati süresince GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi ile geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim yöntemi karşılaştırılmıştır. Çalışmadan elde edilen verilerin analizi sonucunda GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin pozitif bir etkisi olduğunu belirlemiştir. Öğrenciler mülakatta yöntemi beğendiklerini ifade etmişlerdir. Benzer şekilde öğretmenlerle yapılan mülakatta ise GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin öğrenciler üzerinde olumlu değişmeler meydana getirdiğine de ulaşmıştır.

Kwon (2002), Ewha Kadınlar Üniversitesi'nde yapmış olduğu çalışmada GME yönteminin basit diferansiyel denklemlerin öğretimindeki etkisini incelemiştir. Kwon çalışmasını iki farklı grup üzerinde yürütmüş ve gruplardan birine GME destekli öğretim yöntemini diğerine ise geleneksel öğretim yöntemini uygulamıştır. Çalışmayı toplamda 43 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. GME destekli öğretim yönteminin uygulandığı sınıfta diferansiyel denklemlerin öğretiminde öğrenci fikirlerinden ve sembollerden yararlanmıştır. Çalışmanın sonucunda GME destekli öğretim yönteminin öğrencilerin bakış açısını genişlettiğini ve öğrencileri ezberden kurtardığı için daha yüksek puanlar aldığını tespit etmiştir. Ayrıca bu bulgular doğrultusunda GME yönteminin diferansiyel denklemler öğretimine farklı bir boyut kazandırdığını ve üniversite düzeyindeki matematik öğretiminde de kullanılabileceğini bildirmiştir.

Hadi (2002), GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminde kullanılan uygulamalarının öğretmenlerin algılarını nasıl etkilediğini araştırmıştır. Çalışmayı 18 öğretmen ile gerçekleştirmiştir. İlk önce öğretmenlere GME yaklaşımını tanıtmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmenlerin birçoğu gerçek hayat problemleri ile matematikleştirmeyi gerçekleştirmeye çalışması öğrencilerin öğrenme süreçlerine olumlu yönde katkı sağlayacağına ulaşmıştır.

Zulkardi, Van Den Akker ve De Lange (2002), 4 yıllık bir projenin özeti olarak yayınladıkları çalışma Hindistan'da gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada öğretmen adaylarına GME yaklaşımını tanıtmak istemişlerdir. Öğretmen adaylarına verilen kursta GME'nin özellikleri, GME materyalleri, GME'ye göre öğretimin nasıl gerçekleştirileceği ve değerlendirmenin nasıl yapılacağı konuları üzerinde durmuşlardır. Çalışma 27 öğretmen adayı ile 20 saat sürmüştür. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının davranışlarında olumlu yönde değişmeler olduğunu ve teori ile pratik arasındaki bağı daha iyi algıladıklarını gözlemlemiştir.

Widjaja ve Heck (2003), yaptığı çalışmada Endonezya'da bir ortaokulda okuyan 23 öğrenciden oluşan bir grubun grafik çizme ve yorumlama yetenekleri üzerine yapmışlardır. Çalışmayı GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi ile mikro bilgisayar laboratuvarı bağdaştırarak gerçekleştirmiştir. Çalışmanın sonucunda hız-zaman grafiğinden sonuç elde etme oranı önceki seviyelerine göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı zamanda hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin öğrenme ve öğretme etkinlikleri üzerine olumlu görüşlerini de ortaya koymuşlardır.

Keijzer, Galen ve Oosterwaal (2004), yapmış oldukları çalışmada GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin ondalıklı sayıların öğretimine etkisini incelemişlerdir. Çalışma toplamda 4 ders saati süresince sürmüştür. Çalışmayı 10-11 yaşlarındaki öğrenciler ile gerçekleştirmiştir. Öğrencilerin daha küçük nesnelerin ölçülmesi için daha küçük birimlerin olması gerekliliği anlamaları sağlanmıştır. Çalışma sonucunda GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin ondalık sayıların öğretiminde etkili olduğu sonucuna varmışlardır.

Barnes (2004), yaptığı çalışmada Güney Afrika'da yerel bir lisede 8. sınıftaki düşük seviyedeki öğrencileri desteklemek amacıyla GME yaklaşımı üzerine kurulmuş bir müdahale programının uygulamasını değerlendirmiştir. Çalışmanın sonucunda GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin öğrencilerin matematiksel kavram yanılgılarını belirlemede ve bunları gidermede önemli bir role sahip olduğunu bulmuştur.

Webb, Van Der Kooji ve Geist (2011), GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemine uygun olarak hazırlanan ders planının logaritma konusunun öğretimi üzerine etkisini incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda sınıfta bizzat uygulayıcısı olan öğretmen, öğrencilere gerçek hayattan seçilen problemler vermesi öğrencilerin eski bilgilerinin üzerine yeni bilgilerin yapılandırmasında yardımcı olduğunu tespit etmiştir. Bu durum öğrencilerin logaritmaya karşı düşüncelerini olumlu yönde değiştirdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin matematik dersine yönelik motivasyonlarının yükseldiğini de belirtmişlerdir.

Searle ve Barmby (2012), yapmış oldukları çalışmada GME yaklaşımı üzerine Manchester Metropolitan Üniversitesi'nde yapılan bir pilot projeden elde ettikleri sonuçları paylaşmışlardır. Bu proje kapsamında yerel okullarda GME yaklaşımını temel alan MIC materyalleri kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda deney grubundaki öğrencilerin, kontrol grubunda yer alan öğrencilere göre problemi çözerken daha başarılı olduğunu tespit etmişlerdir. Bunun yanı sıra deney grubundaki öğrencilerin sadece doğru cevapları vermekle yetinmediklerine, problemi çözerken kullandıkları stratejileri de daha iyi açıkladıklarına ulaşmışlardır. Ayrıca bu proje ile öğretmenlerin, GME yaklaşımının nasıl bir teorisinin olduğunu anlamalarına katkı sağladığını da gözlemlemiştir.

Palinussa (2013), yürütmüş olduğu araştırmada GME yaklaşımına dayalı öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin eleştirel matematiksel düşünme yeteneğine ve karakter gelişimine etkisini incelemiştir. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen tasarımını kullanmışlardır. Araştırmayı iki tane orta ve bir tane düşük seviyedeki okullarda öğrenim gören toplam 106 öğrenci ile yürütmüştür. Verilerin analizinde t-Testi ve Anova kullanmıştır. GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi, geleneksel öğretim yöntemine göre öğrencilerin eleştirel matematiksel düşünme becerilerinde daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Her iki öğretim yönteminin gruplarda bulunan öğrencilerin karakter özelliklerini olumlu etkilediğini saptamıştır.

Julie, Suwarsono ve Juniati (2013), "5. sınıf kesirler ünitesinde RME kullanılarak öğretim materyalleri geliştirmenin birinci döngüsü" başlıklı çalışmada 5. sınıf kesirler konusunun öğretimi için GME yaklaşımına uygun öğretim materyali geliştirmişlerdir. Bu amaçla bu çalışmada, öğrencilerin iki kesrin çarpım sonucunu bulmaya yönelik bağıntıları nasıl kullanabileceklerini ve oluşturulan öğrenme-öğretme sürecinin öğrencilerin bilgiyi yapılandırma sürecine nasıl bir etkisinin olduğunu araştırmışlardır. Ayrıca tasarım araştırmasını kullandıkları bu çalışmanın üç döngüsünün olduğunu da belirtmişlerdir. Döngüler, araştırma tasarımının hazırlanması, deneme tasarımı ve retrospektif analizidir. Bu çalışmada planlanan üç döngünün birinci döngüsünün sonuçlarını göstermişlerdir. Çalışma kapsamında öğrencilerle görüşmeler yapmışlar, çeşitli etkinlikler gerçekleştirmişler ve problemlerden faydalanmışlardır. Verilerin analizini öğrenme-öğretme sürecinde alınan video kayıtlarına ve çalışma sayfalarına dayalı olarak yapmışlardır. Çalışma sonucunda öğrencilerin iki kesrin çarpımını anlamlandırarak bulabildiklerini tespit etmişlerdir.

Hirza, Kusumah, Darhim ve Zulkardi (2014), yapmış oldukları araştırmada GME yaklaşımına dayalı yapılan öğretimin 5. sınıf öğrencilerinin sezgisel becerilerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmayı bir ilkokulda öğrenim gören 164 öğrenci ile gerçekleştirmişlerdir. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen tasarımını kullanmışlardır. Deney grubuna GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemini, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemini uygulamışlardır. Araştırmanın sonucunda GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi, geleneksel öğretim yöntemine göre öğrencilerin sezgisel becerilerinde daha olumlu gelişmeler meydana getirdiğini gözlemlemişlerdir.

Literatür incelendiğinde Türkiye'de yapılan çalışmalar genelde ilköğretim kademesine uygulanmış olup ortaöğretim kademesinde ise çok az çalışmaya rastlanmıştır. Yapılan çalışmalarda GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin matematik öğretiminde etkili bir yöntem olduğu ve bunun sonucu olarak öğrenci başarısını arttırdığı tespit edilmiştir (Akyüz, 2010; Aydın-Ünal, 2008; Büyükikiz-Kütküt, 2017; Can, 2012; Cansız, 2015; Cihan, 2017; Çetin, 2018; Demir, 2017; Dönmez, 2018; Erdoğan, 2018; Gelibolu, 2008; Kaya, 2018; Kaylak. 2014; Korkmaz, 2017; Kurt 2015; Nama-Aydın, 2014; Özdemir, 2015; Özdemir ve Üzel, 2011; Uygur, 2012; Üzel, 2007). Ayrıca GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını ve bilgilerin kalıcılığını bazı çalışmalarda olumlu etkilemesi rağmen bazı çalışmalarda ise etkilemediği gözlemlenmiştir (Aydın-Ünal, 2008; Bıldırcın, 2012; Bintaş vd, 2003; Can, 2012; Cihan, 2017; Çakır, 2011; Demir, 2017; Dönmez, 2018; Erdoğan, 2018; Gözkaya, 2015; Kaylak. 2014; Korkmaz, 2017; Nama-Aydın, 2014; Özkaya, 2016; Taş, 2018; Üzel, 2007). Yurt dışında yapılan çalışmalarda ise ilköğretimden yükseköğretime kadar eğitimin her kademesindeki sınıf düzeylerine uygulanmıştır. GME yaklaşımı üzerine yapılan çalışmalar genel olarak proje kapsamında yürütülmektedir (Fauzan, 2002; Marija, Lidija ve Simona, 2000; Searle ve Barmby, 2012; Van Der Kooij, 2001; Zulkardi, Van Den Akker ve De Lange, 2002). Ayrıca öğretmen adaylarının ve öğrencilerin GME'ye yönelik eğilimlerini ve görüşlerini ortaya koymak amacıyla da çalışmalar ortaya konmuştur (Fauzan, 2002; Korthagen ve Russell, 1999; Webb vd., 2011; Widjaja ve Heck, 2003; Wubbels vd., 1997; Zulkardi vd., 2002). Yapılan çalışmalarda elde edilen bulgular Türkiye'de yapılan çalışmaların sonuçları ile paralellik göstermektedir. Bu çalışma ile veri, sayma ve olasılık ünitesinde bulunan soyut matematiksel kavramlar öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılacağı ve GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi kullanılarak veri, sayma ve olasılık ünitesi üzerine bir çalışmanın bulunmaması sebebiyle ilgili alanyazına da katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

3. BÖLÜM

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmada kullanılan araştırma yöntemi ve deseni, araştırma grubu, veri toplama araçları, uygulama süreci, verilerin analiz süreci ve araştırmanın geçerliliği ve güvenirliği ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Yöntemi ve Deseni

Bu araştırmada nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin bir arada kullanıldığı karma araştırma yöntemlerinden açıklayıcı desen kullanılmıştır. Açıklayıcı desende öncelikle nicel veriler toplanır, daha sonra nicel sonuçları derinlemesine incelemek amacıyla nitel veriler toplanmaktadır. Açıklayıcı desenin temel amacı, nicel ve nitel yaklaşımları bir arada kullanarak araştırma bulguları hakkında daha doğru tespitler yapılmasını sağlamaktır (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2016; McMillan ve Schumacher, 2010).

Bu araştırmanın nicel aşamasında, deneysel araştırmalarda kullanılan ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen modeli kullanılmıştır. Ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desende ilk olarak biri deney diğeri kontrol grubu olmak üzere iki grup oluşturulur. Uygulama öncesinde her iki gruba da bağımlı değişkenle ilgili test uygulanır. Uygulama süresince etkisi test edilen deneysel işlem deney grubuna uygulanırken kontrol grubuna uygulanmaz. Uygulama sonrasında hem deney hem de kontrol grubuna bağımlı değişkenle ilgili test tekrardan uygulanır (Büyüköztürk vd., 2016). Hem deney hem de kontrol grubuna uygulanan öğretim süreçleri araştırmacın tarafından gerçekleştirilmiştir. Böylece öğretmen değişkeni de kontrol altına alınmıştır. Araştırmanın deneysel yöntemi Tablo 3'te verilmektedir.

Tablo 3. *Araştırmanın Deneysel Yöntemi*

Gruplar	Ön Test	Uygulama	Son Test
DG	VSOBT	GME	VSOBT
KG	VSOBT	GÖY	VSOBT

DG: Deney Grubu, **KG:** Kontrol Grubu, **VSOBT:** Veri, Sayma ve Olasılık Başarı Testi, **GME:** Gerçekçi Matematik Eğitimi, **GÖY:** Geleneksel Öğretim Yöntemi

Araştırmanın nitel aşamasında ise, durum (örnek olay) çalışma modeli kullanılmıştır. Durum araştırmaları bir olayı meydana getiren ayrıntıları tanımlamak, olaya ilişkin açıklamalar geliştirmek ve olayı değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır (Gall, Gall ve Borg, 2007). Nicel verilerden elde edilen bulguları daha derinlemesine incelemek ve açıklamak amacıyla öğrenciler ile görüşmeler yapılmıştır.

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini Van ili 10. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise 2018-2019 eğitim-öğretim yılı güz yarıyılında Van ili Gevaş ilçesinde bulunan MEB bünyesindeki bir lisenin 10. sınıfında okuyan 60 öğrenci oluşturmaktadır. Örneklem seçilirken araştırmaya hız ve pratiklik kazandırması açısından kolay ulaşılabilir uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır (Büyüköztürk vd., 2016). Araştırmanın yapıldığı okul araştırmacının görev yaptığı okul olması sebebi ile seçilmiştir. Araştırmada kullanılacak sınıfları tespit etmek için yansız atama yöntemi kullanılmıştır. 10-A sınıfı deney grubu, 10-C sınıfı da kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney grubu olarak seçilen sınıfa GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi, kontrol grubuna ise geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim yöntemlerinden düz anlatım ve soru-cevap yöntemi uygulanmıştır. Örneklemde bulunan öğrencilerin dağılımı Tablo 4'te gösterilmektedir.

Tablo 4. *Araştırmanın Örneklem Dağılımı*

Gruplar	Öğrenci Sayısı (N)	Öğrencilerin Oranı (%)
DG	30	50
KG	30	50
Toplam	60	100

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada öncelikle nicel veri toplama aracı daha sonra nitel veri toplama aracı kullanılmıştır. Nicel veri toplama aracı olarak öğrencilerin veri, sayma ve olasılık ünitesine yönelik başarılarını ölçmek amacıyla "Veri, Sayma ve Olasılık Başarı Testi (VSOBT)" (EK 1) ve nitel veri toplama aracı olarak da deney grubuna uygulanan GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi hakkında öğrenci görüşlerini ortaya koymak için ''Öğrenci Görüşme Formu'' (EK 2) kullanılmıştır.

3.3.1. Veri, Sayma ve Olasılık Başarı Testi

Araştırmaya katılan öğrencilerin veri, sayma ve olasılık ünitesine yönelik başarılarını ölçmek amacıyla Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi (ÖSYM)'nin yapmış olduğu sınavlardan alınan sorular açık uçlu sorulara çevrilerek başarı testi olarak kullanılmıştır. Başarı testi 10 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Başarı testi hazırlanırken veri, sayma ve olasılık ünitesinin kazanımları da göz önüne alınmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan hedef davranış belirtke tablosu Tablo 5'te gösterilmektedir.

Tablo 5. *Hedef Davranış Belirtke Tablosu*

Alt Öğrenme Alanı	**Konu**	**Kazanımlar**	**Soru Numaraları**
SAYMA ve OLASILIK	Sıralama ve Seçme	Olayların gerçekleşme sayısını toplama ve çarpma yöntemlerini kullanarak hesaplar.	**1,2**
		n çeşit nesne ile oluşturulabilecek r'li dizilişlerin (permütasyonların) kaç farklı şekilde yapılabileceğini hesaplar.	**3**
		Sınırlı sayıda tekrarlayan nesnelerin dizilişlerini (permütasyonlarını) açıklayarak problemler çözer.	**3**
		n elemanlı bir kümenin r tane elemanının kaç farklı şekilde seçilebileceğini hesaplar.	**4, 5**
		Pascal üçgenini açıklar. Binom açılımını yapar.	**6**
	Basit Olayların Olasılıkları	Örnek uzay, deney, çıktı, bir olayın tümleyeni, kesin olay, imkânsız olay, ayrık olay ve ayrık olmayan olay kavramlarını açıklar.	**7**
		Olasılık kavramı ile ilgili uygulamalar yapar.	**8,9,10**

VSOBT'nin kapsam geçerliliğinin sağlanması amacıyla araştırmacı tarafından hedef davranış belirtke tablosu hazırlanmıştır Ayrıca matematik eğitimi alanında 4 uzmanın ve 3 matematik öğretmenin görüşleri alınmıştır. Başarı testinin pilot uygulaması veri, sayma ve olasılık ünitesini gören ve görmeyen toplam 93 öğrenci ile yürütülmüştür. Her bir öğrencinin testten aldığı toplam puanlar bütüncül değerlendirme anahtarına (Ek 3) göre ayrı ayrı hesaplanmıştır. Testin uygulandığı 93 öğrencinin 1 tanesi hiçbir soruya cevap vermediği için bu öğrencinin puanı değerlendirmeye alınmamıştır. 9. ve 11. sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrencilerin puan ortalamaları ilişkisiz örneklemler t testi ile analiz edilmiş ve Tablo 6'daki bulgulara ulaşılmıştır.

Tablo 6. *9. ve 11. Öğrencilerin Başarı Testi Puanlarına İlişkin t-testi Sonuçları*

Gruplar	**N**	$\bar{X}$	**Ss**	**sd**	**t**	**p**
Grup-A	47	3.30	2.283	90	-23.756	0.000**
Grup-B	45	20.80	4.480			

Grup-A: 9. Sınıf **Grup-B:** 11. Sınıf **p<.01

Tablo 6'da görüldüğü üzere 9. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin puan ortalamaları ($\bar{X} = 3.30$) ile 11. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin puan ortalamaları ($\bar{X} = 20.80$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık elde edilmiştir. Yani, VSOBT ölçülmek istenen davranışı sergileyenler ile sergilemeyenleri birbirinden ayırt ettiği söylenebilir. Başarı testinin birden fazla uygulamaya gerek kalmadan, tek bir uygulama ile güvenirliğinin belirlenmesinde iç tutarlılık yöntemi kullanılmıştır. İç tutarlılık yöntemi, ölçme aracındaki maddelerin birbiriyle ve testin bütünüyle (tamamıyla) uyumunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2018). İç tutarlılık anlamında da cronbach alfa güvenirlik katsayısı hesaplanmıştır. Cronbach alfa güvenirlik katsayısı;

- $0.00 \leq \alpha < 0.40$ (Güvenilir değil)
- $0.40 \leq \alpha < 0.60$ (Düşük derecede güvenilir)
- $0.60 \leq \alpha < 0.90$ (Oldukça güvenilir)
- $0.90 \leq \alpha < 1.00$ (Yüksek derecede güvenilir) (Özdamar, 2004; akt. Tavşancıl, 2006)

Pilot uygulama sonucunda VSOBT'nin cronbach alfa güvenirlik katsayısı $.87$ olarak bulunmuştur. Elde edilen sonuca göre, VSOBT'nin güvenirliğinin oldukça yüksek olduğu söylenebilir.

