

Dönüşüm Geometrisi Konularının Gerçekçi Matematik Eğitimi Etkinlikleriyle İşlenmesinin Öğrenci Başarısına ve Matematik Tutumuna Etkisi*

Ebru Korkmaz¹
Tayfun Tutak²

Öz

Çalışmanın amacı ortaokul 7.sınıf düzeyindeki Dönüşüm Geometrisi konusunun gerçekçi matematik eğitimine dayalı etkinliklerle işlenmesinin akademik başarıya ve matematik tutumuna etkisini incelemektir. Araştırmada, deneysel desenlerden öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel tasarım kullanılmıştır. Çalışma grubu Türkiye'nin güneyindeki bir ilde, 2016-2017 eğitim öğretim yılında öğrenim gören toplam 41 öğrencidir. Deney ve kontrol gruplarını belirlemede öğrencilerin bir yıl önceki karne puanları belirleyici olmuştur. Dersler deney grubunda GME yaklaşımına yönelik hazırlanan etkinliklerle, kontrol grubunda ise MEB'in ortaokul matematik ders kitabındaki etkinliklerle şekillenmiştir.

Öğrencilerin Dönüşüm Geometrisi konusuna dair akademik başarıları "Matematik Başarı Testi", Matematik dersine ilişkin tutumları Üzel (2007) tarafından geliştirilen "Matematik Tutum Ölçeği" aracılığıyla elde edilmiştir.

Uygulama öncesinde akademik başarı ve derse yönelik tutum açısından birbirine denk olan grupların uygulama sonrasında akademik başarı açısından deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluştuğu, buna karşın derse yönelik tutum açısından kontrol grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluştuğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Gerçekçi Matematik Eğitimi, Başarı, Tutum.

The Effects on Student Success and Mathematics Attitude of Teaching the Subject of Transitional Geometry with Realistic Mathematics Education Activities

Abstract

The purpose of the study is to examine the effect of the Transformational Geometry at the 7th grade level of middle school on activities based on Realistic Mathematics Education on academic achievement and attitudes toward mathematics. In the study semi experimental design that is a pre-test and post-test control group experimental model was used. The study group is a total of 41 students studying in a secondary school in a southern city in Turkey in 2016-2017 academic year. The scores of the students which were graded one years ago, were used to assign the experimental and control groups. The lessons were organized in the experimental group with the activities prepared for the Realistic Mathematics Education approach and in the control group with the activities in the National Education Ministry's secondary school mathematics textbook. The academic success of the students on the subject of Transformation Geometry was obtained through the "Mathematics Achievement Test" and the "Mathematics Attitude Scale" developed by Üzel (2007).

It was seen that there was a statistically significant difference in terms of academic achievement and attitudes towards the course at the end of the study that there was a statistically significant difference in favor of experimental group in terms of success in the course whereas there was a statistically

¹ Dr. Matematik Eğitimi/Maths Teaching, orcid.org/0000-0001-6250-3293 ebrubayram1985@hotmail.com

² Yrd. Doç. Dr. Fırat Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik Eğitimi, orcid.org/0000-0002-0277-6377 tayfuntutak@hotmail.com

*This article is derived from PhD Thesis of E. KORKMAZ, (Consultant: Prof. Dr. Bilal ALTAY).

significant difference in favor of control group in terms of attitude toward the course while two groups were equivalent towards the course in terms of the academic success and attitude to the course.

Keywords: Realistic Mathematics Education, Success, Attitude.