3.3.2. Öğrenci Görüşme Formu

Öğrencilerin GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi ile ilgili görüşlerini ortaya koymak için araştırmacı tarafından geliştirilen dört açık uçlu sorulardan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu (EK 2) kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinde, veri toplama süresince farklı sorularla konunun açılması ve konu hakkında yeni fikirlere ulaşılması amaçlanmaktadır (Merriam, 2015). Öğrenci görüşme formunda yer alan soruların geçerliliğine ilişkin matematik eğitimi alanında 3 uzman kişinin görüşlerine başvurulmuş ve gelen öneriler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Ayrıca uzman kişiler görüşme formundaki soruların amaca hizmet edeceğini de belirtmişlerdir. Öğrenci görüşme formunda yer alan sorular ile öğrencilerin GME yaklaşımına dayalı öğretimi; "veri, sayma ve olasılık" ünitesinde ne gibi faydalar sağladığı, "veri, sayma ve olasılık" ünitesinde kullanılmasını sevip sevmediklerini, başka konuların öğretiminde de uygulanmasını isteyip istemediklerini ve uygulama sonrasında matematiğe yönelik düşünlerinde değişiklik olup olmadığı hakkında bilgiler elde edilmeye çalışılmıştır. Deney grubunda bulunan 30 öğrenci içinden gönüllülük esasına göre belirlenen 15 öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler ortalama 15-20 dakika yüz yüze gerçekleştirilmiştir. Görüşme sırasında öğrencileri yönlendirmekten kaçınılmış ve öğrencilerin uygulama ile ilgili görüşlerini samimiyetle ifade etmeleri için gerekli açıklamalar yapılmıştır.

3.4. Uygulama Süreci

Bu araştırma, 2018-2019 eğitim-öğretim yılı güz yarıyılında Van ili Gevaş ilçesine bağlı bir lisede öğrenim gören 60 öğrenci ile altı hafta boyunca toplam 36 ders saati süresince yürütülmüştür. Her iki gruba uygulanan öğretim yöntemi ünitelendirilmiş yıllık plana sadık kalınarak araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada yer alan bağlam problemlerin ve veri toplama araçlarının uygulanmasına yönelik çalışma planı Tablo 7'de verilmektedir.

Tablo 7. *Çalışma Planı*

		Uygulama	
Hafta	**Ders Saati**	**Deney Grubu**	**Kontrol Grubu**
1	2 Ders Saati	Veri, sayma ve olasılık başarı testi (Ön Test) uygulandı (Ek 1).	Veri, sayma ve olasılık başarı testi (Ön Test) uygulandı (Ek 1).
	2 Ders Saati	GME’ye göre hazırlanmış “Kahvaltıda Ne Seversiniz?” problemi uygulandı.	Geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim kullanılarak veri, sayma ve olasılık konusu anlatıldı.
	2 Ders Saati	2 Ders Saati GME’ye göre hazırlanmış “Poz Verme” problemi uygulandı.	
2	6 Ders Saati	GME’ye göre hazırlanmış “Şifreniz Tehlikede Mi?” problemi uygulandı.	Geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim kullanılarak veri, sayma ve olasılık konusu anlatıldı.
3	6 Ders Saati	GME’ye göre hazırlanmış “Yemek Sepeti” problemi uygulandı.	
4	6 Ders Saati	GME’ye göre hazırlanmış “Hikâyemizdeki Pascal” problemi uygulandı. Ayrıca Pekiştirme Problemleri-1 uygulandı.	
5	2 Ders Saati	GME’ye göre hazırlanmış “Ev-Okul Arası” problemi uygulandı.	Geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim kullanılarak veri, sayma ve olasılık konusu anlatıldı.
	2 Ders Saati	GME’ye göre hazırlanmış “Meteor” problemi uygulandı.	
	2 Ders Saati	GME’ye göre hazırlanmış “Ramazan Sürprizi” problemi uygulandı	
6	4 Ders Saati	GME’ye göre hazırlanmış “Gevaş’ın Sesi” problemi uygulandı. Ayrıca Pekiştirme Problemleri-2 uygulandı.	Geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim kullanılarak veri, sayma ve olasılık konusu anlatıldı

2 Ders Saati	Veri, sayma ve olasılık başarı testi (Son Test) ve öğrenci görüşme formu (Ek 2) uygulandı.	Veri, sayma ve olasılık başarı testi (Son Test) uygulandı (Ek 1).

3.4.1. Kontrol Grubunda Yürütülen Uygulamalar

Kontrol grubunda yer alan öğrencilere VSOBT ön test olarak uygulanmıştır. 30 öğrenciden oluşan kontrol grubunda "Veri, Sayma ve Olasılık" ünitesi geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim yöntemlerinden düz anlatım ve soru-cevap yöntemi ile altı hafta boyunca yürütülmüştür. Geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim yöntemlerinde öğretmen aktif, öğrenci pasiftir. Öncelikle öğretmen, öğrencilerin derse dikkatini çekmek amacıyla sorular sormuştur. Aynı zamanda öğrencilere derste edinecekleri bilgi ve becerilerin hayatta ve sonraki derslerde ne işe yarayacağını belirtmiştir. Kazanımları; bilinenden bilinmeyene, somuttan soyuta, kolaydan zora, basitten karmaşığa gibi ilkelere uyarak anlatmıştır. Sunulan her küçük adımın arkasından ara özetlemeler yapmıştır. Öğretmen basit problemlerden başlayarak daha karmaşık problemler çözmüştür ve öğrencilerden gelen dönütleri cevaplamıştır. Ayrıca öğrencilerden kazanımlara ait ders kitabındaki problemleri de çözmelerini istemiştir. Öğretmen, öğrenciler tarafından öğrenme gerçekleştiğinde bir sonraki kazanıma geçmiştir. Veri, sayma ve olasılık ünitesinin öğretimi bu şekilde altı hafta boyunca devam etmiştir. Ünite sonunda öğrencilere VSOBT son test olarak uygulanmıştır.

3.4.2. Deney Grubunda Yürütülen Uygulamalar

Deney grubunda yer alan öğrencilere VSOBT ön test olarak uygulanmıştır. Daha sonra öğretmen GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi için uygun ders planı hazırlamıştır. Öğretmen dersin başında GME yaklaşımına uygun olarak hazırladığı bağlam problemlerini öğrencilerle paylaşmıştır. Birinci aşamada öğretmen, öğrencilerin birbirleri ile fikir alışverişinde bulunması sağlamıştır ve bu sırada onlara küçük ipuçları da vermiştir. Bu aşamada öğrenciler bağlam problemine ilişkin akıllarına gelen çözüm önerilerini arkadaşlarıyla paylaşmışlardır. Ayrıca öğretmen, öğrenciler sınıfta amaca uygun tartışırken çözüm önerilerini karşılaştırmaları konusunda da teşvik etmiştir. Bu aşamada birbirlerinin çözüm önerileri ile karşılaşan öğrenciler kendi çözüm önerilerini geliştirme fırsatı da bulmuşlardır. Aynı zamanda öğretmen kazanım ile ilgili kavramların öğrenciler tarafından ifade edilmesini de sağlamıştır. İkinci aşamada öğretmen, öğrencilerden kendi düzeylerine uygun keşifler yapmasını ve kendisine özgü kısa yollar bulmasını sağlamıştır. Bu aşamada farklı çözüm yolları üreten öğrenciler bu çözüm yollarını matematikselleştirerek yeniden formülize etmişlerdir. Son aşamada öğrencilerden aynı kapsamda farklı bağlam problemleri oluşturmasını istenmiştir. Daha sonra öğrenciler oluşturdukları bağlam problemlerini diğer arkadaşlarına aktarmışlardır. Böylece öğrenciler daha önce formüle ettikleri durumu başka problemlerde kullanma ve aynı zamanda sınama fırsatı bulmuşlardır.

Yapılan literatür taraması sonucunda GME yaklaşımı ile ilgili yapılmış çalışmalarda konunun pekiştirilmesi amacıyla çalışma yapraklarının kullanıldığı görülmüştür. Bu sebeple bu araştırmada bağlam problemlerine ek olarak pekiştirme problemlerine de yer verilmiştir. Veri, sayma ve olasılık ünitesinin öğretimi bu şekilde altı hafta boyunca devam etmiştir. Ünite sonunda öğrencilere VSOBT son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca uygulamadan sonra 15 öğrenciye yarı yapılandırılmış görüşme formu da uygulanmıştır. Öğrenciler görüşlerini samimi bir şekilde aktarabilmeleri için gerekli açıklamalar yapılmıştır.

3.5. Uygulamanın Puanlayıcı Güvenirliği

Güvenirlik, ölçmenin hatalardan arınmış olması olarak tanımlanmaktadır (Can, 2016). Güvenirliği etkileyen hata kaynaklarından başlıcaları; testin homejenliği, uzunluğu, güçlüğü, süresi ve test maddelerinin ifadesidir (Atılgan, Kan ve Doğan, 2011; Baykul, 2000; Birnbaum, Lord ve Novick, 1968; Crocker ve Algina, 1986). Bu hata kaynaklarının yanı sıra incelenmesi gereken diğer bir önemli hata kaynağı ise puanlayıcı objektifliğidir. Çünkü eğitimde açık uçlu soruların puanlaması sırasında öznel etkinin karışması söz konusu olabilmektedir. Bu yüzden bu araştırmada VSOBT, bütüncül değerlendirme anahtarına göre hem araştırmacı hem de farklı bir puanlayıcı tarafından ayrı ayrı değerlendirilmiştir. VSOBT'nin değerlendirilmesinde ortaöğretim matematik öğretim programına uygun bir şekilde Cansız (2015) tarafından hazırlanan bütüncül değerlendirme anahtarı kullanılmıştır. VSOBT'de her bir soru cevabı 0, 1, 2, 3 ve 4 puanlarından biri ile değerlendirilmiştir. Deney ve kontrol gruplarından rastgele belirlenen üçer öğrenciye puanlayıcılar tarafından verilen ön ve son test puanlar Tablo 8'de gösterilmektedir.

Tablo 8. *Deney ve Kontrol Gruplarından Rastgele Belirlenen Üçer Öğrenciye Puanlayıcılar Tarafından Verilen Ön ve Son Test Puanları*

			1. Puanlayıcı (Araştırmacı)											2. Puanlayıcı										
		Kişiler	**1. Soru**	**2. Soru**	**3. Soru**	**4. Soru**	**5. Soru**	**6. Soru**	**7. Soru**	**8. Soru**	**9. Soru**	**10. Soru**	**Toplam**	**1. Soru**	**2. Soru**	**3. Soru**	**4. Soru**	**5. Soru**	**6. Soru**	**7. Soru**	**8. Soru**	**9. Soru**	**10. Soru**	**Toplam**
Ön Test	**DG**	Ö-1	0	0	4	0	0	0	0	2	0	0	6	0	0	4	0	0	0	0	3	0	0	7
		Ö-10	1	1	2	2	0	0	0	4	2	1	13	1	0	1	2	0	0	0	4	3	1	12
		Ö-22	0	0	0	0	2	0	0	4	4	0	10	0	0	0	0	2	0	0	4	4	0	10
	KG	Ö-7	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
		Ö-17	3	1	0	0	0	0	0	3	0	0	7	3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	5
		Ö-20	4	0	0	2	0	0	0	1	0	0	7	4	0	0	2	0	0	0	2	0	0	8
Son Test	**DG**	Ö-1	3	2	0	3	0	0	4	4	4	4	24	3	2	0	3	0	0	4	4	4	4	24
		Ö-10	4	0	0	4	0	2	2	2	4	2	20	4	0	0	4	0	2	3	2	4	2	21
		Ö-22	4	0	0	4	0	4	4	4	4	4	28	4	0	0	4	0	4	4	4	4	4	28
	KG	Ö-7	4	0	0	2	0	4	0	4	0	0	14	4	0	0	2	0	4	0	4	0	0	14
		Ö-17	3	1	0	0	0	0	0	2	0	1	7	3	1	0	0	1	0	0	2	0	1	8
		Ö-20	4	0	0	2	0	1	0	2	0	1	10	4	0	0	2	0	1	0	1	0	1	9

Tablo 8 incelendiğinde, deney grubunda yer alan Ö-1 kodlu öğrencinin ön testteki 8. sorusuna birinci puanlayıcı (araştırmacı) 2 puan, ikinci puanlayıcı 3 puan vermiştir. Ö-22 kodlu öğrencinin ön testteki tüm sorularına birinci puanlayıcı (araştırmacı) ve ikinci puanlayıcı aynı puanları vermiştir. Kontrol grubunda yer alan Ö-17 kodlu öğrencinin son testteki 5. sorusuna birinci puanlayıcı (araştırmacı) 0 puan, ikinci puanlayıcı 1 puan vermiştir. Deney grubunda yer alan Ö-10 kodlu öğrenci VSOBT'nin ön testtinden toplam 10 puan almış iken son testinden toplam 20 puan almıştır. Kontrol grubunda yer alan Ö-20 kodlu öğrenci VSOBT'nin ön testinden 7 puan almış iken son testinden 10 puan almıştır.

Puanlayıcı güvenirliği için kullanılabilecek birçok yöntem (Pearson Korelasyon Katsayısı, Ortalamaların Karşılaştırılması, Uyuşma Yüzdesi, Genellenebilirlik Kuramı, Cohen's Kappa, Fleiss Kappa, Kendall Uyuşma Katsayısı, Krippendorff Alfa Katsayısı, Çok Yüzeyli Rash Ölçme Modeli vb.) bulunmaktadır. Bu araştırma kapsamında bu yöntemlerden Pearson korelasyon katsayısı ve ortalamaların karşılaştırılması kullanılmıştır. Puanlayıcı güvenirliği hesaplamada sıklıkla kullanılan bir yöntem olan Pearson korelasyon katsayısı, iki puanlayıcının yaptıkları puanlamanın tutarlılığı olarak tanımlanmaktadır (Güler ve Teker, 2015). Yani, iki puanlayıcının yaptığı puanlamanın birlikte değişimini gösterir. Ancak Pearson korelasyon katsayısı, ortalamadan bağımsız olduğu için puanlayıcıların yaptıkları puanlamalar arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları ortaya koymamaktadır. Bu sebeple pearson korelasyon katsayısı puanlayıcılar arasındaki uyumu ve güvenirliği belirlemede yetersiz kalabileceğinden ortalamaların karşılaştırılması ile birlikte kullanımı daha uygun olmaktadır (Goodwin, 2001; akt. Güler ve Gelbal, 2010). Ortalamaların karşılaştırırken, puanlayıcıların öğrenci cevaplarına verdikleri hem her bir soru hem de tüm soruların toplam puan ortalamaları arasındaki farklar üzerinden analizler yapılmaktadır. Aynı zamanda puanlayıcı güvenirliğinin belirlenmesinde birden fazla yaklaşımın bir arada kullanılması, gerçek duruma ilişkin daha doğru bilgi vermesi ve durumun daha iyi değerlendirilmesi açısından yardımcı olacaktır (Güler ve Teker, 2015).

Pearson Korelasyon Katsayısı

İki puanlayıcının on soruya ilişkin öğrenci cevaplarına verdikleri puanlar arasındaki Pearson korelasyon katsayısı sonuçları Tablo 9’da gösterilmektedir.

Tablo 9. *Pearson Korelasyon Katsayısı İle Puanlayıcılar Arası Güvenirlik*

Soru No	Puanlayıcılar arası korelasyon (Ön Test)	Puanlayıcılar arası korelasyon (Son Test)
1.	0.964**	0.993**
2.	0.631**	0.955**
3.	0.987**	0.992**
4.	0.939**	0.990**
5.	0.982**	0.973**
6.	0.645**	0.978**
7.	0.962**	0.982**
8.	0.966**	0.960**
9.	0.948**	0.998**
10.	0.951**	0.991**
Toplam	0.965**	0.994**

**p<.01

Tablo 9 incelendiğinde, iki puanlayıcının öğrencilerin ön testteki cevaplarına verdikleri puanlar arasındaki en yüksek korelasyon değerinin .987 ile 3. soruya, en düşük korelasyon değerinin ise .631 ile 2. soruya ilişkin olduğu görülmektedir. Korelasyon katsayısının mutlak değer olarak 0.70'den büyük olması yüksek; 0.70-0.30 arasında olması orta; 0.30'dan küçük olması ise düşük düzeyde bir ilişki olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk, 2018). 2. sorudaki ilişkinin orta, diğer tüm sorulardaki ilişkinin yüksek düzeyde olduğu söylenebilir. Puanlayıcıların öğrencilerin ön testteki cevaplarına verdikleri puanların toplamı arasındaki ilişkiye bakıldığında ise .965 ile yüksek bir ilişki olduğu görülmektedir. İki puanlayıcının öğrencilerin son testteki cevaplarına verdikleri puanlar arasındaki en yüksek korelasyon değerinin .998 ile 9. soruya ilişkin olduğu görülmektedir. Tüm sorulardaki ilişkinin yüksek düzeyde olduğu söylenebilir. Aynı zamanda puanlayıcıların öğrencilerin son testteki cevaplarına verdikleri puanların toplamı arasındaki ilişkiye bakıldığında ise .994 ile yüksek bir ilişki olduğu da gözlenmektedir.

Ortalamaların Karşılaştırılması

Puanlayıcıların hem her bir soruya hem de tüm sorulara verdiği puanların ortalamaları arasındaki farklara ilişkin t testi sonuçları ve anlamlılık değerleri Tablo 10 ve 11'de gösterilmektedir.

Tablo 10. *Puanlayıcıların Ön Testte Verdikleri Puanların Ortalamalarının Karşılaştırılması*

Soru No	1.Puanlayıcı Ortalaması($\overline{X_1}$)	2.Puanlayıcı Ortalaması($\overline{X_2}$)	Fark ($\overline{X_1} - \overline{X_2}$)	t değeri	p
1.	1.80	1.72	0.08	1.524	0.133
2.	0.12	0.05	0.07	2.053	0.045*
3.	0.35	0.32	0.03	1.426	0.159
4.	0.58	0.62	-0.04	-0.814	0.419
5.	0.30	0.32	-0.02	-1.000	0.321
6.	0.07	0.08	-0.01	-0,574	0.568
7.	0.42	0.43	-0.01	-0.574	0.568
8.	1.67	1.77	-0.10	-1.941	0.057
9.	0.83	0.88	-0.05	-0.903	0.370
10.	0.35	0.42	-0.07	-2.053	0.045*
Toplam	6.47	6.60	-0.13	-1.158	0.252

*p<.05

Tablo 10'da görüldüğü üzere puanlayıcıların 2. ve 10. sorulara verdiği puanların ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($p < .05$). Fakat Tablo 1'e bakıldığında puanlayıcılar tarafından 10. soruya verilen puanlar arasındaki korelasyon katsayısı .951 ile yüksek, 2. soruya verilen puanlar arasındaki korelasyon katsayısı .631 ile orta düzeyde bir ilişki olduğu görülmektedir. Puanlayıcıların toplam puan ortalamasına bakıldığında ise ikinci puanlayıcının ortalama puanı, birinci puanlayıcının ortalama puanından 0.13 puan daha yüksek çıkmıştır. Ancak bu değer istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > .05$). Aynı zamanda, Tablo 9'da gözlenen puanlayıcıların toplam puanları arasındaki korelasyon katsayısı .965 ile yüksek bir ilişki göstermektedir.

Tablo 11. *Puanlayıcıların Son Testte Verdikleri Puanların Ortalamalarının Karşılaştırılması*

Soru No	**1.Puanlayıcı Ortalaması($\overline{X_1}$)**	**2.Puanlayıcı Ortalaması($\overline{X_2}$)**	**Fark ($\overline{X_1} - \overline{X_2}$)**	**t değeri**	**p**
1.	3.38	3.37	0.01	1.000	0.321
2.	0.58	0.52	0.06	1.657	0.103
3.	1.08	1.03	0.05	1.762	0.083
4.	1.83	1.85	-0.02	-0.574	0.568
5.	0.20	0.22	-0.02	-1.000	0.321
6.	1.22	1.20	0.02	0.375	0.709
7.	1.45	1.52	-0.07	-1.657	0.103
8.	2.40	2.35	0.05	1.000	0.321
9.	1.47	1.45	0.02	1.000	0.321
10	0.73	0.77	-0.04	-1.426	0.159
Toplam	14.37	14.27	0.10	0.864	0.391

*p<.05

Tablo 11'de görüldüğü üzere puanlayıcıların tüm sorulara verdiği puanların ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($p > .05$). Puanlayıcıların toplam puan ortalamasına bakıldığında ise birinci puanlayıcının ortalama puanı, ikinci puanlayıcıdan 0.10 puan daha yüksek çıkmıştır. Ancak bu değer istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > .05$). Aynı zamanda, Tablo 9'da gözlenen puanlayıcıların toplam puanları arasındaki korelasyon katsayısı .994 ile yüksek bir ilişki göstermektedir.

3.6. Verilerin Analizi

VSOBT için öncelikle cevap anahtarı oluşturulmuştur. Açık uçlu problemlerin değerlendirilmesinde ortaöğretim matematik öğretim programına uygun bir şekilde Cansız (2015) tarafından hazırlanan bütüncül değerlendirme anahtarı kullanılmıştır. VSOBT'de her bir soru cevabı 0, 1, 2, 3 ve 4 puanlarından biri ile değerlendirilmiştir. Başarı testinden alınabilecek en yüksek puan kırk, en düşük puan sıfırdır.

Deney ve kontrol grubuna uygulanan başarı testi uygulamadan önce ön test ve uygulamadan sonra son test olarak uygulanmıştır. Ön test ve son testlerin betimsel istatistikleri (aritmetik ortalama, ortanca, tepe değer, açıklık, çeyrekler açıklığı, standart sapma) bulgular bölümünde ayrıntılı olarak verilmiştir.

Deney ve kontrol grubundaki verilerin çözümlenmesinde öncelikle parametrik testlerin ön şartlarından olan normallik şartı incelenmiştir. Öğrenci sayısı 50'in altında olduğunda Shapiro-Wilk testi önerilmektedir (Büyüköztürk, 2018). Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön test puanları ile son test puanları normal dağılım sergilemiştir. Aynı zamanda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son test ile ön test puanları arasındaki fark puanları da normal dağılım sergilemiştir. Daha sonra iki şube arasındaki farklılaşmayı ortaya koymak için ön test verileri üzerinde ve iki şubeye uygulanan farklı öğretim yönteminin etkililiğini belirlemek için son test verileri üzerinde parametrik testlerden ilişkisiz örneklemler t-testi uygulanmıştır. Son olarak deney ve kontrol grubundaki veriler üzerinde parametrik testlerden ilişkili örneklemler t-testi uygulanarak her iki gruba uygulanan öğretim yönteminin ilk duruma göre başarıda istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık oluşturup oluşturmadığı analiz edilmiştir. Sonuçlar $p = .01$ anlamlılık düzeyine göre değerlendirilmiştir.

Nitel verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizinde amaç elde edilen verilerden birbirinin benzeri olanları belirli temalar (kategoriler, bulgular) çerçevesinde bir araya getirmektir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Ayrıca öğrenci görüşlerini çarpıcı bir biçimde yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılara da yer verilmiştir. Öğrencilerin kimlik bilgilerinin gizli kalması için öğrenciler K_1, K_2, K_3 ... şeklinde kodlanarak gösterilmiştir. Öğrenci görüşme formundan elde edilen veriler araştırmacı ve bir öğretim üyesi tarafından ayrı ayrı analiz edilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formu ile öğrencilerden elde edilen görüşlerden bazılarına ilişkin kodlayıcıların oluşturdukları temalar Tablo 12'de gösterilmektedir.

Tablo 12. *Öğrencilerden Elde Edilen Görüşlerden Bazılarına İlişkin Kodlayıcıların Oluşturdukları Temalar*

Görüşler	1. Kodlayıcı (Araştırmacı)	2. Kodlayıcı
"Derste öğretmenden ziyade aktif olan bizler olduğumuzdan dolayı yaratıcı düşünme becerilerimizin geliştiğini düşünüyorum."	Yaratıcı düşünme	Yaratıcı düşünme
"İlk haftalar öğrendiğimiz konuları uygulama sonunda da hatırlayabiliyordum."	Anlamayı kolaylaştırma	Kalıcı öğrenme*
"Bugün ne giysem problemi dikkatimi çekti ve derse katılmak istedim."	Dikkat çekme	Derse katılım*
"Beğenmedim. Çünkü uygulamada sürekli aktif olmam gerektiğini düşünerek stres yaptım ve kendimi yetersiz gördüm."	Beğenmedim	Beğenmedim
"Evet. Diğer tüm konularda nasıl problemler üretilebileceği ve derslerde üreteceklerimi düşünmek beni heyecanlandırıyor. Örneğin üç boyutlu cisimlerin anlatılacağı bir dersin bu yöntemle nasıl işlenebileceğini çok merak ediyorum."	İsterim	İsterim
"Matematik dersi daha önceleri bana hep sonuç odaklı gelmişti. Ancak problemlerin çözümüne yönelik uygun stratejiler geliştirmenin daha önemli olduğunu düşünüyorum."	Değişti	Değişti
"Hâlâ matematiğin zor ve sıkıcı olduğunu düşünüyorum.	Değişmedi	Değişmedi

Düşüncelerimde bir değişim olmadı."	

*Kodlayıcıların belirlediği ortak temaları göstermektedir.

Tablo 12 incelendiğinde, "GME yaklaşımına dayalı öğretim; "Veri, Sayma ve Olasılık" ünitesinde size ne gibi faydalar sağladı?" sorusuna ilişkin K_{12} kodlu öğrenci, *"Derste öğretmenden ziyade aktif olan bizler olduğumuzdan dolayı yaratıcı düşünme becerilerimizin geliştiğini düşünüyorum."* şeklinde görüş bildirmiştir. Bu görüşü birinci (araştırmacı) ve ikinci kodlayıcı "anlamayı kolaylaştırma" şeklinde temalaştırmıştır, K_{10} kodlu öğrencinin görüşü *"İlk haftalar öğrendiğimiz konuları uygulama sonunda da hatırlayabiliyordum."* şeklindedir. Bu görüşü birinci kodlayıcı (araştırmacı) "anlamayı kolaylaştırma", ikinci kodlayıcı ise "kalıcı öğrenme" şeklinde temalaştırmıştır. "GME yaklaşımına dayalı öğretimin, "Veri, sayma ve olasılık" ünitesinde kullanılmasını sevdiniz mi sevmediniz mi? Neden?" sorusuna ilişkin K_3 kodlu öğrencinin görüşü *"Beğenmedim. Çünkü uygulamada sürekli aktif olmam gerektiğini düşünerek stres yaptım ve kendimi yetersiz gördüm."* şeklindedir. Bu görüşü birinci (araştırmacı) ve ikinci kodlayıcı "beğenmedim" şeklinde temalaştırmıştır, "GME yaklaşımına dayalı öğretimi, başka konuların öğretiminde de uygulanmasını ister misiniz? Neden?" sorusuna ilişkin K_8 kodlu öğrenci, "Evet. Diğer tüm konularda nasıl problemler üretilebileceği ve derslerde üreteceklerimi düşünmek beni heyecanlandırıyor. Örneğin üç boyutlu cisimlerin anlatılacağı bir dersin bu yöntemle nasıl işlenebileceğini çok merak ediyorum." şeklinde görüş bildirmiştir. Bu görüşü birinci (araştırmacı) ve ikinci kodlayıcı "isterim" şeklinde temalaştırmıştır, "Uygulama sonrasında matematiğe yönelik düşünceleriniz değişti mi? Neden?" sorusuna ilişkin K_8 kodlu öğrencinin görüşü *"Matematik dersi daha önceleri bana hep sonuç odaklı gelmişti. Ancak problemlerin çözümüne yönelik uygun stratejiler geliştirmenin daha önemli olduğunu düşünüyorum."* şeklindedir. Bu görüşü birinci (araştırmacı) ve ikinci kodlayıcı "değişti" şeklinde temalaştırmıştır, Kodlayıcılar arasındaki tema uyuşma oranı .95 olarak gözlenmiştir. Ayrıca verilerin analizi sonrasında kodlayıcılar bir araya gelerek oluşturulan temaları tartışarak ortak temalar da oluşturmuşlardır. Son olarak öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtlar genellikle bir temaya alınmakla birlikte birden fazla temaya dâhil edilebilecek durumlar da oluşmuştur.

3.7. Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği

3.7.1. Nicel Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği

Nicel araştırmalarda geçerlilik, “ölçtüğümüzü düşündüğümüz şeyi gerçekten ölçüyor muyuz?” sorusu ile ifade edilmektedir (Gunter, 2002). Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel (2016) iç geçerliliği, bağımlı değişkende meydana gelen değişmelerin, bağımsız değişkenle açıklanabilirlik derecesi şeklinde tanımlamışlardır. Bu araştırmada iç geçerliliği sağlamak için bazı önlemler alınmıştır. Bunlar; denekler hazır gruplardan seçilmiş, veri toplama aracı açık yönergelerle açıklanmış ve uzmanlar tarafından da incelenmiş, deney ve kontrol grubuna uygulanan öğretim süreçleri araştırmacı tarafından yürütülmüş, ön ve son testler bütüncül değerlendirme anahtarına göre değerlendirilmiştir. Dış geçerlik ise araştırmadan elde edilen bulguların daha büyük gruplara ve evrene genellenebilirlik derecesi olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk vd., 2016). Bu araştırmada dış geçerliği sağlamaya yönelik bazı önlemler alınmıştır. Bunlar; denek sayısı genelleme yapılabilecek sayıda seçilmiş, deneklerin deneysel çalışmaya katıldıklarından habersiz olmaları sağlanmış ve grupların ön bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir farklılığın olmadığının gösterilmesi yönünde ön test uygulanmıştır.

Nicel araştırmalarda güvenirlik, belli bir özelliği ölçmek amacıyla yapılan ölçmelerin aynı bireyler üzerinde benzer şartlarda tekrar edilebilirliği olarak ifade edilmektedir (Crocker ve Algina, 1986). Linn ve Gronlund (1995) iç güvenirliği, başka araştırmacıların aynı veriyi kullanarak aynı sonuçlara ulaşması şeklinde ifade etmişlerdir. Bu araştırmada iç güvenirliği sağlamak için, veriler önceden belirlenmiş bir kavramsal çerçeveye göre analiz edilmiş, verilerin analizi SPSS 22 paket programı kullanılarak yapılmış ve verilerin analizinde başka araştırmacılardan faydalanılmıştır. Dış güvenirlik ise araştırma sonuçlarının benzer ortamlarda aynı şekilde elde edilmesi olarak tanımlanmaktadır (King, Keohane ve Verba, 1994). Bu araştırmada dış güvenirliği sağlamak için ise; örneklem seçimi, veri toplama aracı, araştırmanın uygulama süreci ve araştırmacının araştırma sürecindeki konumu ayrıntılı biçimde açıklanmıştır.

3.7.2. Nitel Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği

Bu araştırmada nicel araştırma yönteminin yanı sıra nitel araştırma yöntemi de ele alındığından öğrenci görüşme formundan elde edilen veriler geçerlilik ve güvenirlik kavramları yerine; inanılırlık, aktarılabilirlik, tutarlılık ve doğrulanabilirlik kavramı açısından incelenmiştir (Lincoln ve Guba, 1985; akt. Merriam, 2015). Araştırmanın inanılırlığını sağlamak için araştırmacı üçgenleme ve katılımcı doğrulama stratejileri kullanılmıştır. Veriler araştırmacı ve bir öğretim üyesi tarafından ayrı ayrı analiz edilmiş ve Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen $\frac{Görüş\ birliği}{(Görüş\ birliği)+(Görüş\ ayrılığı)}$ formülü kullanılarak yapılan hesaplama sonucunda kodlayıcılar arasındaki tema uyuşma oranı .95 bulunmuştur. Güvenirlik sonucunun .70'in üzerinde olması araştırma için güvenilir kabul edilmektedir (Miles ve Huberman, 1994). Katılımcı doğrulaması için araştırmadan elde edilen bulguların katılımcıların düşüncelerini doğru yansıtıp yansıtmadığı ve bu bulgulara dayanılarak yapılan yorumların mâkul olup olmadığı hakkında geri bildirim alınmıştır. Araştırmanın aktarılabilirliği için, örneklem mümkün olduğu kadar maksimum sayıda alınmış ve seçiminde amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Ayrıca araştırmada edilen öğrenci görüşleri kendi cümleleri ile verilmiştir. Araştırmanın tutarlılığını sağlamak için denetleme tekniği kullanılmıştır. Lincoln ve Guba (1985) denetleme tekniğini, araştırma sonuçlarının tekrar elde edilip edilemeyeceği değil, toplanan verilerle ne kadar tutarlı olduğu şeklinde ifade etmişlerdir. Denetleme tekniği ile araştırmanın nasıl gerçekleştirildiği, verilerin nasıl toplandığı ve analiz edildiği detaylı bir şekilde ortaya koyulmuştur. Araştırmanın doğrulanabilirliği için, araştırma sürecinde elde edilen ham verileri ve bulguları ilgililerin inceleyebilmelerine imkân sağlamak amacıyla araştırmacı tarafından saklanmaktadır.

4. BÖLÜM

BULGULAR

Bu bölümde, araştırmanın amacı doğrultusunda veri toplama araçlarından elde edilen verilerin istatistiksel analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Sonuçlar tablolar halinde sunulmuş olup, elde edilen bulgular ve bulgulara dayalı olarak geliştirilen yorumlara yer verilmiştir. Alt problemlere ait bulgular sırasıyla sunulmuştur.

4.1. Araştırmanın Nicel Bölümüne İlişkin Bulgular

Uygulamaya başlamadan önce deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin veri, sayma ve olasılık ünitesindeki bilgi düzeylerini ortaya çıkarmak amacıyla araştırma kapsamındaki öğrencilere VSOBT ön test olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön test puanlarının tanımlayıcı istatistikleri Tablo 13'te gösterilmektedir.

Tablo 13. *Deney ve Kontrol Grubunun Ön Test Puanlarının Tanımlayıcı İstatistikleri*

Gruplar	Öğrenci Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama ($\bar{X}$)	Ortanca	Tepe Değer	Açıklık	Çeyrekler Açıklığı	Standart Sapma (Ss)
DG	30	6.43	6	6	13	5	3.530
KG	30	6.50	5.50	4	11	5	3.277

Tablo 13 incelendiğinde, deney grubundaki öğrencilerin ön test puanlarının ortalaması 6.43 iken kontrol grubundaki öğrencilerin ön test puanlarının ortalaması 6.15 olarak bulunmuştur. Ayrıca analizlere geçmeden önce deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön test puanları normal dağılım gösterip göstermediği de analiz edilmiş ve Tablo 14'teki bulgulara ulaşılmıştır.

Tablo 14. *Deney ve Kontrol Grubunun Ön Test Puanlarının Normallik Testi Sonuçları*

Sınıflar	**Kolmogorov-Smirnov**			**Shapiro-Wilk**		
	İstatistik	**Serbestlik Derecesi (sd)**	**Anlamlılık (p)**	**İstatistik**	**Serbestlik Derecesi (sd)**	**Anlamlılık (p)**
10-A Puan	0.182	30	0.012	0.937	30	0.077
10-C Puan	0.177	30	0.017	0.918	30	0.023

10-A: Deney Grubu **10-C:** Kontrol Grubu **p<.01

Her iki şubede 50'in altında öğrenci olduğundan Shapiro-Wilk testi önerilmektedir (Büyüköztürk, 2018). Ön test verileri şubeler düzeyinde analiz edilmesi sonucunda p değerleri sırasıyla $p = .077 > .01$ ve $p = .023 > .01$ olduğu Tablo 14'te görülmektedir. Böylece deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön test puanları normal dağılım gösterdiği sonucuna varılabilir. Dolayısıyla iki grubun ön test puanlarının karşılaştırılmasında parametrik testlerden ilişkisiz örneklemler t-testi ile analiz edilmiştir.

Uygulamadan sonra deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin veri, sayma ve olasılık konusundaki bilgi düzeyindeki değişimi ortaya çıkarmak amacıyla araştırma kapsamındaki öğrencilere VSOBT son test olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son test puanlarının tanımlayıcı istatistikleri Tablo 15'te gösterilmektedir.

Tablo 15. *Deney ve Kontrol Grubunun Son Test Puanlarının Tanımlayıcı İstatistikleri*

Gruplar	**Öğrenci Sayısı (N)**	**Aritmetik Ortalama ($\bar{X}$)**	**Ortanca**	**Tepe Değer**	**Açıklık**	**Çeyrekler Açıklığı**	**Standart Sapma (Ss)**
DG	30	19.07	21.00	22	29	14	7.935
KG	30	9.67	8.50	7	22	6	5.135

Tablo 15 incelendiğinde, deney grubundaki öğrencilerin son test puanlarının ortalaması 18.93 iken kontrol grubundaki öğrencilerin son test puanlarının ortalaması 8.27 olarak bulunmuştur. Ayrıca analizlere geçmeden önce deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son test puanları normal dağılım gösterip göstermediği de analiz edilmiş ve Tablo 16'daki bulgulara ulaşılmıştır.

Tablo 16. *Deney ve Kontrol Grubunun Son Test Puanlarının Normallik Testi Sonuçları*

Sınıflar	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	Serbestlik Derecesi (sd)	Anlamlılık (p)	İstatistik	Serbestlik Derecesi (sd)	Anlamlılık (p)
10-A Puan	0.144	30	0.113	0.953	30	0.206
10-C Puan	0.127	30	0.200	0.961	30	0.320

**p<.01

Son test verileri şubeler düzeyinde analiz edilmesi sonucunda p değerleri sırasıyla $p = .206 > .01$ ve $p = .320 > .01$ olduğu Tablo 16'da görülmektedir. Böylece deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son test puanları normal dağılım gösterdiği sonucuna varılabilir. Dolayısıyla iki grubun son test puanlarının karşılaştırılmasında parametrik testlerden ilişkisiz örneklemler t-testi ile analiz edilmiştir.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulanan her iki öğretim yönteminin ilk duruma göre başarılarında anlamlı bir farklılık oluşturup oluşturmadığı analiz edilmek istenmiştir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son test ile ön test puanları farkının tanımlayıcı istatistikleri Tablo 17'de gösterilmektedir.

Tablo 17. *Deney ve Kontrol Grubunun Son Test ile Ön Test Puanları Farkının Tanımlayıcı İstatistikleri*

Gruplar	Öğrenci Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama ($\bar{X}$)	Ortanca	Tepe Değer	Açıklık	Çeyrekler Açıklığı	Standart Sapma (Ss)
DG	30	12.63	13.00	5	28	13	8.211
KG	30	3.17	2.00	-1	19	6	4.691

Tablo 17 incelendiğinde, deney grubundaki öğrencilerin son test ile ön test puanları farkının ortalaması 12.63 iken kontrol grubundaki öğrencilerin son test ile ön test puanları farkının ortalaması 3.17 olarak bulunmuştur. Analizlere geçmeden önce deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son test ile ön test puanları farkının normal dağılım gösterip göstermediği analiz edilmiş ve Tablo 18'deki bulgulara ulaşılmıştır.

Tablo 18. *Deney ve Kontrol Grubunun Son Test ile Ön Test Puanları Farkının Normallik Testi Sonuçları*

Sınıflar	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	Serbestlik Derecesi (sd)	Anlamlılık (p)	İstatistik	Serbestlik Derecesi (sd)	Anlamlılık (p)
10-A Puan	0.077	30	0.200	0.964	30	0.338
10-C Puan	0.148	30	0.094	0.910	30	0.015

Son test ile ön test puanları arasındaki fark verileri şubeler düzeyinde analiz edilmesi sonucunda p değerleri sırasıyla $p = .338 > .01$ ve $p = .015 > .01$ olduğu Tablo 18'de görülmektedir. Böylece deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son test ile ön test puanları farkının normal dağılım gösterdiği sonucuna varılabilir. Dolayısıyla iki grubun fark puanlarının karşılaştırılmasında parametrik testlerden ilişkili örneklemler t-testi ile analiz edilmiştir.