GİRİŞ

Eğitim programları, bireye hayatını idame ettirirken yapmak zorunda olduğu işbirliği içinde çalışma, sorumluluk alma, problem ile karşılaştığında çözüm yolu bulabilme gibi bir takım sosyal görevleri kazandırmalıdır (Demirel, 2005: 45). Eğitim bireydeki istendik davranış değişikliği olmasının yanı sıra, bireyin hayat kalitesini artırır. Eğitim bir toplumun gereksinimlerini karşılaması adına o toplumun yaşam biçimine bağlıdır. Toplumun kendini yenilemesi sonucu eğitimdeki değişim ve yenilenme de kaçınılmazdır (Demirel ve Kaya, 2006: 120). Ayrıca eğitim bireylerin buldukları örgütlerini benimsemeleri açısından belirsizlik durumunu ortadan kaldırmaya ve içsel bağlılık oluşturmaya yardımcı olur (Korkmaz ve Arabacı, 2013). Matematikğin önemi, tüm bilimler için vazgeçilmez bir araç olduğu günümüzde herkes tarafından bilinmektedir. Özellikle hızla gelişen teknoloji ve artan ihtiyaçlar matematik ve öneminin her geçen gün daha çok anlaşılmasını sağlamaktadır. Öğrencilerimizin matematiği bir araç olarak kullanmaktan ziyade bir amaç haline getirmeleri ve sadece sınavı geçmeye odaklanmaları eğitim sistemimizdeki yetersizlik ve altyapı sorunlarının varlığını işaret etmektedir (Baki, 2006). Matematik dersi ve başarılarının değerlendirildiği gerek ulusal gerekse uluslararası çalışmalar öğrencilerin mevcut durumunu ortaya koymaktadır. Uluslararası düzeyde yapılan çalışmalara TIMSS, PIRLS ve PISA örnek verilebilir. PISA sınavında en yüksek seviye 6, en düşük seviye ise 1 olarak bilinmektedir. Bu sınavda puanını en çok arttıran ülkeler arasına girmeyi başaran Türkiye, 2. seviyede yer almaktadır. Türkiye'nin 2. seviyede kalması ve henüz seviye atlayamaması biraz düşündürücüdür. Eğitim alanında son yıllarda meydana gelen pozitif girişimler bazı olumlu sonuçlar doğurmuştur. Buna karşın ülke olarak bulunduğumuz seviye ve öğrencilerimizin yurtiçi genel sınavlardan aldıkları düşük puanlar uluslararası sınav sonuçlarıyla örtüşmektedir. Bu sonuçlar doğrultusunda eğitim sistemimizin kapsamlı bir reforma ihtiyaç duyduğu aşikârdır. Mevcut raporlar eğitimdeki reformun yön göstericisi olmalıdır. Geçici ve kısa vade için yapılan çözüm önerileri yerini kalıcı ve uzun vadeli uygulamalara bırakmalıdır. Belirlenen sorunlara yönelik reform çalışmaları yürütülmelidir (Korkmaz ve Şahin, 2013). Günümüz dünyasında yaşanan hızlı değişim ve gelişimler bireyin hayatındaki her alanda bazı değişim ve yenilenmeyi gerekli kılabilir. Bu yenilenme eğitim sistemini de etkilemektedir.

Son yıllarda Türkiye de dâhil olmak üzere birçok ülkede matematiğe verilen önem artmış, eğitim sistemleri üzerinde bazı reformlara gidilmiştir. Bireyin derse karşı olumlu tutum geliştirmesi gerekliliği ve bir problemle karşılaştığında kendi çözümlerini üretebilmesi gerekliliği özellikle belirtilmektedir (Altun ve Memnun, 2008). Eğitimin iyi ya da kötü olması bir ülkenin geleceğini olumlu veya olumsuz şekilde etkilemektedir. Bu bağlamda tüm dünya ülkeleri eğitim alanında yenilik çalışmalarını sürdürmeli ve bunları uygulamaya koymalıdır (Tutak, İç, Gün ve Emül, 2009). Buna dayalı olarak eğitim sistemi yenilenen koşullara uygun şekilde yeni yaklaşımları benimsemek durumunda kalmıştır. Bu yaklaşımlardan bazıları öğretim programı, öğrenmenin gerçekleştiği ortam, öğrenme gerçekleşirken kullanılan teknolojik araçlar ve materyallerle ilgilidir. Nitekim teknolojik araç gereç ile materyal eksikliği, öğretim programının ve ders kitaplarının ihtiyaçları karşılayacak düzeyde hazırlanması gerekliliği Özer ve Korkmaz'ın (2016) araştırmasında sadece bu alana özgü bir sorun olmadığı noktasında açıkça ortaya konmaktadır. İçinde bulunduğumuz bilgi çağında bireylerden karşılaştıkları problemleri araştırmaları, sorgulamaları, farklı çözümler üretmeleri ve muhakeme yapabilmeleri gibi birçok meziyet beklenmektedir. Bu hedeflere ulaşabilmek için 2004 yılında ilköğretim, 2005 yılında ortaöğretim düzeyi matematik dersi öğretim programları yenilenmiştir (Tutak ve Güder, 2014). Yenilenen anlayış ile daha önceleri önem verilen işlem yapma ve hesap becerisi gibi değerlerin yerini akıl yürütme, tahmin edebilme ve farklı çözüm yolları bulabilme almaktadır (Olkun ve Toluk, 2009). Yenilenen matematik dersi programının