4.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmada "GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi uygulanan deney grubu ile geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim yöntemi uygulanan kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesindeki VSOBT ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?" sorusuna cevap aranmıştır. Bu amaç doğrultusunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön testten aldıkları başarı puanları ilişkisiz örneklemler t-testi kullanılarak karşılaştırılmış ve elde edilen bulgular Tablo 19'da gösterilmektedir.

Tablo 19. *Deney ve Kontrol Grubunun Ön Test Puanlarına İlişkin t-testi Sonuçları*

Sınıflar	**N**	$\bar{X}$	**Ss**	**sd**	**t**	**p**
10-A	30	6.43	3.530	58	-0.076	0.940
10-C	30	6.50	3.277			

**p<.01

Tablo 19'da görüldüğü üzere deney grubundaki öğrencilerin ön test puan ortalaması ($\bar{X} = 6.43$) ile kontrol grubundaki öğrencilerin ön test puan ortalaması ($\bar{X} = 6.50$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir $[t_{(58)} = -0.076,\ p > .01]$. Bu sonuca bakılarak deney ve kontrol grubundaki öğrencilerinin uygulama öncesindeki veri, sayma ve olasılık ünitesi başarı puanlarının birbirine denk olduğu söylenebilir. Böylece kullanılan öğretim yönteminin etkililiği hakkında daha doğru sonuçlar verebileceği düşünülebilir.

4.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmada "GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi uygulanan deney grubu ile geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim yöntemi uygulanan kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasındaki VSOBT son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?" sorusuna cevap aranmıştır. Bu amaç doğrultusunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son testten aldıkları başarı puanları ilişkisiz örneklemler t-testi kullanılarak karşılaştırılmış ve elde edilen bulgular Tablo 20'de gösterilmektedir.

Tablo 20. *Deney ve Kontrol Grubunun Son Test Puanlarına İlişkin t-testi Sonuçları*

Sınıflar	**N**	$\bar{X}$	**Ss**	**sd**	**t**	**p**
10-A	30	19.07	7.935	58	5.447	0.000**
10-C	30	9.67	5.135			

**p<.01

Tablo 20'de görüldüğü üzere deney grubundaki öğrencilerin son test puan ortalaması ($\bar{X} = 19.07$) ile kontrol grubundaki öğrencilerin son test puan ortalaması

$(\bar{X} = 9.67)$ arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir $[t_{(58)} = 5.447,\ p < .01]$. Yapılan ilişkisiz örneklemler t testi karşılaştırılan iki grubun ortalama arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koyar ancak bu farkın büyüklüğü hakkında bilgi vermemektedir. Bundan dolayı istatistiksel anlamlığının yanı sıra etki büyüklüğünün de hesaplanması gerekmektedir (Can, 2016). İlişkisiz örneklemler t testinde etki büyüklüğü (d) aşağıdaki formülle bulunabilir.

$N_1 = Deney\ grubundaki$ öğrenci $sayısı$

$N_2 = Kontrol\ grubundaki$ öğrenci $sayısı$

$$d = t.\sqrt{\frac{N_1+N_2}{N_1.N_2}} \quad \text{(Green ve Salkind, 2005:169)}$$

$$d = 5.447.\sqrt{\frac{30+30}{30.30}} = 1.40$$

Etki büyüklüğünde işaretin bir önemi yoktur ve her değeri alabilmektedir. Genel olarak d değeri 0.2'de küçük, 0.5 orta, 0.8 büyük ve 1'in üzeri çok büyük etki olarak değerlendirilmektedir (Green ve Salkind, 2005:169). Hesaplanan etki büyüklüğü $(d = 1.40)$ deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son test puanları farkının çok yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlara bakılarak deney grubuna uygulanan GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin kontrol grubuna uygulanan geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim yönteminden daha etkili olduğu söylenebilir.

4.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmada "Geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesindeki VSOBT ön test puanları ile uygulama sonrasındaki VSOBT son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?" sorusuna cevap aranmıştır. Bu amaç doğrultusunda kontrol grubundaki öğrencilerin ön ve son test puanları ilişkili örneklemler t-testi kullanılarak karşılaştırılmış ve elde edilen bulgular Tablo 21'de gösterilmektedir.

Tablo 21. *Kontrol Grubunun Ön ve Son Test Puanlarına İlişkin t-testi Sonuçları*

Testler	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p
Ön Test	30	6.50	3.277	29	-3.697	0.001**
Son Test	30	9.67	5.135			

**p<.01

Tablo 21'de görüldüğü üzere kontrol grubundaki öğrencilerin ön test puan ortalaması $(\bar{X} = 6.50)$ ile son test puan ortalaması $(\bar{X} = 9.67)$ arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur $[t_{(29)} = -3.697,\ p < .01]$. Yapılan ilişkili örneklemler t testi bir grubun ön test puanı ile son test puanı arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koyar. Ancak bu farkın büyüklüğü hakkında bilgi vermemektedir. Bundan dolayı bir grubun ön test puanı ile son test puanı arasında istatistiksel anlamlılığının yanı sıra etki büyüklüğünün de hesaplanması gerekmektedir (Can, 2016). İlişkili örneklemler t testinde etki büyüklüğü (d) aşağıdaki formülle bulunabilir.

$N = Kontrol\ grubundaki\ \text{öğ}renci\ sayısı$

$$d = \frac{t}{\sqrt{N}} \quad \text{(Green ve Salkind, 2005:163)}$$

$$d = \frac{-3.697}{\sqrt{30}} = -0.67$$

Etki büyüklüğünde işaretin bir önemi yoktur ve her değeri alabilmektedir. Genel olarak d değeri 1'in üzeri çok büyük, 0.8 büyük, 0.5 orta ve 0.2'de küçük etki olarak değerlendirilmektedir (Green ve Salkind, 2005:157). Hesaplanan etki büyüklüğü $(d = 0.67)$ kontrol grubundaki öğrencilerin son test ile ön test puanları farkının orta düzeyde olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlara bakılarak kontrol grubuna uygulanan geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim yönteminin öğrencilerin başarısını yükselttiği ancak bu durumun istenilen düzeyde olmadığı söylenebilir.

4.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmada "GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesindeki VSOBT ön test puanları ile uygulama sonrasındaki VSOBT son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?" sorusuna cevap aranmıştır. Bu amaç doğrultusunda kontrol grubundaki öğrencilerin ön ve son test puanları ilişkili örneklemler t-testi kullanılarak karşılaştırılmış ve elde edilen bulgular Tablo 22'de gösterilmektedir.

Tablo 22. *Deney Grubunun Ön ve Son Test Puanlarına İlişkin t-testi Sonuçları*

Testler	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p
Ön Test	30	6.43	3.530	29	-8.428	0.000**
Son Test	30	19.07	7.935			

**p<.01

Tablo 22'de görüldüğü üzere deney grubunun ön test puan ortalaması ($\bar{X} = 6.43$) ile son test puan ortalaması ($\bar{X} = 19.07$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir $[t_{(29)} = -8.428,\ p < .01]$. Hesaplanan etki büyüklüğü ($d = 1.53$) deney grubundaki öğrencilerin son test ile ön test puanları farkının çok yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlara bakılarak deney grubuna uygulanan GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi, öğrencilerin veri, sayma ve olasılık ünitesindeki kazanımları kavramalarını sağladığı gibi başarılarını da anlamlı düzeyde arttırdığı söylenebilir.

4.2. Araştırmanın Nitel Bölümüne İlişkin Bulgular

Deney grubuna uygulanan GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi hakkında öğrencilerin görüşlerini ortaya koymak için yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu dört açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Görüşme sonunda elde edilen veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir.

4.2.1. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Deney grubundaki öğrencilere "GME yaklaşımına dayalı öğretim; "veri, sayma ve olasılık" ünitesinde size ne gibi faydalar sağladı?" sorusu yöneltildi. Öğrencilerin soruya vermiş oldukları cevaplara ilişkin elde edilen temalar ve frekansları Tablo 23'te gösterilmektedir.

Tablo 23. *Öğrencilerin GME Yaklaşımına Dayalı Öğretim Yönteminin Faydalarına İlişkin Görüşlerinden Oluşturulan Temalar ve Frekanslar*

Temalar	**f**	**%**
Anlamayı kolaylaştırma	6	33
Yaratıcı düşünme	5	27
Kalıcı öğrenme	3	17
Derse katılım	1	6
Fayda sağlamadı	3	17
Toplam	18	100

Tablo 23'te görüldüğü üzere, öğrenci görüşleri anlamayı kolaylaştırma, yaratıcı düşünme, kalıcı öğrenme, derse katılım ve fayda sağlamadı temaları altında ele alınmıştır. K_{12} kodlu öğrenci anlamayı kolaylaştırma teması ile ilgili, *"Uygulama yaparken diğer arkadaşlarımla örnekler üzerine kafa yorduk. Bu sayede daha iyi anladığımı fark ettim."* şeklinde görüş belirtmiştir. K_5 kodlu öğrenci, *"Öğretmenimiz gerçek hayattan örnekler verdiğinden kavramları zihnimde daha rahat birleştirdim."* şeklinde ifade etmiştir. K_2 kodlu öğrenci ise *"Problemlerdeki yerler ya da yemekler Van'a özgü olduğundan konuya adapte olmamız çok daha rahat oldu."* şeklinde açıklamıştır. Yaratıcı düşünme becerisi ile ilgili K_{12} kodlu öğrenci, *"Derste öğretmenden ziyade aktif olan bizler olduğumuzdan dolayı yaratıcı düşünme becerilerimizin geliştiğini düşünüyorum."* şeklinde görüş bildirmiştir. K_2 kodlu öğrenci ise *"Problemleri çözerken sınıfta yanlış bile olsa farklı fikirler üretmek güzeldi."* şeklinde görüş belirtmiştir. K_{10} kodlu öğrenci kalıcı öğrenme teması ile ilgili, *"İlk haftalar öğrendiğimiz konuları uygulama sonunda da hatırlayabiliyordum."* şeklinde görüşünü açıklamıştır. Bu konuda K_4 kodlu öğrenci ise *"Olasılık ünitesindeki örneklerin içinde veri ve sayma konusunun kavramlarını kullanabiliyor ve hatırlıyordum."* şeklinde ifade etmiştir. Derse katılım ile ilgili K_9 kodlu öğrenci, *"Bugün ne giysem problemi dikkatimi çekti ve derse katılmak istedim."* şeklinde görüş belirtmiştir. K_1 kodlu öğrenci fayda sağlamadı teması ile ilgili, *"Hiçbir fayda sağlamadı. Çünkü ben daha sade anlatımlara alışmıştım."* şeklinde görüş bildirmiştir.

K_6 kodlu öğrenci ise *"Hiçbir fayda sağlamadı. Çünkü sınıfta kargaşa ve gürültü oldu. Hocanın anlattığı bizim deftere yazdığımız bir anlatımı tercih ederim."* şeklinde ifade etmiştir.

Öğrencilerin "GME yaklaşımına dayalı öğretimin, "Veri, sayma ve olasılık" ünitesinde kullanılmasını sevdiniz mi sevmediniz mi? Neden?" sorusuna verdikleri cevaplara ilişkin elde edilen temalar ve frekansları Tablo 24'te gösterilmektedir.

Tablo 24. *Öğrencilerin GME Yaklaşımına Dayalı Öğretim Yönteminin Kullanılmasına İlişkin Görüşlerinden Oluşturulan Temalar ve Frekanslar*

Temalar	f	%
Beğendim	9	60
Beğenmedim	4	27
Karasızım	2	13
Toplam	15	100

Tablo 24 incelendiğinde, öğrencilerin görüşleri beğendim, beğenmedim ve kararsız temaları altında ele alınmıştır. K_{12} kodlu öğrenci beğendim teması ile ilgili, *"Matematik ve kültürümüzün harmanlanması heyecan vericiydi, uygulamayı çok beğendim."* şeklinde görüş bildirmiştir. K_9 kodlu öğrenci, *"Beğendim. Çünkü örnekler ilgi çekiciydi."* şeklinde ifade etmiştir. K_8 kodlu öğrenci, *"Konu adım adım ilerlediğinden, diğer derslerdeki gibi bir anda bütün bilgiler verilmediğimden çok meraklanıyordum. Bu sebeple uygulama çok güzeldi."* şeklinde açıklamıştır. K_2 kodlu öğrenci ise *"İşlediğimiz soyut konuların günlük hayattaki somut örneklere indirgenmesi bence çok akıllıca. Harikaydı!"* şeklinde görüş belirtmiştir. Beğenmedim teması ile ilgili K_1 kodlu öğrenci, *"Konular çok zor olduğu için hangi yöntemle anlatılırsa anlatılsın anlamayacağımı düşünmüyorum. Yani beğenmedim."* şeklinde görüş bildirmiştir. K_6 kodlu öğrenci, *"Bence karmakarışık bir uygulama süreciydi. Herkes çok konuşuyordu. Dikkatimi toplamakta zorlandım, beğenmedim!"* şeklinde görüş belirtmiştir. K_3 kodlu öğrenci, *"Beğenmedim. Çünkü uygulamada sürekli aktif olmam gerektiğini düşünerek stres yaptım ve kendimi yetersiz gördüm."* şeklinde açıklamıştır. K_{11} kodlu öğrenci ise *"Problemler çok uzundu. Bu ne türkçe dersi mi matematik mi!"*

şeklinde görüş bildirmiştir. K_7 kodlu öğrenci kararsızım teması ile ilgili, *"Nasıl anlatılırsa anlatılsın matematiğin zor olduğunu düşünüyorum. Benim için bir şey değişmedi."* şeklinde görüşünü ifade etmiştir. K_4 kodlu öğrenci ise *"Konuyu bu yöntemle de öğrenebilirim diğer yöntemlerle de öğrenebilirim. Yani, her türlü anlayabileceğimi düşünüyorum."* şeklinde açıklamıştır.

Öğrencilerin "GME yaklaşımına dayalı öğretimi, başka konuların öğretiminde de uygulanmasını ister misiniz? Neden?" sorusuna verdikleri cevaplara ilişkin elde edilen temalar ve frekansları Tablo 25'te gösterilmektedir.

Tablo 25. *Öğrencilerin GME Yaklaşımına Dayalı Öğretim Yönteminin Tekrardan Kullanılmasına İlişkin Görüşlerinden Oluşturulan Temalar ve Frekanslar*

Temalar	f	%
İsterim	8	54
İstemem	5	33
Karasızım	2	13
Toplam	15	100

Tablo 25 incelendiğinde, öğrencilerin görüşleri isterim, istemem ve kararsız temaları altında ele alınmıştır. İsterim teması ile ilgili K_8 kodlu öğrenci, *"Evet. Diğer tüm konularda nasıl problemler üretilebileceği ve derslerde üreteceklerimi düşünmek beni heyecanlandırıyor. Örneğin üç boyutlu cisimlerin anlatılacağı bir dersin bu yöntemle nasıl işlenebileceğini çok merak ediyorum."* şeklinde görüş bildirmiştir. K_2 kodlu öğrenci, *"Evet. Uygulamadan sonra daha önceki matematik konuları bu şekilde işlenseydi nasıl oldurdu diye düşündüm."* şeklinde ifade etmiştir. K_{10} kodlu öğrenci, *"Tüm konuları gerçek hayat problemleri üzerinden öğrenmek süper olurdu!"* şeklinde açıklamıştır. K_5 kodlu öğrenci ise *"Matematiğin tüm konularında kullanılabilecek bir yaklaşım olduğunu düşünüyorum."* şeklinde görüş belirtmiştir. K_1 kodlu öğrenci istemem teması ile ilgili, *"Hayır. İstemem. Çünkü her konuya uygun olduğunu düşünmüyorum. Örneğin, eşitsizlikler konusu bu yöntemle nasıl anlatılabilir ki?"* şeklinde görüşünü ifade etmiştir. K_9 kodlu öğrenci, *"Hayır. Bazı arkadaşlarımız problemleri çözmekte zorlandıklarından dolayı onları beklemek sıkıcıydı."* şeklinde açıklamıştır. K_3 kodlu öğrenci ise *"Bence bu yöntem öğretmenin eski anlatımına göre* *daha çok beceri gerektiriyor. Yani yorucuydu."* şeklinde görüş belirtmiştir. Kararsızım teması ile ilgili K_{13} kodlu öğrenci, *"Diğer konularda da uygulamayı görmem gerekir. Bu yüzden kararsızım."* şeklinde görüş bildirmiştir.

Öğrencilerin "Uygulama sonrasında matematiğe yönelik düşünceleriniz değişti mi? Neden?" sorusuna verdikleri cevaplara ilişkin elde edilen temalar ve frekansları Tablo 26'da gösterilmektedir.

Tablo 26. *Uygulama Sonrası Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Düşüncelerindeki Değişime İlişkin Görüşlerinden Oluşturulan Temalar ve Frekanslar*

Temalar	**f**	**%**
Değişti	12	80
Değişmedi	3	20
Toplam	15	100

Tablo 26 incelendiğinde, öğrencilerin görüşleri değişti ve değişmedi temaları altında ele alınmıştır. K_{15} kodlu öğrenci değişti teması ile ilgili, *"Matematik dersini sadece formüllerden ibaret görüyordum. Ancak bu yöntem sayesinde ön yargılarım ortadan kalktı."* şeklinde görüş belirtmiştir. K_8 kodlu öğrenci, *"Matematik dersi daha önceleri bana hep sonuç odaklı gelmişti. Ancak problemlerin çözümüne yönelik uygun stratejiler geliştirmenin daha önemli olduğunu düşünüyorum."* şeklinde ifade etmiştir. K_{14} kodlu öğrenci, *"Matematiğin gerçek hayatta karşılığı olmadığını sadece sınavlarda bizi sıkmak için oluşturulmuş bir ders gibi görüyordum. Şimdi karşıma çıkan gündelik problemlerde matematiği arıyorum."* şeklinde açıklamıştır. Bu konuda K_2 kodlu öğrenci ise *"Önceden matematik derslerinde yanlış yapmaktan korkardım. Ancak bu yöntem bize özgürlük verdiğinden dolayı korkumu yenmemi sağladı."* şeklinde görüş bildirmiştir. K_7 kodlu öğrenci değişmedi teması ile ilgili, *"Hâlâ matematiğin zor ve sıkıcı olduğunu düşünüyorum. Düşüncelerimde bir değişim olmadı."* şeklinde görüşünü belirtmiştir. K_9 kodlu öğrenci ise *"Zaten matematiği sevdiğim için dersin nasıl anlatıldığı çok önemli değil."* şeklinde ifade etmiştir.

5. BÖLÜM

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgulara yönelik sonuçlara ve bu sonuçlar doğrultusunda ileride yapılacak araştırmalara yönelik önerilere yer verilmektedir.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Araştırmada 10. sınıf veri, sayma ve olasılık ünitesinin öğretiminde GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi ile geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim yönteminin öğrenci başarısına etkileri incelenmektedir. Literatür incelendiğinde GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi ile geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim yöntemini karşılaştıran araştırmalara rastlamak mümkündür (Akyüz, 2010; Aydın-Ünal, 2008; Cansız, 2015; Fauzan, 2002; Fauzan, Plomp ve Slettenhoor, 2002; Gözkaya, 2015; Kwon, 2002; Özdemir, 2015; Özdemir ve Üzel, 2011; Üzel, 2007; Verschaffel ve Corte, 1997; Wubbels vd., 1997). GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi daha çok ilköğretim düzeyindeki öğrencilere uygulanmış olup ortaöğretim düzeyindeki öğrencilere uygulanan çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu yüzden veri, sayma ve olasılık ünitesinin öğretiminde GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin kullanılması araştırmanın özgünlüğünü oluşturmaktadır.

Araştırmanın birinci alt problemi "GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi uygulanan deney grubu ile geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim yöntemi uygulanan kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesindeki VSOBT ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?" şeklindedir. Bu alt problem çerçevesinde öğrencilerin veri, sayma ve olasılık ünitesindeki başarı düzeylerini belirlemek için VSOBT uygulama öncesi hem deney hem de kontrol grubuna ön test olarak uygulanmıştır. Analiz sonuçlarına bakıldığında her iki gruptaki öğrencilerin ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (Akyüz, 2010; Aydın-Ünal, 2008; Cansız, 2015; Gözkaya, 2015; Özdemir, 2015; Özdemir ve Üzel, 2011; Üzel, 2007). Aynı zamanda her iki grubun ön test ortalaması da birbirine yakındır. Bu sonuca bağlı olarak her iki grubun konu ile ilgili ön bilgilerinin birbirine denk olduğu söylenebilir. Bu denkliğin olması GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin etkililiğinin daha iyi anlaşılması açısından önemlidir.

Araştırmanın ikinci alt problemi "GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi uygulanan deney grubu ile geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim yöntemi uygulanan kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasındaki VSOBT son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?" şeklindedir. Bu alt problem çerçevesinde deney ve kontrol grubuna uygulanan öğretim yönteminin etkililiğini karşılaştırılmak amacı ile VSOBT son test olarak uygulanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin son test ortalamaları, kontrol grubundaki öğrencilerin son test ortalamalarından daha yüksek çıkmıştır. Analiz sonuçlarına bakıldığında son test puanları bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık elde edilmiştir. Bu sonuca göre, GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim yönteminden daha etkili olduğu söylenebilir. Çünkü GME yaklaşımına dayalı öğretim gerçekçi problemler üzerinden kurgulanmakta bu sebeple de öğrencilerin derse ilgisi daha fazla olmakta ve öğrenciler bilgileri kendileri yapılandırmaktadır. Geleneksel yaklaşımda ise matematik gerçek hayat problemlerinden uzak sadece formüller yığını olarak görülmekte ve öğrencilerin bu sistemdeki başarı değerlendirilmesi kuralları ne kadar ezberleyebildikleri ve uygulayabildikleri üzerinden olmaktadır. Bu durum eleştirel ya da hipotetik (olasıklı) düşünmeden öğrencileri ezberlemeye itmektedir. Verschaffel ve Corte (1997), ilkokul 5. sınıflar üzerine yaptığı deneysel çalışmada öğrencilerin matematiksel modelleme ve problem çözme becerilerini GME yöntemi ile geleneksel öğretim yöntemine göre karşılaştırmıştır. Çalışmanın sonucunda, GME yönteminin öğrencilerin matematiksel modelleme ve problem çözme becerilerine olumlu yönde katlı sağladığını saptamıştır. Özdemir ve Üzel (2011) yaptıkları çalışmada, GME'nin 8. sınıf "yüzey ölçüleri ve hacimleri" ünitesinin öğretiminde öğrenci başarısına etkisinin geleneksel öğretim yönteminden daha etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Fauzan (2002) tarafından yapılan bir araştırma projesinde, GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim yöntemine göre ilköğretim kademesindeki alan ve çevre konusu üzerinde pozitif bir etkisi olduğunu ortaya koymuştur. Kwon (2002) yürüttüğü çalışmada ise, basit diferansiyel denklemlerin öğretiminde GME destekli öğretim yönteminin öğrencileri ezberden kurtardığı için daha yüksek puanlar aldığını bildirmiştir. Bahsedilen bu sonuçlar araştırmanın sonucu ile örtüşmektedir.

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesindeki VSOBT ön test puanları ile uygulama sonrasındaki VSOBT son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindedir. Geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesindeki ön test puanları ve uygulama sonrasındaki son test puanları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir (Akyüz, 2010; Can, İşleyen ve Küçük-Demir, 2017; Ercan, 2008; Özdemir, 2015; Özdemir ve Üzel, 2011; Üzel, 2007). Geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim sonunda öğrencilerin başarı puanlarının yükselmesi beklenen bir durumdur. Derslerde uzun yıllar boyunca kullanılan geleneksel öğretim yöntemine öğrencilerin aşina olması ve de konu ile ilgili fazla sayıda soru çözülmesi bu sonucu ortaya çıkarmış olabilir. Aydın-Ünal (2008) ve Gözkaya (2015) yaptıkları araştırmalarda, geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim yönteminin öğrenci başarısı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Araştırmanın dördüncü alt problemi “GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesindeki VSOBT ön test puanları ile uygulama sonrasındaki VSOBT son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindedir. GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesindeki ön test puanları ve uygulama sonrasındaki son test puanları arasında son test lehine anlamlı bir farklılık gözlenmiştir. Bu farklılığın sebepleri arasında öğrencilerin bağlam problemlerini gerçek yaşamlarına uygun olarak tanımlamaları, anlamlandırmaları, problem çözümü için gerekli çıkarımları kendilerinin elde etmeleri, buldukları sonuçları tartışabilmeleri ve farklı bir bakış açısı kazanmaları gösterilebilir. Literatür taraması yapıldığında benzer çalışmalarda (Akyüz, 2010; Boswinkel ve Moerlands, 2000; Büyükikiz-Kütküt, 2017; Cihan, 2017; Çetin, 2018; Demir, 2017; Dönmez, 2018; Erdoğan, 2018; Fauzan vd., 2002; Fyhn, 2008; Kaya, 2018; Keijzer, Galen ve Oosterwaal, 2004; Klein, Beishuizen ve Treffers, 1998; Korkmaz, 2017; Korthagen ve Russell, 1999; Özdemir, 2015; Özdemir ve Üzel, 2011; Sharp ve Adams, 2002; Üzel, 2007; Van Den Heuvel-Panheuizen, 2003; Van Der Kooij, 2001; Van Reenwijk, 2001; Verschaffel ve Corte, 1997; Webb vd., 2011; Zulkardi vd., 2002) GME’nin etkili bir öğrenme-öğretme yaklaşımı olduğu ve öğrenci başarısını arttırdığı sonucu bu araştırmanın sonucu ile paralellik göstermektedir. Buna karşılık, Aydın-Ünal (2008)'ın GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin ilköğretim 7. sınıf konularından olan tam sayılarla bölme konusuna ilişkin kavramların öğretiminde öğrencilerin başarısına etkisini incelediği çalışma, Can (2012)'ın GME yaklaşımı destekli öğretim ile yapılandırmacı yaklaşım öğretimin ilköğretim 3. sınıf "Sıvıları ve Uzunlukları Ölçme" konularının kavratılmasında öğrenci başarısına ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığına etkisini incelediği çalışma ile Cansız (2015)'ın GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin 12. sınıf türev konusu öğretiminde öğrenci başarısına ve yaratıcı düşünme becerisine etkisini incelediği çalışma sonucunda GME yaklaşıma dayalı öğretim yönteminin öğrencilerin başarılarına bir etkisinin olmadığına ulaşılmıştır.

Araştırmanın beşinci alt problemi "Deney grubundaki öğrencilerin GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi hakkındaki görüşleri nelerdir?" şeklindedir. Bu alt probleme ilişkin deney grubundaki öğrencilerden elde edilen görüşler yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Verilerin analizi sonucunda öğrencilerin birçoğu GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi ile konuyu daha iyi öğrendiklerini, üst düzey düşünme becerilerinin geliştiğini ve matematiğe yönelik düşüncelerinde olumlu yönde değişim olduğunu belirtmişlerdir. Aynı zamanda GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin matematikteki diğer konuların öğretiminde kullanılmasının olumlu sonuçlar vereceğini de ifade etmişlerdir. Bağlam problemleri öğrencilerin günlük hayatları ile ilişkili olduğundan öğrencinin anlamasını kolaylaştırdığı, yaratıcı ve eleştirel düşünme becerisini geliştirdiği, derse olan ilgi ve merak duygusunu oluşturduğu ve daha kalıcı halde öğrenmesini sağladığı söylenebilir. Literatür incelendiğinde bu sonuçları destekleyecek araştırmalar (Arseven ve Yağcı, 2010a; Bıldırcın, 2012; Cansız, 2015; Çakır, 2011; Çelik, 2016; Çilingir, 2015; Demir, 2017; Eade ve Dickinson, 2006; Fauzan, 2002; Gelibolu, 2008; Hadi, 2002; Kaya, 2018; Korkmaz, 2017; Özdemir, 2015; Özdemir ve Üzel, 2011; Üzel, 2007; Widjaja ve Heck, 2003) mevcuttur.

GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin veri, sayma ve olasılık ünitesinin öğretiminde etkili olduğu çalışmanın sonuçlarından görülmektedir. Sonuç olarak, bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre geliştirilen öneriler aşağıda maddeler halinde sunulmaktadır.

5.2. Öneriler

- Çalışmada GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin öğrenci başarısını olumlu etkilediği saptanmıştır. Bu sebeple öğretmenlere hizmet içi eğitim verilerek GME yaklaşımının kullanımı yaygınlaştırılabilir.
- Çalışmada GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemine ilişkin birçok öğrenci olumlu görüşler bildirmiştir. Bu sebeple GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin matematik müfredatında yer alan diğer konuların öğretimine etkisi incelenebilir.
- Çalışmada GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin, geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim yönteminden daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sebeple GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi farklı öğretim yöntemleri ile karşılaştırılabilir.

Gelecekte yapılacak çalışmalara yönelik öneriler aşağıda maddeler halinde belirtilmektedir.

- GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi daha büyük gruplara ve daha uzun süreli uygulanabilir.
- Pilot okullar seçilerek uluslararası sınavlarda (PISA, TIMMS vb.) öğrenci başarısına etkisi incelenebilir.
- Eğitim fakültelerindeki matematik öğretmen adaylarına GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi ile ilgili deneysel çalışmalar yaptırılabilir.
- GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin öğrencilerin matematiğe yönelik tutuma etkisi incelenebilir.

KAYNAKÇA

Akkaya, R. (2010). *Olasılık ve istatistik öğrenme alanındaki kavramların gerçekçi matematik eğitimi ve yapılandırmacı kurama göre bilgi oluşturma sürecinin incelenmesi.* Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Yayımlanmış doktora tezi.

Akkaya, R. ve Durmuş, S. (2006). İlköğretim 6-8. sınıflarda cebir öğrenme alanındaki kavram yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Dergisi*, *31* (31), 1-2.

Akyüz, M. C. (2010). *Gerçekçi matematik eğitimi (RME) yönteminin ortaöğretim 12. sınıf matematik (integral ünitesi) öğretiminde öğrenci başarısına etkisi*. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Yayımlanmış yüksek lisans tezi.

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

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

Altun, M. (2010). *İlköğretim ikinci kademede (6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi* (7. Baskı). İstanbul: Alfa Yayınları.

Altun, M. (2015). *Liselerde matematik öğretimi* (8. Baskı). Bursa: Alfa Aktüel Yayınları.

Altun, M. ve Memnun, D. S. (2008). Matematik öğretmeni adaylarının rutin olan matematiksel problemleri çözme becerileri ve bu konudaki düşünceleri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, *4* (2), 213-238.

Arseven, A. (2010). *Gerçekçi matematik öğretiminin bilişsel ve duyuşsal öğrenme ürünlerine etkisi*. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Yayımlanmamış doktora tezi.

Arseven, A ve Yağcı, E. (2010a). The effects of realistics mathematics education on cognitive and affective learning outputs. *Middle-East Journal of Scientific Research, 6* (6), 661-663.

Arseven, A ve Yağcı, E. (2010b). The theoretical structure of realistics mathematics education. *Middle-East Journal of Scientific Research, 6* (6), 664-666.

Atasoy, M. (2017). *Türkiye ve Singapur ortaokul son sınıf matematik ders kitaplarının analizi: Gerçekçi matematik eğitimi perspektifi*. Başkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayımlanmamış yüksek lisans tezi.

Atılgan, H., Kan, A. ve Doğan, N. (2011). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (5. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.

Aydın, H. (2014). *Matematik öğretmen adaylarının gerçek hayat durumlarından matematiksel problem yazma ve çözme becerilerinin incelenmesi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayımlanmış doktora tezi.

Aydın-Ünal, Z. (2008). *Gerçekçi matematik eğitiminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin başarılarına ve matematiğe karşı tutumlarına etkisi*. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Yayımlanmış yüksek lisans tezi.

Barnes, H. (2004). Realistic mathematics education: Eliciting alternative mathematical conceptions of learners. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education, 8* (1), 53-64.

Baykul, Y. (2000). *Eğitimde ve psikolojide ölçme: Klasik test teorisi ve uygulaması*. Ankara: ÖSYM Yayınları.

Baykul, Y. (2001). *İlköğretimde matematik öğretimi 1-5. sınıflar için*. Ankara: Pegem Akademi.

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

Bıldırcın, V. (2012). *Gerçekçi matematik eğitimi (GME) yaklaşımının uzunluk alan ve hacim kavramlarının öğretimine etkisi.* Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Yayımlanmış yüksek lisans tezi.

Bilgin, E. A. (2018). *Ortaöğretim matematik dersi öğretİm programı veri alt öğrenme alanına yönelik farklı teknoloji destekli öğrenme ortamlarının değerlendirilmesi*. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Ensttüsü: Yayımlanmış doktora tezi.

Bintaş, J., Altun, M. ve Arslan, K. (2003). *Simetri öğretimi.* [Çevrim-içi: http://www.matder.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=57:simetri-ogretimi&catid=8:matematik-kosesi-makaleleri&Itemid=172], Erişim tarihi: 25.03.2018.

Birnbaum, A., Lord, F. M. ve Novick, M. R. (1968). *Statistical theory of mental test scores*. New Jersey: Addison-Wesley. Co.

Borovenik, M. ve Peard, R. (1996). Probability. In A.J. Bishop (Ed.), *International handbook of mathematics education, 239-287.* Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Boswinkel, N. ve Moerlands, F.J. (2000). Counting on the RekenNet. *9th International Congress on Mathematical Education (ICME),* 30-6 August 2000, Makuhari. Japan.

Büyükikiz-Kütküt, H. (2017). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ortaokul matematik derslerinde kullanımının incelenmesi ve öğrenci başarısına etkisi*. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Yayımlanmış yüksek lisans tezi.

Büyüköztürk, Ş. (2018). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (24. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Büyüköztürk, S., Kılıç-Çakmak. E., Akgün, O. E., Karadeniz, S. ve Demirel, F. (2016). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (22.Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Can, A. (2016). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi* (4. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Can, M. (2012). *İlköğretim 3. sınıflarda ölçme konusunda gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının öğrenci başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi*. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayımlanmış yüksek lisans tezi.

Can, Ö. S., İşleyen, T. ve Küçük-Demir, B. (2017). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının olasılık öğretimi üzerine etkisi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, *12* (24), 559-572.

Cansız, Ş. (2015). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının öğrencilerin matematik başarısına ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi*. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayımlanmış doktora tezi.

Cheung, K. J. ve Huang, R. C. (2005). Contribution of realistic mathematics education and theory of multiple intelligences to mathematics practical and integrated applications-experiences from Shanghai and Macao in China. *The International Commission on Mathematical Instruction (ICMI) The Fifteenth ICMI Study: The Professional Education and Development of Teachers of Mathematics (Strand II)*, 15-21.

Chin, C. ve Chia, L. G. (2004). Problem-based learning: Using students' questions to drive knowledge construction. *Science Education*, *88* (5), 707-727.

Cihan, E. (2017). *Gerçekçi matematik eğitiminin olasılık ve istatistik öğrenme alanlarına ilişkin akademik başarı, motivasyon ve kalıcılık üzerindeki etkisi.*

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Yayımlanmış yüksek lisans tezi.

Crocker, L. ve Algina, J. (1986). *Introduction to classical and modern test theory*. Fort Worth: Holt, Rinehart and Winston Inc.

Çakır, P. (2013). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin erişilerine ve motivasyonlarına etkisi*. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayımlanmış yüksek lisans tezi.

Çakır, Z. (2011). *Gerçekçi matematik eğitimi yönteminin ilköğretim 6. sınıf düzeyinde cebir ve alan konularında öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi*. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Yayımlanmış yüksek lisans tezi.

Çelik, A. (2016). *Koniklerin gerçekçi matematik eğitim yaklaşımı ile öğretimi üzerine bir araştırma*. Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Yayımlanmış yüksek lisans tezi.

Çelik, D. ve Güneş, G. (2007). 7, 8 ve 9. sınıf öğrencilerinin olasılık ile ilgili anlama ve kavram yanılgılarının incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 173, 361–375.

Çetin, R. (2018). *Ortaokul altıncı sınıf tam sayılar konusunda uygulanan gerçekçi matematik eğitiminin öğrencilerin motivasyonlarına etkisi*. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Yayımlanmış yüksek lisans tezi.

De Lange, J. (1995). Assesment: No change without problems. In T. A. Romberg (Ed.). *Reform in school mathematics and authentic assessment, 87-172.* NY: Sunny Press.

De Lange, J. (1996). Using and applying mathematics in education. In A. J. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick ve C. Laborde (Eds.). *International handbook of mathematics education, 49-97.* Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Demir, G. (2017). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının meslek lisesi öğrencilerinin matematik kaygısına, matematik özyeterlik algısına ve başarısına etkisi* Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Yayımlanmamış yüksek lisans tezi.

Dönmez, P. (2018). *The effect of using realistic mathematics education on the 7th Grade students' mathematical.* Yeditepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayımlanmış yüksek lisans tezi.

Duran, M., Özdemir, F. ve Kaplan A. (2015). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının kullanımına yönelik bir araştırma: Olasılık konularının öğretimi örneği. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi, 6* (2), 250-284.

Eade, F. ve Dickinson, P. (2006). Exploring realistic mathematics education in English schools. *Proceedings of the 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 3*, 1-8.

Ekinözü, İ ve Şengül, S. (2007). Permütasyon ve olasılık konusunun öğretiminde canlandırma kullanılmasının öğrenci başarısına ve hatırlama düzeyine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 15* (1), 251-258.

Ercan, Ö. (2008). *Çoklu zekâ kuramına dayalı öğretim etkinliklerinin 8. sınıf öğrencilerinin matematik dersi "permütasyon ve olasılık" ünitesindeki akademik başarılarına etkisi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayımlanmış yüksek lisans tezi.

Erdoğan, H. (2018). *Gerçekçi matematik eğitimine dayalı matematik öğretiminin akademik başarı, kalıcılık ve yansıtıcı düşünme becerisine etkisi*. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayımlanmış yüksek lisans tezi.

Ersoy, E. ve Başer, N. (2009). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin yaratıcı düşünme düzeyleri. *The Journal of International Social Research, 2* (9), 128-137.

Ersoy, E. ve Başer, N. (2014). "İstatistik ve olasılık" dersinin senaryo ile öğretim süreci sonunda öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerindeki değişim. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 33* (1), 207-230.

Fauzan, A. (2002). *Applying realistic mathematics education in teaching geometry in Indonesian primary schools*. University of Twente: Published doctoral thesis.

Fauzan, A., Slettenhaar, D. ve Plomp, T. (2002). Traditional mathematics education vs. realistic mathematics education: Hoping for changes. *Proceedings of the 3rd International Mathematics Education and Society Conference,* 2-7 April 2002, Copenhagen, Denmark.

Freudenthal, H. (1968). Why to Teach Mathematics so as to Be Useful?. *Educational Studies in Mathematics, 1* (1-2), 3-8.

Freudenthal, H. (1973). *Mathematics as an educational task.* Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Freudenthal, H. (1977). Antwoord door Prof. *Dr. H. Freudenthal na het verlenen van het eredoctoraat [Speech by Prof. H. Freudenthal upon being granted an honorary doctorate]*. *Euclides*, *52*, 336-338.

Freudenthal, H. (1979). Structure of mathematics and mathematical structures: An educational analysis. *Pedagogische Studiën, 56* (2), 51-60.

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

Fyhn, A. B. (2008). A climbing class' reinvention of angles. *Educational Studies in Mathematics, 67* (1), 19-35.

Gall, M. D., Gall, J. P. ve Borg, W. R. (2007). *Educational research an introduction* (8th Edition). USA: Longman Publisher.