temel amacı bireyin matematiği kendi hayatında kullanabilmesi, çözdüğü problemlerin nedenini ve çözümünü tartışabilmesi, işbirliği içinde çalışabilmesi ve matematik dersine yönelik olumlu tutum geliştirebilmesidir (Ünal, 2008). Yenilenen eğitim sisteminin öncelikli hedeflerinden biri, bireyin yaşamı süresince karşılaşabileceği tüm problemlerin üstesinden tek başına gelebilmesidir. Dolayısıyla hazıra konmadan problemi tek başına anlayabilmesi, çözüm için gerekli verileri toparlayabilmesi, farklı çözüm yolları üretebilmesi ve bulduğu sonucun doğruluğu hakkında yorum yapabilmesi gerekmektedir (MEB, 2016). Hatipoğlu' nun (2006) da belirttiği üzere matematik yapısı gereği soyut prosedür ve bazı kurallardan oluşmaktadır. Soyut kurallar ve ezbere verilen bilgiler öğrencinin yaşamıyla örtüşmeyen terimler sınav sonrası sürekli unutulmaktadır. Geleneksel yöntemle işlenen dersler matematiği daha soyut ve öğrenilmesi güç hale getirmektedir. Bireyin sürekli unuttuğu, kurallarını sadece ezberlemesi halinde başardığı bir dersi sevmesi elbette beklenemez. İnsanoğlu anlamadığı bir şeyi sevmez ve olumsuz bir tutum geliştirir. Tam olarak anlaşılmayan ders bireyin korkusu haline gelmektedir (Özçelik, 2015). Bireyin matematiği benimseyebilmesi ve anlaması için yani bu soyutluktan kurtulabilmesi için öncelikle bazı somut yaşantılar veya yaşamsal olgular edinmesi gerekmektedir. Soyut matematiksel ifadelerin görselleştirilerek somut öğretim materyalleri haline getirilmesi sayesinde, öğrencilerin hayal dünyası gelişmekte, keşfedici ve bağımsız olarak düşünebilme yetenekleri gelişmektedir (Tutak, 2008). Öğrencinin kendi yaşamıyla ilişkilendirebildiği örnekler kendi dikkatini daha çok çekecek ve matematiğin önemini daha çok anlamasına yardımcı olacaktır. Beklenen tüm meziyetleri bireye kazandırmanın bir yolu da Gerçekçi Matematik Eğitimi'nden (GME) geçmektedir.

GME' nin temelleri Hans Freudenthal (1905-1991) ve meslektaşları tarafından IOWO (Institute for the Development of Mathematics Education- Matematik Eğitimi Geliştirme Enstitüsü) adlı kurumda Hollanda'da atılmıştır. Matematik adına ilk gerçek reform hareketi 1968 yılında Wijdeveld ve arkadaşı Goffree tarafından başlatılmıştır. Daha sonra Freudenthal' in de katılımıyla Wiskobas projesi hayata geçirilmiştir. Projenin en temel amacı, Amerika'da ortaya çıkarılan "Yeni Matematik" eğitiminin etkilerinden Hollanda matematik eğitimini korumaktır. GME'nin bugünkü ilkeleri, projenin en etkin üyesi Freudenthal tarafından atılmıştır. Ayrıca bu yaklaşımla ilgili çalışmalar Hollanda'nın Utrecht şehrinde Freudenthal Enstitüsü tarafından hala yürütülmektedir (Yazgan, 2007). Utrecht Üniversitesinde 1971 yılında, matematik eğitiminde çalışmak üzere kurulan "IOWO" nun açılımı Hollandacada "The Instituut Ontwikkeling Wiskundeonderwijs" dir. Bu kurumdaki araştırmacılar arasında bazıları; başta Hans Freudenthal olmak üzere Aad Goddijm, Fred Goffree, Martin Kindt, Jan de Lange, Ed de Moor, Leen Streefland, George Schomaker ve Adri Treffers gibi son derece iyi matematik eğitimcileridir. Bu kurumun üyeleri matematik eğitimi alanındaki düşünceleriyle birbirlerini etkilemişlerdir (Witmann, 2005). Freudenthal Enstitüsü tarafından geliştirilen bu teori İngiltere, Almanya, Danimarka, İspanya, Portekiz, Güney Afrika, Brezilya, Amerika, Japonya ve Malezya gibi birçok ülke tarafından kabul görmüş ve benimsenmiştir (Arseven, 2010).