Gelibolu, M. F. (2008). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımıyla geliştirilen bilgisayar destekli mantık öğretimi materyallerinin 9. sınıf matematik dersinde uygulanmasının değerlendirilmesi*. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Yayımlanmış yüksek lisans tezi.

Göç, T. (2010). *İlköğretim öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ve başarı güdüsü düzeyleri*. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayımlanmış yüksek lisans tezi.

Gözkaya, Ş. (2015). *Gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretim yönteminin 7. sınıf oran-orantı konularının öğretiminde öğrenci başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi.* Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayımlanmış yüksek lisans tezi.

Gravemeijer, K. (1997). Instructional design for reform in mathematics education. In M. Beishuizen, K. Gravemeijer ve V. Lieshout (Eds.). *The role of contexts and models in the development of mathematics strategies and procedures, 13-34.* Utrecht: CD-ß Press.

Gravemeijer, K. (1999). How emergent models may foster the constitution of formal mathematics. *Mahematical Thinking and Learning, 1* (2), 155-177.

Gravemeijer, K. (2004). Local instruction theories as means of support for teachers in reform mathematics education. *Mathematical Thinking and Learning, 6* (2), 105-128.

Gravemeijer, K. ve Doorman, M. (1999). Context problems in realistic mathematics education: A calculus course as an example. *Educational Studies in Mathematics, 39* (1-3), 111–129.

Green, S. ve Salkind, N. (2005). *Using SPSS for windows and Mackintosh: Analysing and understanding data* (4th Edition). New Jersey: Pearson.

Gunter, B. (2002). The quantitative research process. In K. B. Jensen (Ed.). *A handbook of media and communications research: Qualitative and quantitative research methodologies, 209-234.* USA: Routledge.

Güler, N. ve Gelbal, S. (2010). Açık uçlu matematik sorularının güvenirliğinin klasik test kuramı ve genellenebilirlik kuramına göre incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, *10* (2), 991-1019.

Güler, N. ve Taşdelen-Teker, G. (2015). Açık uçlu maddelerde farklı yaklaşımlarla elde edilen puanlayıcılar arası güvenirliğin değerlendirilmesi. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, *6* (1), 12-24.

Gülten, D. Ç. ve Gülten, İ. (2004). Binom açılımı öğretimine farklı bir yaklaşım. *İlköğretim Online*, *3* (2), 60-66.

Gürbüz, R. (2007). Olasılık konusunda geliştirilen materyallere dayalı öğretime ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri, *Kastamonu Eğitim Dergisi, 15* (1), 259-270.

Hadi, S. (2002). *Effective teacher professional for the implementation of realistic mathematics education in Indonesia*. Univesity of Twente: Published doctoral thesis.

Hartley, J. ve Davies, I. K. (1978). Note-taking: A critical review. *Programmed Learning and Educational Technology*, *15* (3), 207-224.

Hirza, B., Kusumah, Y. S., Darhim, D. ve Zulkardi, Z. (2014). Improving intuition skills with realistic mathematics education. *Journal on Mathematics Education*, *5* (1), 27-34.

Işık, A. ve Özdemir, G. (2014). Çalışma yapraklarıyla olasılık öğretiminin öğrenci başarısına etkisi. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research,* 12, 4-16.

Julie, H., Suwarsono S. ve Juniati D. (2013). First cycle developing teaching materials for integers in grade four with realistic mathematics education. *Journal Mathematics Education, 4* (2), 172-187.

Kafoussi, S. (2004). Can children kindergarten be successfully involved in probabilistic tasks?. *Statistics Education Research Journal, 3* (1), 29-39.

Karataş, İ. (2008). *Problem çözmeye dayalı öğrenme ortamının bilişsel ve duyuşsal öğrenmeye etkisi.* Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Yayımlanmamış doktora tezi.

Kaya, A. (2018). *9. sınıf öğrencilerine gerçekçi matematik eğitimi ile fonksiyon öğretimi: Bir eylem araştırması*. Boğaziçi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Yayımlanmış yüksek lisans tezi.

Kaylak, S. (2014). *Gerçekçi matematik eğitimine dayalı ders etkinliklerinin öğrenci başarısına etkisi*. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayımlanmış yüksek lisans tezi.

Keijzer, R., Van Galen, F. ve Oosterwaal, L. (2004). Reinvention revisited; learning and teaching decimals as example. *Paper presented at ICME-10*, 4-11 July 2004, Kopenhagen, Denmark.

King, G. Keohane, R. O. ve Verba, S. (1994). *Designing social inquiry: Scientific inference in qualitative research*. USA: Princeton university press.

Klein, A. S., Beishuizen, M. ve Treffers, A. (1998). The empty number line in dutch second grades: Realistic versus gradual program design. *Journal for Research in Mathematics Education, 29* (4), 443-464.

Korkmaz, E. (2017). *Dönüşüm geometrisi konularının gerçekçi matematik eğitimi (GME) etkinlikleriyle işlenmesinin öğrenci başarısına ve matematik tutumuna etkisi*. İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayımlanmamış doktora tezi.

Korthagen, F. ve Russell, T. (1999). *Building teacher education on what we know about teacher development*. [Çevrim-içi: https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED431717.pdf], Erişim tarihi: 29.04.2018.

Kurt, E. S. (2015). *Gerçekçi matematik eğitimin uzunluk ölçme konusunda başarı ve kalıcılığa etkisi*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayımlanmış yüksek lisans tezi.

Kutluca, T. ve Baki, A. (2009). 10. sınıf matematik dersinde zorlanılan konular hakkında öğrencilerin, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin görüşlerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 17* (2), 609-624.

Küçük-Demir, B. (2014). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin matematik başarılarına ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi.* Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayımlanmış doktora tezi.

Kwon, O. N. (2002). *Conceptualizing the realistic mathematics education approach in the teaching and learning of ordinary differential equations.* [Çevrim-içi: http://users.math.uoc.gr/~ictm2/Proceedings/invKwo.pdf], Erişim tarihi: 29.04.2018.

Lawrence, A. (1999). From the giver to twenty-one balloons: Explorations with probability. *Mathematics Teaching in the Middle School*, *4* (8), 504-509.

Linn, J. E. ve Gronlund, M. A. (1995). *Measurement and evaluation in teaching* (7th Edition). New Jersey: Prentice-Hall Inc.

Marija, K., Lidija, M. ve Simona, T. (2000). Development of intervention program in mathematics in regular classes for children with low early mathematical competence. *International Special Education Congress 2000*, 24-28 July 2000, University of Manchester, Manchester, England.

McMillan, J. H. ve Schumacher, S. (2010). *Research in education: Evidence-based inquiry* (7. Baskı). Boston: Pearson Education.

MEB, (2009). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı.* Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

MEB, (2016). *Uluslararası öğrenci değerlendirme programı (PISA)*. [Çevrim-içi: http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2014/11/PISA2015_UlusalRapor.pdf], Erişim tarihi: 28.06.2018.

MEB, (2018). *Ortaöğretim matematik dersi (9, 10, 11 ve 12. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Memnun, D. S. (2008). Sekizinci sınıfta permütasyon ve olasılık konularının aktif öğrenme ile öğretiminin uygulama düzeyi öğrenci başarısına etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21* (2), 403-426.

Merriam, S. B. (2015). *Nitel araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber.* (S. Turan, Çev. Ed.). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2th Edition). California: SAGE Publications.

Nama-Aydın, G. (2014). *Gerçekçi matematik eğitiminin ilkokul 3. sınıf öğrencilerine kesirlerin öğretiminde başarıya, kalıcılığa ve tutuma etkisi*. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayımlanmış yüksek lisans tezi.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2011). *Report of the joint task force on com-mon core state standards.* Reston, VA:Author.

Norbury, A. (2004). *Mathematics education teaching and learning.* [Çevrim-içi: http://www.partnership.mmu.ac.uk/cme/Student_Writings/TS1/AngelaNorbury.html], Erişim tarihi: 10.03.2018.

Norton, M. (2001). Determining probabilities by examining underlying structure. *Mathematics Teaching in the Middle School, 7* (2), 78-82.

ÖSYM, (2017). *Öğrenci seçme ve yerleştirme sistemi (ÖSYS).* [Çevrim-içi: http://www.osym.gov.tr/TR,13046/2017.html], Erişim tarihi: 27.06.2018.

ÖSYM, (2018). *Yükseköğretim kurumları sınavı (YKS).* [Çevrim-içi: https://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2018/YKS/ondeg_yks_rapor_31072018.pdf], Erişim tarihi: 02.08.2018.

Özdemir, A. Ş. ve Erdoğan, F. (2011). Şifreleme etkinlikleriyle faktöriyel ve permütasyon konusunun öğretimi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi (BAED), 1* (3), 19-43.

Özdemir, E. (2008). *Gerçekçi matematik eğitimine (RME) dayalı olarak yapılan "Yüzey ölçüleri ve hacimler" ünitesinin öğretiminin öğrenci başarısına etkisi ve öğretime yönelik öğrenci görüşleri*. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Yayımlanmamış yüksek lisans tezi.

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

Özdemir, H. (2015). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ortaöğretim 9. sınıf kümeler ünitesi öğretiminde öğrenci başarısına etkisi*. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayımlanmış yüksek lisans tezi.

Özkaya, A. (2016). *5. sınıf matematik dersinde gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretimin öğrenci başarısına, tutumuna ve matematik öz bildirimine etkisi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayımlanmış doktora tezi.

Özmantar, M., Bingölbali, E. ve Akkoç, H. (2008). *Matematiksel kavram yanılgıları ve çözüm önerileri* (1. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Palinussa, A. L. (2013). Students' critical mathematical thinking skills and character: Experiments for junior high school students' through realistic mathematics education culture-based. *Journal on Mathematics Education*, *4* (1), 75-94.

Polaki, M. V. (2002). Using instruction to indetify key features of basotho elementary students' growth in probabilistic thinking. *Mathematical Thinking and Learning*, *4* (4), 285-313.

Savaş, E., Taş, S. ve Duru, A. (2010). Matematikte öğrenci başarısını etkileyen faktörler. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 11* (1), 113–132.

Searle, J. ve Barmby, P. (2012). *Evaluation report on the realistic mathematics evaluation pilot project.* [Çevrim-içi: http://mei.org.uk/files/pdf/RME_Evaluation_final_report.pdf], Erişim tarihi: 25.03.2018.

Senemoğlu, N. (2012). *Gelişim, öğrenme ve öğretim: Kuramdan uygulamaya* (21. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Sezer, N. (2013). *İstatistiğin temel kavramlarının probleme dayalı öğrenme yaklaşımıyla öğretimi*. Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayımlanmış yüksek lisans tezi.

Smith, P. K. ve Pellegrini, A. D. (Eds.). (2000). *Psychology of education.* London: RoutledgeFalmer 11New Fetter Lane.

Streefland, L. (1991). *Fractions in realistic mathematics education: A paradigm of developmental research.* Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Taş, T. E. (2018). *Gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretim yönteminin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına ve tutumlarına etkisi*. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Yayımlanmamış yüksek lisans tezi.

Tatsis, K., Kafoussi, S. ve Skoumpourdi, C. (2008). Kindergarten children discussing the fairness of probabilistic games: The creation of a primary discursive community. *Early Childhood Education Journal, 36* (3), 221-226.

Tavşancıl, E. (2006). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi* (3. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

TDK (Tarihsiz-a). Büyük Türkçe Sözlük: *Güncel Türkçe sözlük.* [Çevrim-içi: http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.5abdeb219872f3.10103597], Erişim tarihi: 24.03.2018.

Tomic, W. ve Nelissen, J. M. (1998). Representations in mathematics education. Hearken, ERIC Document Reproduction.

Treffers, A. (1978). *Wiskobas doelgericht* [Wiskobas goal-directed]. Utrecht: IOWO.

Treffers, A. (1987). *Three dimensions. A model of goal and theory description in mathematics instruction-the Wiskobas Project.* Dordrecht: Reidel Publishing Company.

Treffers, A. (1991). Realistic mathematics education in the Netherlands 1980-1990. In L. Streefland (Ed.). *Realistic mathematics education in primary school.* Utrecht: CD-ß Press / Freudenthal Institute, Utrecht University.

Uygur, S. (2012). *6. sınıf kesirlerle çarpma ve bölme işlemlerinin öğretiminde gerçekçi matematik eğitiminin öğrenci başarısına etkisi*. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayımlanmış yüksek lisans tezi.

Ünlü, M. ve Aydıntan, S. (2011). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerin matematik öğretiminde öğrenci takımları başarı bölümleri tekniği kakkındaki görüşleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 11* (1), 101-117.

Üzel, D. (2007). *Gerçekçi matematik eğitimi (RME) destekli eğitimin ilköğretim 7. sınıf matematik öğretiminde öğrenci başarısına etkisi*. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Yayımlanmış doktora tezi.

Üzel, D. ve Uyangör S. M. (2006). Attitudes of 7th class students' toward mathematics in realistic mathematics education. *International Mathematical Forum, 1* (39), 1951-1959.

Van Den Heuvel-Panhuizen, M. (1996). *Assessment and realistic mathematics education.* Utrecht: CD-ß Press / Freudenthal Institute, Utrecht University.

Van Den Heuvel-Panhuizen, M. (1998). Gender differences in mathematics achievements in Dutch primary schools-On the search for features of mathematics education that are important for girls. In C. Keitel (Ed.). *Social justice and mathematics education, 135 -149.* Berlin: Freie Universität Berlin.

Van Den Heuvel-Panhuizen, M. (2001). Mathematics education in the Netherlands. In J. Anghileri (Ed.). *Principles and practice in arithmetic teaching, 49-63.* Buckingham/Philadelphia: Open University Press.

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

Van Den Heuvel-Panhuizen, M. ve Wijers, M. (2005). Mathematics standarts and curriculum in the Netherlands. *ZDM*, *37* (4), 287-307.

Van Der Kooij, H. (2001). Algebra: A tool for solving problems. *Proceedings of 2001 The Netherlands and Taiwan Conference on Mathematics Education,* 19–23 November 2001, Taipei, Taiwan.

Van Reenwijk, M. (2001). *From informal to formal, progressive fomalization: an example on "solving systems of equations".* [Çevrim-içi: http://www.fi.uu.nl/publicaties/literatuur/4465.pdf], Erişim tarihi: 29.04.2018.

Verschaffel, L. ve De Corte, E. (1997). Teaching realistic mathematical modeling in the elementary school a teaching experiment with fifth graders. *Journal for Research in Mathematics Education, 28* (5), 577-601.

Webb, D. C., Van Der Kooji, H. ve Geist, M. R. (2011). Design research in the Netherlands: Introducing logarithms using realistic mathematics education. *Journal of Mathematics Education at Teachers College, 2* (1), 47-52.

Widjaja, Y. B. ve Heck, A. (2003). How a realistic mathematics education approach and microcomputer-based laboratory worked in lessons on graphing at an ındonesian junior high school. *Journal of Scince and Mathematics Education in Southeast Asia, 26* (2), 1-51.

Wubbels, T., Korthagen, F. ve Broekman, H. (1997). Preparing teachers for realistic mathematics education. *Educational Studies In Mathematics, 32* (1), 1-28.

Yağcı, E. ve Arseven, A. (2010). Gerçekçi matematik öğretimi yaklaşımı. *International Conference on New Trends in Education and Their Implications,* 11-13 Kasım 2010, Antalya, Türkiye.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (10. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, C. (1996). *Matematiksel düşünme* (2. Baskı). İstanbul: Remzi Kitabevi.

Yüksel-Şahin, F. (2004) Ortaöğretim öğrencilerinin ve üniversite öğrencilerinin matematik korku düzeyleri. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama Dergisi*, *3* (5), 57-74.

Zainurie, (2007). Realistic mathematics education (RME) atau pembelajaran matematika realistik. [Çevrim-içi: https://chixnie.wordpress.com/2008/06/27/realistic-mathematics-education-rme atau-pembelajaran-matematika-realistik/], Erişim tarihi: 16.07.2018.

Zulkardi. N. (2002). *Developing a learning environment on realistic mathematics education for indonesian student teachers*. Univesity of Twente: Published doctoral thesis.

Zulkardi, N., Van Den Akker, J. ve De Lange, J. (2002). Designing, evaluating and implementing an innovative learning environment for supporting mathematics education reform in Indonesia: The CASCADE-IMEI Study. *Proceedings of the 3rd International Mathematics Education and Society Conference,* 2-7 April 2002, Copenhagen, Denmark.

EKLER

Ek 1. Veri, Sayma ve Olasılık Başarı Testi

Adı-Soyadı: **Okul Adı:**

Sınıf-No:

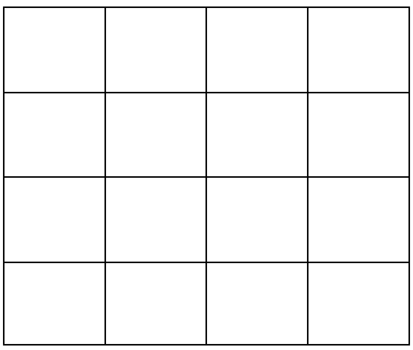
Değerli öğrenciler, bu test bilimsel bir araştırmada kullanılmak üzere hazırlanmıştır. Bu testten alacağınız puan karne notunuzu etkilemeyecektir. Problemleri dikkatlice okuyarak cevaplayınız. Testin cevaplama süresi 40 dakikadır. Katkılarınızdan dolayı teşekkür ederim.

Mehmet Ata OKUYUCU
Matematik Öğretmeni

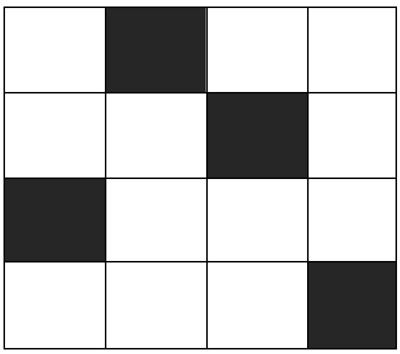
1) 0, 2, 3, 4 rakamları ile dört basamaklı kaç tane sayı yazılır?

2) $\frac{[(n+1)!]^2+(n!)^2}{[(n+1)!]^2-(n!)^2}=\frac{61}{60}$ olduğuna göre n kaçtır?

3) 16 küçük kareden oluşan 1. şeklin her satır ve her sütunda bir ve yalnız bir küçük kare karalanarak 2. şekildeki gibi desenler elde edilmektedir. Bu kurala göre, en çok kaç farklı desen elde edilebilir?



Şekil-1



Şekil-2

4) Yükseköğrenim için A ve B ülkelerine gönderilmek üzere 5 öğrenci seçilmiştir. Her iki ülkeye en az bir öğrenci gideceğine göre bu 5 öğrenci kaç farklı gruplama ile gönderilebilir?

5) Bir çiçekçide 5 farklı renkten çok sayıda gül ve 2 çeşit vazo vardır. Bir müşteri, 2 farklı renkten toplam 3 gül ve 1 vazo satın almak istiyor. Bir müşteri alışverişini kaç farklı şekilde yapabilir?

6) $(x^2 - 2y^2)^n$ açılımında $x^4y^4{'}l$ü terimin katsayısı kaçtır?

7) Bir torbada 1'den 10' a kadar numaralandırılmış 10 top bulunmaktadır. Bu torbadan rastgele çekilen iki topun numaralarının toplamı 15 olduğu bilindiğine göre, 7 numaralı topun çekilmiş olma olasılığı kaçtır?

8) Bir zar ve bir madeni para birlikte atlıyor. Zarın 4 veya 4'ten küçük paranın tura gelmesi olasılığı kaçtır?

9) Bir balık kovasında 2 lüfer, 5 levrek, 3 palamut ve 2 tekir vardır. Kovadan önce bir balık alınıyor, sonra bu balık kovaya atılmadan ikinci bir balık daha alınıyor. Buna göre, bu iki balıktan birincisinin lüfer, ikincisinin levrek olma olasılığı kaçtır?

10) Aşağıdaki tabloda bir işyerinde çalışanların eğitim durumuna ve cinsiyetine göre sayıları gösterilmiştir.

Eğitim Durumu / Cinsiyet	Lisans	Yüksek Lisans	Doktora	Toplam
Erkek	90	30	12	132
Kadın	125	35	8	168
Toplam	215	65	20	300

Bu işyerinden rastgele seçilen bir çalışanın doktoralı veya kadın olma olasılığı kaçtır?

Ek 2. Öğrenci Görüşme Formu

Adınız-Soyadınız: **Tarih ve Saat:**

Sevgili öğrenciler, 6 hafta boyunca “Veri, Sayma ve Olasılık” ünitesindeki konuların öğretiminde uygulanılan GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi hakkında neler düşündüğünüzü öğrenmek istiyorum. Bu görüşme süresince vereceğiniz bilgiler tümüyle gizli kalacak ve araştırmacı dışında başkalarının ulaşmasına izin verilmeyecektir. Ayrıca araştırma sonuçları yazılırken siz katılımcıların gerçek isimleri de kullanılmayacaktır. Aşağıda yer alan 4 soruyu içten ve samimi bir biçimde cevaplayınız. Katkılarınızdan dolayı teşekkür ederim.

Mehmet Ata OKUYUCU
Matematik Öğretmeni

GÖRÜŞME SORULARI

1) GME yaklaşımına dayalı öğretim; “Veri, sayma ve olasılık” ünitesinde size ne gibi faydalar sağladı?

2) GME yaklaşımına dayalı öğretimin, “Veri, sayma ve olasılık” ünitesinde kullanılmasını sevdiniz mi sevmediniz mi? Neden?

3) GME yaklaşımına dayalı öğretimi, başka konuların öğretiminde de uygulanmasını ister misiniz? Neden?

4) Uygulama sonrasında matematiğe yönelik düşünceleriniz değişti mi? Neden?

Ek 3. Başarı Testinin Puanlama Anahtarı

BÜTÜNCÜL DEĞERLENDİRME ANAHTARI (Cansız, 2015)

0 Puan: Çalışma aşağıdaki özellikleri taşıyorsa bu puan verilecektir.

- Hiçbir çalışma yapılmamışsa
- Sadece yanlış sonuç yazılmışsa
- Soruda verilenler sadece kopyalanmışsa veya soruyu anlama belirtileri hiç yoksa

1 Puan: Çalışma aşağıdaki özellikleri taşıyorsa bu puan verilecektir.

- Soruda verilen alt amaçlardan yalnızca birine ulaşılmaya çalışılmış ve bu çaba sonuca erdirilememişse
- Çözüm bulmaya başlangıç yapılmış ama bu başlangıç bizi doğru sonuca ulaştıramayacaksa
- Çözüme uygun olmayan bir strateji ile başlangıç yapılmışsa veya bu strateji ile çözüme ulaşılmaya çalışılmış fakat sonuca ulaşılamamışsa

2 Puan: Çalışma aşağıdaki özellikleri taşıyorsa bu puan verilecektir.

- Soru anlaşılmış fakat öğrenci uygun olmayan-yanlış strateji kullandığı için doğru sonuca ulaşamamışsa
- Soruya verilen cevap doğru olmasına karşın çözüm şekli anlaşılamıyorsa
- Soruya verilen cevapta çözüm olmadığı halde sadece doğru cevap varsa
- Sorunun alt amaçlarından sadece birinin çözümü doğru ise
- Çözüme sadece uygun olan strateji ile başlangıç yapılıp devamı getirilmemiş ise
- Çözüm için uygun strateji seçilmiş olmasına karşın uygulamada yanlışlar yapılmışsa

3 Puan: Çalışma aşağıdaki özellikleri taşıyorsa bu puan verilecektir.

- Çözüm yapılırken uygun strateji kullanılmış fakat sonuç yazılmamışsa
- Çözüm yapılırken uygun stratejinin kullanıldığı anlaşılmasına rağmen doğru sonuç yazılmamışsa
- Çözüm yapılırken doğru strateji seçilip uygulanırken anlaşılamayan nedenlerden dolayı veya işlem hatalarından dolayı yanlış sonuca ulaşılmışsa
- Soruyu kısmen veya yanlış anladığı için çözüme doğru başlamasına rağmen ulaşılan sonuç yanlış ise

4 Puan: Çalışma aşağıdaki özellikleri taşıyorsa bu puan verilecektir.

- Çözüm için uygun strateji seçilerek uygulanmış ve doğru sonuca ulaşılmışsa

- Çözüm için uygun strateji seçilmiş fakat uygulama yapılırken hata yapılmış ve bu hata problemin anlaşılmamasından veya kavram yanılgısından kaynaklanmıyorsa

Ek 4. Ders Planı Örnekleri

GME Yaklaşımına Dayalı Öğretim Yöntemine Göre Hazırlanan Ders Planı Örneği

Konu	Sıralama ve Seçme
Sınıf	10-A
Süre	2 ders saati
Kazanımlar	Olayların gerçekleşme sayısını toplama ve çarpma yöntemlerini kullanarak hesaplar.
Kullanılan Araç ve Gereçler	Bağlam problemleri, Pekiştirme problemleri,
Öğrenme-Öğretme Strateji ve Yöntemi	GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi

Öğretme-Öğrenme Süreci

1. Hedefler

Olayların gerçekleşme sayısını toplama ve çarpma yöntemlerini kullanarak hesaplamak.

2. Materyaller

GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi kullanılarak işlenen derste "Kahvaltıda Ne Seversiniz?" isimli bağlam problemi materyal olarak kullanılır.

PROBLEM: KAHVALTIDA NE SEVERSİNİZ?

Baharın gelmesiyle birlikte fazla kilolarınızdan kurtulmak üzere diyet yapmaya karar veriyorsunuz. Kahvaltınızı hazırlamak için buzdolabını açtığınızda elma, çilek, vişne ve muzdan oluşan meyve poşetleri ile havuç, salatalık ve marullardan oluşan sebze poşetlerini görüyorsunuz ve bu yiyeceklerden dengeli tabaklar hazırlamak istiyorsunuz.

- Diyetiniz için bir meyve veya bir sebze poşeti seçerek oluşturabileceğiniz tabak sayısı ne olur?

- Biraz fazla yemekten zarar gelmez düşüncesiyle bir sebze ve bir meyve poşeti seçseydiniz bu sayı kaç olurdu?

3. Aktiviteler

Öğrencilerin matematikleştirme yapmasını sağlamak için GME yaklaşımına dayalı öğrenme ve öğretme sürecinde izlenecek yollar aşağıda sırası ile sunulur.

- Öğrencilere dersin başlangıcında konu ile ilgili bağlam problemi verilir. Dersin kazanımına bağlı olarak oluşturulan "Kahvaltıda Ne Seversiniz?" isimli bağlam problemi kullanılır.
- Öğrencilerin birbirleri ile fikir alışverişinde bulunması sağlanır ve bu sırada onlara küçük ipuçları da verilir. Bu aşamada öğrenciler bağlam problemine ilişkin akıllarına gelen çözüm önerilerini arkadaşlarıyla paylaşırlar.
- Öğretmen, öğrenciler sınıfta amaca uygun tartışırken çözüm önerilerini karşılaştırmaları için teşvik eder. Bu aşamada birbirlerinin çözüm önerileri ile karşılaşan öğrenciler kendi çözüm önerilerini geliştirme fırsatı bulurlar.
- Öğrencilerden kendi düzeylerine uygun keşifler yapması ve kendisine özgü kısa yollar bulması sağlanır. Burada farklı çözüm yolları üreten öğrenciler bu çözüm yollarını matematikselleştirerek yeniden formüle ederler.
- Öğrencilerden aynı kapsamda farklı bağlam problemleri oluşturması istenir. Böylece daha önce formüle ettikleri durumu başka problemlerde kullanma ve aynı zamanda sınama fırsatı bulurlar.

4. Değerlendirme

Öğretim yönteminde kullanılan her bir aşama değerlendirilir. Bu şekilde sadece sonuç değil süreç de değerlendirilmiş olur. Öğrencilerin problem durumu üzerinde fikir alışverişinde bulunmaları ve problem üzerine tartışmaları öğretmen için değerlendirme aracı olarak kullanır. Aynı zamanda öğrenciler buldukları çözümleri formülleştirmeleri sırasında da değerlendirilir. Sürecin sonunda öğrencilerin keşfettikleri formülleri kendi oluşturdukları ve öğretmenin verdiği başka problemler üzerinde uygulamaları da değerlendirme aşamasında kullanılır.

Geleneksel Yaklaşıma Dayalı Öğretim Yöntemine Göre Hazırlanan Ders Planı Örneği

Konu	Sıralama ve Seçme
Sınıf	10-C
Süre	2 ders saati
Kazanımlar	Olayların gerçekleşme sayısını toplama ve çarpma yöntemlerini kullanarak hesaplar.
Kullanılan Araç ve Gereçler	Ders kitabı, Etkileşimli beyaz tahta
Öğrenme-Öğretme Strateji ve Yöntemi	Düz anlatım, Soru-cevap yöntemi

Öğretme-Öğrenme Süreci

1. Giriş

Dikkat Çekme: "Veri sayma ve olasılık" size ne ifade ediyor?" ve "Sizce bu ünitenin gerçek hayatta kullanım alanları nereler olabilir?" soruları öğrencilerin dikkatini çekmek amacıyla sorulur.

Güdüleme: Bu aşamada öğrencilere ders içeriği hakkında bilgiler verilir. Öğrencilere derste edinecekleri bilgi ve becerilerin hayatta ve sonraki derslerde ne işe yarayacağını belirtir. Böylece öğrenciler öğrenmeye istekli hale gelir.

Gözden Geçirme (Hedeften Haberdar Etme): Öğrencilere kazanım sonunda çok aşamadan meydana gelen olayların gerçekleşme sayısını kolaylıkla hesaplayabilecekleri söylenir.

Derse Geçiş: Öncelikle öğrencilere geçen yıl öğrendikleri "veri" ve "sayma" kelimelerini hatırlayıp hatırlamadıkları sorulur ve bu kavramları tanımlamaları istenir. Bu derste sayma yöntemlerinden, toplama ve çarpma yoluyla sayma yöntemini öğreneceğiz diyerek dersi dikkatli dinlemeleri ve odaklanmaları konusunda uyarı yapılır.

2. Gelişme

Kazanım; bilinenden bilinmeyene, somuttan soyuta, kolaydan zora, basitten karmaşığa gibi ilkelere uyularak anlatılır. İlk aşamada toplama yoluyla sayma yöntemi hakkında kısa bilgi verilerek tahtaya konu ile ilgili yazılan basit bir problem çözülür.

Problem 1: *Aynur 8 farklı şiir kitabı, 3 farklı roman ve 4 farklı hikâye kitabından birini seçip okumak istiyor. Aynur seçimini kaç farklı biçimde yapabilir?*

İkinci aşamada çarpma yoluyla sayma yöntemi ile ilgili tanım verilerek basit bir problem çözülür.

Problem 2: *Bir mağazada 4 farklı çizme ve 5 farklı çanta modeli vardır. Bu mağazadan bir çizme ve bir çanta almak isteyen bir müşteri kaç farklı seçim yapabilir?*
Sunulan her küçük adımın arkasından ara özetlemeler yapılır. Her iki yöntem ile ilgili daha karmaşık problemler çözülür ve bu sırada öğrencilerden çeşitli dönütler alınır. Dersin sonunda "Dersle ilgili anlaşılmayan bir yer var mı?" sorusu yöneltilir. Öğretmen bir sonraki derste hangi kazanımların işleneceğini ve nelerin yapılacağını ifade eder.

3. Sonuç ve Değerlendirme

Öğrencilerden ders kitabındaki alıştırmaları çözmeleri istenir. Bir sonraki derste öğrencilerin tahtada bu soruları çözmeleri istenir.

Ek 5. Bağlam Problemleri

PROBLEM 1: KAHVALTIDA NE SEVERSİNİZ?

Baharın gelmesiyle birlikte fazla kilolarınızdan kurtulmak üzere diyet yapmaya karar veriyorsunuz. Kahvaltınızı hazırlamak için buzdolabını açtığınızda elma, çilek, vişne ve muzdan oluşan meyve poşetleri ile havuç, salatalık ve marullardan oluşan sebze poşetlerini görüyorsunuz ve bu yiyeceklerden dengeli tabaklar hazırlamak istiyorsunuz.

- Diyetiniz için bir meyve veya bir sebze poşeti seçerek oluşturabileceğiniz tabak sayısı ne olur?

- Biraz fazla yemekten zarar gelmez düşüncesiyle bir sebze ve bir meyve poşeti seçseydiniz bu sayı kaç olurdu?

PROBLEM 2: POZ VERME

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) toplantısına katılan 4 ülkenin AB bakanları koltuklara şekildeki gibi oturmuşlardır. Bu dört bakandan Türkiye AB bakanı Ömer ÇELİK diğer bakanlara dönerek "arkadaşlar yerlerimizi değiştirerek acaba kameralara kaç farklı görüntü verebiliriz?" diye sordu. Bu problem bir anda merakları artırdı ve matematiği kullanacak olmak bakanları heyecanlandırdı. Bakanlara problemi çözmelerinde yardımcı olabilir misiniz? Bu toplantıda olsanız ve size de mikrofon verilse çözümünüzü nasıl açıklarsınız?

PROBLEM 3: ŞİFRENİZ TEHLİKEDE Mİ?

Facebook şifrenizi bir arkadaşınızla paylaştıktan sonra değiştirmeye karar verdiniz. Şifre değiştir sekmesine tıkladığınızda 6 haneli yeni şifrenizi belirlemek üzere klavyenizde bulunan 32 büyük, 32 küçük harf ve 10 rakamla şifrenizi oluşturdunuz. Daha sonra "acaba şifrem güvenli mi" şüphesiyle matematikte öğrendiğiniz kurallarla kaç farklı şifre oluşturulabileceğini bulmaya koyuldunuz. Sizce şifreniz yeterince güvenli oldu mu? Matematiği kullanarak kendinizi ikna edebilir misiniz?

PROBLEM 4: YEMEK SEPETİ

Ayşe doğum günü partisi için ev temizliği yaparken bir taraftan da akşama ikram edeceklerini düşünmeye başlar. Bunun için her zaman yemek yediği restorandan yardım almaya karar verir ve telefon eder.

Ayşe: Kolay gelsin. Akşama doğum günü partim için yemek, tatlı ve içecek siparişi vermek istiyorum. Acaba menü içeriğini öğrenebilir miyim?

Görevli: Menüde 5 çeşit ana yemek, 3 çeşit soğuk içecek ve 2 çeşit tatlı bulunmaktadır. Efendim. İsterseniz internet sitemizden çeşitlerimize ulaşabilirsiniz.

Ayşe: Teşekkür ederim.

Bu konuşmadan sonra Ayşe restoranın internet sitesine girip aşağıda verilen menüye ulaşır.

Ana Yemek	**İçecek**	**Tatlı**
Tandır Balığı	Ayran	Eğdek Tatlısı
Keledoş	Gazoz	Kaşık Tatlısı
Kurut Köftesi	Meyve Suyu	
Borani		
Ciğer Köftesi		

Ayşe soğuk içeceklerin hepsinden almak şartı ile 3 ana yemeği ve 1 tatlıyı kaç farklı şekilde seçer?

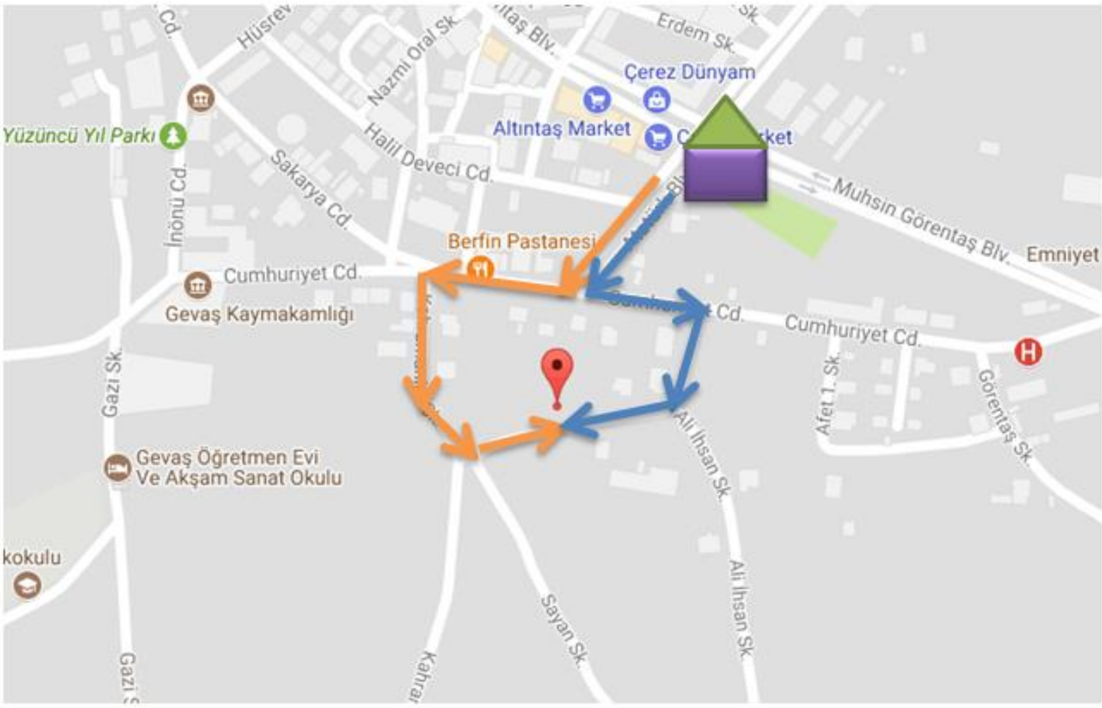
PROBLEM 5: HİKÂYEMİZDEKİ PASCAL (Gülten ve Gülten, 2004)

Hikâyenin Kurgusu: Bir at ve bir boğa birlikte yürümektedir. Yürüyüşün başlangıcında atın sırtında *n* tane çuval var, bir süre (sürenin hiçbir önemi yok) taşıdıktan sonra yorulmakta ve bunu boğayla paylaşmakta; bu paylaşım her defasında atın boğaya bir tane çuval vermesiyle gerçekleşmektedir. Bu rutin olayda, atın sırtından bir çuval azalırken, boğanın sırtında bir çuval artmaktadır. En sonunda atın sırtındaki bütün çuvallar, boğanın sırtında olmaktadır. Yolun sonuna ulaşana kadar kaçar adım atmış oldukları ve toplam kaç adım atmış oldukları bulunacaktır.

Hikâyenin Verilişinin Birinci Aşaması: Bu hikaye $n = 1, n = 2, n = 3,\ldots, n = n$ için at ve boğanın sırtındaki çuvalların durumu göz önüne alınarak kavratılmalı. Bu aşamada öğrenciye $n = 1$ den başlayarak örnekler vermek yerinde olacaktır; kavradığı anlaşılana kadar yük sayılarını artırmak olanaklıdır.

Hikâyenin Verilişinin İkinci Aşaması: At ve boğa çuvalları değişerek yürürken adım atmaktalar. Her yük değişiminden sonra adım sayıları, atın sırtından azalan yüke ve değişimin olduğu zamana kadar atılan adıma bağlı olarak bu değişimin başına yazılmaktadır. Atın sırtındaki bütün çuvallar boğanın sırtında olunca yolun sonuna varmış olmaktadırlar. Hedefe vardıklarında toplam adım sayısı, her değişimde öne yazılan adım sayıları toplanarak bulunur.

PROBLEM 6: EV-OKUL ARASI



Her gün sabah saat sekizde derslerin başladığı okulunuza gelip giderken kullandığınız iki farklı yolunuz olduğunu düşününüz. Bazı günler okula geç kalmanızın sebebinin kullandığınız güzergâh olduğundan şüphelenmenizle, her gün okula varış saatlerinizi ve güzergâhınızı defterinize kaydetmeye karar verdiniz ve aşağıdaki tabloyu oluşturdunuz.

Gün	Gidilen Yol	Varış saati
1.gün	Pastane	7.55
2.gün	Hastane	8.04
3.gün	Hastane	7.58
4.gün	Pastane	7.50
5.gün	Hastane	8.10
6.gün	Pastane	8.05
7.gün	Hastane	8.03
8.gün	Hastane	7.56
9.gün	Hastane	7.57
10.gün	Pastane	7.53

Pastane yolundan gittiği günlerin %75'inde 8.00'dan önce varmakta, hastane yolundan gittiği günlerin %50'sinde 8.00'dan önce varmaktadır. Bir sabah okula 8.00'dan sonra vardığına göre, pastane yolunu kullanmış olma olasılığı kaçtır?

PROBLEM 7: METEOR

Dünya yüzeyi yaklaşık 157 milyon m^2'dir. Bunun 57 milyon m^2'si kara geri kalan kısmı sudur. NASA'da çalışan bir bilim adamı olduğunuzu ve yaptığınız gözlemler sonucunda çok yakında Dünya'ya iki meteorun çarpacağı bilgisini elde ettiniz. İnsanları korumak adına bu haberi yaymadan önce meteorların arka arkaya karaya çarpma olasılığını nasıl hesaplarsınız?

PROBLEM 8: RAMAZAN SÜRPRİZİ

Bir Ramazan akşamı iftarınızı açtıktan sonra Sultanahmet Meydanı'nda yapılan ödüllü bir eğlence yarışmasına katıldığınızı düşünün. Yarışma için gelen sanatçılardan Emel Sayın ve Türkan Şoray 1'den 10'a kadar sayılar bulunan bir torbadan art arda birer top çekiyorlar. Yarışmada ödül kazanabilmeniz için Emel Sayın'ın çektiği topun üzerindeki sayının çift, ardından başka bir top çeken Türkan Şoray'ın elindeki topun üzerindeki sayının tek olması gerekmektedir. Bu durumun gerçekleşme olasılığını nasıl hesaplarsınız? Açıklayınız.

PROBLEM 9: GEVAŞ'IN SESİ

Van ili Gevaş ilçesinde yaşayan erkek ve kadınlardan oluşan 100 kişiyle Gevaş'a spor salonu ve yüzme havuzu açılıp açılmaması konusunda bir röportaj yaptığınızı düşününüz. Spor salonu ve yüzme havuzunun açılıp açılmasını konusundaki halkın görüşünü aşağıdaki gibi elde ederek tablolaştırdınız. Sonuçlarınızla ilgili birtakım problemlere cevap arıyorsunuz:

Spor Salonu ve Yüzme Havuzu Konusundaki Görüşler

Spor Salonu / Yüzme Havuzu	**Destekliyor**	**Desteklemiyor**	**Fikrim Yok**	**Toplam**
Destekliyor	37	10	3	50
Desteklemiyor	18	10	5	33
Fikrim Yok	7	6	4	17
Toplam	62	26	12	100

Yukarıdaki tabloya göre,

a) Sonuçlarınıza göre spor salonu açılmasına destekleyenlerin olasılığı nedir? Açıklayınız.

b) Sonuçlarınıza göre yüzme havuzunun açılmasına fikri olmayanların olasılığı nedir? Açıklayınız.

c) Sonuçlarınıza göre spor salonu ve yüzme havuzunun açılmasını destekleyenlerin olasılığı nedir? Açıklayınız.

d) Sonuçlarınıza göre spor salonu açılmasını destekleyen veya yüzme havuzunun açılmasını karşı çıkanların olasılığı nedir? Açıklayınız.

e) Sonuçlarınıza göre yüzme havuzu açılmasını destekleyen veya karşı çıkanların olasılığı nedir? Açıklayınız

Ek 6. Pekiştirme Problemleri (Deney Grubu)

Pekiştirme-1

1)

"Bugün Ne Giysem" yarışmasına yarışmacı olarak davet edildiniz. Dolabınızı açtığınızda 4 gömlek, 3 bluz ve 2 tişört olduğunu görüyorsunuz. Bu kıyafetlerden birini seçip giymeyi düşünüyorsunuz. Acaba bunu kaç farklı şekilde yapabilirsiniz?

2)

Yolda yürürken bir cinayete tanık olduğunuzu düşünün. Emniyet müdürlüğünden bir polis memuru sizi arıyor ve ifadenizi almak için emniyete davet ediyor. Emniyet müdürlüğüne gittiğinizde polis memuru bilgisayar programı ile zanlının robot resmini oluşturmak istediklerini belirtiyor. Kullanılan programda 5 saç, 4 kaş, 4 göz, 3 burun, 4 ağız ve 3 kulak şekli vardır. Zanlının robot resminin kaç farklı şekilde oluşturulabileceğini düşünüyorsunuz?

3)

Üniversiteyi Türkiye'de okumak için gelen Ahmet, Betül, Cenk, Deniz, Erkan ve Ferda yurt dışındaki ailelerine mektup göndermek istiyorlar. Ailelerin yaşadığı yerler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Öğrenciler	**Ailelerin Yaşadığı Yerler**
Ahmet	Londra
Betül	Berlin
Cenk	Washington
Deniz	Madrid
Erkan	Sidney
Ferda	Moskova

Postaları gönderebilmek için yurtta 6 adet posta kutusu bulunmaktadır. Matematikle uğraşmayı seven ve aklında her zaman sorularla gezen Cenk arkadaşlarına dönerek "arkadaşlar hepimiz mektupları farklı posta kutusuna atarsak kaç farklı şekilde gönderebiliriz? diye sordu. Cenk'in cevabı almadan yakalarını bırakmayacağını bilen arkadaşları sizden yardım istemektedir. Onlara yardım edebilir misiniz?

4)

Hasan: Ahmet yine bir şeylere yoğunlaşmışsın, hayırdır?

Ahmet: İnternette “Bil Bakalım” kelime oyunu var, son zamanlarda sürekli oynuyorum. Çok keyifli bir oyun bana katılmak ister misin?

Hasan: Kuralları anlatsana, hoşuma giderse ben de oynayabilirim.

Ahmet: Her seferinde rastgele harflerle anlamlı kelimeler oluşturmaya çalışıyorsun.

Hasan: Harika! Kelime oyunlarına bayılırım. Matematik öğretmenimiz anlattığında merak etmiştim acaba 6 farklı harfim olsa bunlardan anlamlı ya da anlamsız 6 harfli kaç kelime oluşturabilirim.

Ahmet: Peki o zaman önce bu sorunun cevabını bulup sonra oyuna devam edelim, ne dersin Hasan?

Ahmet ve Hasan’ın soruyu çözmesine yardım edebilir misiniz?

5)

Gevaş İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından düzenlenen matematik bilgi yarışmasına katılan okullar aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Bilgi Yarışmasına Katılan Okullar

İzzeddin Şir Anadolu Lisesi
Gevaş Anadolu İmam Hatip Lisesi
Gevaş Çok Programlı Anadolu Lisesi
Gevaş Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi
Akdamar Gama Çok Programlı Anadolu Lisesi

Yarışmaya katılan okullardan gelen tüm öğrenciler heyecan içinde soruları yanıtlamayı beklerken izleyiciler arasında bulunan Gevaş Anadolu İmam Hatip Lisesi'nden bir öğrencinin zihni "acaba yarışma sonunda ilk üç okul kaç farklı şekilde oluşabilir?" diye düşünüyordu. Kalabalık içerisinde matematik öğretmeninin yanına giderek hemen sorusunu paylaştı. Sizce matematik öğretmeni öğrencisinin bu sorusunu nasıl cevaplamıştır.

6)

İstanbul'da yaşayan uzun süre görmediğiniz bir arkadaşınız bu hafta sonu Van'a geleceğini haber verdi. Sizde Van'da gezilip görülecek çok güzel yerler olduğunu ve birlikte gezebileceğinizi söylediniz. Bunun üzerine bir liste hazırladınız ve arkadaşınıza gönderdiniz. Arkadaşınızın sadece hafta sonu Van'da bulunacağını söylemesi ile oluşturduğunuz liste içerisinden belli yerler seçerek bir gezi planı oluşturmaya karar verdiniz.

Tarihi Yerler	**Doğal Güzellikler**
Van Kalesi	Muradiye Şelalesi
Akdamar Kilisesi	Erçek Gölü
Halime Hatun Kümbeti	Kanispi Şelalesi
Hoşap Kalesi	Abalı Kayak Merkezi
Şeytan Köprüsü	
Ulu Cami	

Tarihi yerlerden 3 tane, doğal güzelliklerden 2 tane seçerek kaç farklı gezi planı yapabilirsiniz?

Pekiştirme-2

1)

Ankara Kızılay Meydanı'nda erkek ve kadınlardan oluşan 200 kişi ile yapılan sosyal araştırmanın sonuçları aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Kan Tipi Tablosu				
	A	B	AB	0
Rh^{+}	60	57	35	13
Rh^{-}	15	11	7	2

a) Sonuçlara göre seçilen bir kişinin 0 kan türüne sahip olma olasılığı kaçtır? Açıklayınız.

b) Sonuçlara göre seçilen bir kişinin Rh proteini bulundurma olasılığı kaçtır? Açıklayınız.

c) Sonuçlara göre seçilen bir kişinin AB Rh^{-} kan grubunda olma olasılığı kaçtır? Açıklayınız.

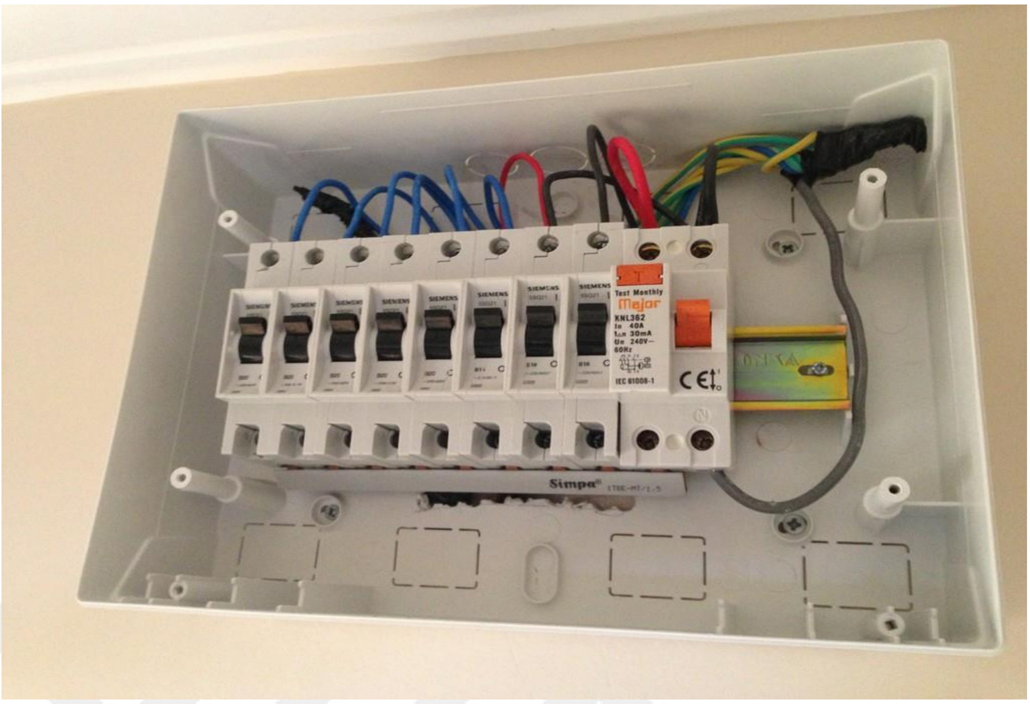
d) Sonuçlara göre seçilen bir kişinin B Rh^{+} kan grubunda olmama olasılığı kaçtır? Açıklayınız.

e) Sonuçlara göre seçilen bir kişinin Rh proteinine sahip olduğu biliniyorsa bu kişinin A kan türünüde sahip olma olasılığı kaçtır? Açıklayınız.

2)

Ali ile Burak Türkiye Gençler Yüzme Şampiyonası 100 metre serbestte yarışacaklar. Bundan önceki 100 karşılaşmanın 40'ını Ali, geri kalanını da Burak kazanmıştır. Bu kişiler iki kez yarışmaya karar veriyorlar. Bu sonuçlara göre birinci yarışı Ali'nin, ikinci yarışı Burak'ın kazanma olasılığı kaçtır? Matematiği kullanarak bunu nasıl ifade edersiniz?

3)



Evinizde son birkaç gündür sürekli elektriklerin gitmesi sizi rahatsız etmeye başladı. Evde bulunan toplam 8 sigortanın içinden 2 tanesinin arızalı olduğunu düşünüyorsunuz. Rastgele test ederken ilk iki denemede arızalı sigortaları bulma olasılığını hesaplayabilir misiniz?

4)

Turistik eşya satan bir mağazanın sorumlusu olduğunuzu düşünün. Mağazanızda satılmak üzere Abalı, Balaban ve Güzelkonak köylerindeki kadınlara parça iş yaptırıyorsunuz. Mağaza kayıtlarını incelediğinizde ayda Abalı köyünden 100, Balaban köyünden 150 ve Güzelkonak köyünden de 200 parça eşya alındığını görüyorsunuz. Aldığınız ürünlerin köylere göre defolu olma yüzdeleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Köyler	**Defolu Olma Yüzdesi**
Abalı	%3
Balaban	%4
Güzelkonak	%5

Bu depodan rastgele alınan bir parça işin;

a) Defolu çıkma olasılığı kaçtır? Açıklayınız.

b) Sağlam çıkma olasılığı kaçtır? Açıklayınız.

c) Bu parça işin defolu ve Balaban köyünde yaptırılmış olma olasılığı kaçtır? Açıklayınız.

d) Bu parça işin sağlam veya Güzelkonak köyünde yaptırılmış olma olasılığı kaçtır? Açıklayınız.

e) Bu parça işin Abalı veya Güzelkonak köyünde yaptırılmış olma olasılığı kaçtır? Açıklayınız.

Ek 7. Puanlama Anahtarı Kullanma İzni

Gmail **Mehmet Ata Okuyucu <m.ataokuyucu@gmail.com>**

İzin

2 ileti

Mehmet Ata Okuyucu <m.ataokuyucu@gmail.com> 30 Haziran 2017 21:58
Alıcı: sukrucansiz84@hotmail.com

İyi akşamlar hocam. Tezimde, 2015 yılında yapmış olduğunuz gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının öğrencilerin matematik başarısına ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi doktora tezinde yer alan türev başarı testi için hazırlamış oldugunuz bütüncül değerlerdirme anahtarını izniniz olursa kullanabilir miyim?

ŞÜKRÜ <sukrucansiz84@hotmail.com> 4 Temmuz 2017 16:27
Alıcı: Mehmet Ata Okuyucu <m.ataokuyucu@gmail.com>

Tabiki işinize yaradıktan sonra nede olması kullardan bilirsiniz şimdidem başarılar dilerim

30 Haz 2017 21:58 tarihinde Mehmet Ata Okuyucu <m.ataokuyucu@gmail.com> yazdı:
İyi akşamlar hocam. Tezimde, 2015 yılında yapmış olduğunuz gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının öğrencilerin matematik başarısına ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi doktora tezinde yer alan türev başarı testi için hazırlamış oldugunuz bütüncül değerlerdirme anahtarını izniniz olursa kullanabilir miyim?

Ek 8. Araştırma İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 13/09/2018-E.13048

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

Sayı : 75654547-605.01-E.13048
Konu : Mehmet Ata OKUYUCU' nun Veri Toplama Talebi Hk.

13/09/2018

GEVAŞ KAYMAKAMLIĞINA
(İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü)

Enstitümüz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalı tezli yüksek lisans öğrencisi Mehmet Ata OKUYUCU' nun "Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının 10. Sınıf Veri, Sayma ve Olasılık Ünitesinin Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi" konulu yüksek lisans tez çalışması kapsamında Van İli Gevaş İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü bünyesindeki Anadolu İmam Hatip Lisesinde okumakta olan 10. sınıf öğrencilerine ölçek/anket uygulayabilmesi için gerekli izinlerin alınması isteği hakkında düzenlenen evraklar Ek'te sunulmuş olup, adı geçen öğrencimize gerekli izinlerin verilmesi hususunda;

Bilgilerinize ve gereğini arz ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Murat DEMİREL
Rektör a.
Rektör Yardımcısı

Ek: Veri Toplama (6 sayfa)

İlçe Milli Eğitim Md.
21/09/2018
KAYMAKAM

12/09/2018 B.İşl.
13/09/2018 Enst.Sek.
13/09/2018 Enst.Md.

Cesim ALADAĞ
Servet CAN
Doç. Dr. Fuat TANHAN

Evrakı Doğrulamak İçin : http://ebelgedogrulama.yyu.edu.tr/enVision-Dogrulama/BelgeDogrulama.aspx?V=BE6P4VFFV

Adres:Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü Zeve Kampüsü 65080 Tuşba / Van
Telefon: +90 432 2251634 Faks:+90 432 2251234
e-Posta:egitimbilens@yyu.edu.tr Elektronik Ağ:http://www.yyu.edu.tr

Ayrıntılı bilgi için irtibat: Cesim ALADAĞ
Unvanı: Bilgisayar İşletmeni
Dahili No: 2912

T.C.
GEVAŞ KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 13708599/605.01/17349088 25.09.2018
Konu :Mehmet Ata OKUYUCU' nun
Veri Toplama Talebi.

.... MÜDÜRLÜĞÜNE

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Rektörlüğü Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün 13/09/2018 tarih ve 7564547-605.01-E/13048 sayılı Mehmet Ata OKUYUCU' nun Veri Toplama Talebi ile ilgili yazısı ve ekleri yazımız ekinde gönderilmiştir.

Gereğini rica ederim.

Hurşit TÜRBİL
Milli Eğitim Şube Müdürü

Eki : Yazı (3 Sayfa)

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı ve Soyadı : Mehmet Ata OKUYUCU

Doğum Yeri ve Yılı : Adana, 1989

E-posta : m.ataokuyucu@gmail.com

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Çukurova Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümü

Yüksek Lisans Öğrenimi : Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurum : Eylül, 2013 - Devam: Gevaş Anadolu İmam Hatip Lisesi

YURT İÇİ BİLİMSEL TOPLANTILAR

1. Bakırcı H., Okuyucu M. A., "Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin 10. Sınıf Öğrencilerinin Kavramsal Anlamalarına Etkisi ve Model Hakkında Öğrenci Görüşleri", Uluslararası Katılımlı Yükseköğretimde Eğitim Araştırmaları ve Uygulamaları Kongresi, İSTANBUL, TÜRKİYE, 19-20 Mayıs 2017, pp. 135-135
2. Kocakaya S., Okuyucu M. A., Uzunyol B., Öner M., "Analysis of Middle School Students' Attitudes towards Mathematics According to Some Variables", 2nd International Conference on Best Practices and Innovations in Education, İZMİR, TÜRKİYE, 19-21 Ekim 2017, pp.129-129

BİLİMSEL MAKALELER

1. Kocakaya S., Okuyucu M. A., Öner M. ve Uzunyol B. (2018). Ortaokul öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarına etki eden değişkenlerin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 15* (1), 495-524.

VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimler Enstitüsü

LİSANSÜSTÜ TEZ ORİJİNALLİK RAPORU
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimler Enstitüsü

11/03/2019

Tez Başlığı / Konusu

Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının 10. Sınıf Veri, Sayma ve Olasılık Ünitesinin Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi ve Öğrenci Görüşlerinin İncelenmesi

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 71 sayfalık kısmına ilişkin, 11/03/2019 tarihinde şahsım/~~tez~~ danışmanım tarafından Turnitin intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 13 (on üç) dır.

Uygulanan Filtreler Aşağıda Verilmiştir:
- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 7 words)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi İnceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal İçemediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

11/03/2019
Mehmet Ata OKUYUCU
Adı, Soyadı, İmza

Adı Soyadı	: Mehmet Ata OKUYUCU
Öğrenci No	: 169400001076
Anabilim Dalı	: Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Programı	: Matematik Eğitimi
Statüsü	: Y. Lisans ☑ Doktora ☐

DANIŞMAN
Prof. Dr. Tunay BİLGİN
11/03/2019

ENSTİTÜ ONAYI
UYGUNDUR
12/03/2019
Servet CAN
Enstitü Sekreteri