GME programı öğrencilerin matematiksel gelişmelerini sağlamak üzere gerçek hayat problemlerini temel almaktadır. Bu öğretim yönteminin temelini atıldığı Hollanda bugün dünyada matematik eğitimi alanında en başarılı ülkeler arasında yer almaktadır. Hans Freudenthal'e göre matematik öğretimi ancak bireye matematik yaptırarak gerçekleşmelidir. Matematik kapalı bir konu olmayıp bir gerçek hayat aktivitesidir. Dolayısıyla matematik hayatın bir parçası olarak ancak yaşama yoluyla öğrenilmelidir (Dickinson ve Eade, 2005). GME' yi diğer öğretim yöntemlerinden ayıran en farklı yönü başlangıç noktasıdır. GME' de probleme soyut ilke, matematiksel bilgi veya kurullarla başlanmaz. Freudenthal başlangıç noktasının hazır yapılmış bir sistem olarak alınmaması gerektiğini, bunun yerine bir etkinlik olarak ele alınması gerektiğini savunur. Bu yaklaşıma göre eğitimin başlangıcı, öğrencinin anlamlı sayabileceği bir matematiksel etkinlik içinde yer alabilmesi ve bunu deneyimleyebileceği durumları oluşturabilmesi ile gerçekleşmektedir. Ancak başlangıç

noktasının tamamen gerçek yaşam durumu olması zorunlu değildir. Öğrenci tarafından gerçek gibi algılanması yeterlidir (Ünal, 2008).

GME' yi gündeme getirip geliştiren Freudenthal ve arkadaşları matematiksel bilginin oluşumuna "matematikleştirme" (mathematization) adını vermişlerdir. (Altun ve Yılmaz, 2008). Freudenthal, matematikleştirmeyi gerçek modellerden yola çıkarak matematiksel kavramlara ulaşma süreci olarak tanımlamıştır. Bu süreci yatay ve dikey matematikleştirme olmak üzere ikiye ayırmıştır. Yatay matematikleştirme, çevresel bir olaydan matematiksel sembollere geçişi sağlamaktadır. Öğrenciler bu sayede gerçek bir olaydan yani mevcut problemten düzen ve çözüm için matematiksel araç geliştirirler. Genel olarak gerçek hayat problemini matematiksel sembollere dönüştürebilme, özgün matematiği tanıma, şemalara ayırma, formüle edebilme, verilen problemin farklı yollarını bulabilme yatay matematikleştirmenin anahtar kelimeleri olabilir. Öte yandan dikey matematikleştirmede direkt sembollerle uğraşma, sembollerden kavram ve formüllere ulaşma söz konusudur. Formül içindeki ilişkiyi açıklayabilme, ispat edebilme, verilen modelleri sadeleştirip bir düzen içinde kullanabilme, matematiksel bir modeli tamamlama, birleştirme, formüle etme ve genelleme dikey matematikleştirmenin örneklerindedir (Zulkardi, 2002). Freudenthal' e göre yatay matematikleştirme, gerçek yaşamdan sembollere geçişi sağlarken dikey matematikleştirme semboller dünyası içinde çalıştırarak kavramlar arasındaki ilişkiyi buldurup işlem sürecindeki pratiği ve kısa yolları keşfetmeyi sağlar. Matematik öğrenmenin her seviyesinde bu iki matematikleştirme türü kullanılmaktadır. Ayrıca GME yaklaşımının temeli de yatay ve dikey matematikleştirmeye dayanmaktadır (Altun ve Memnun, 2008; Heuvel-Panhuizen, 1998). Verilen gerçek hayat problemi sayesinde öğrenci informal veya formal bir matematiksel model oluşturur. Böylece yatay matematikleştirme kullanılmış olur. Ardından bireyler arasındaki tartışma, karşılaştırma ve problem çözme gibi etkinlikler sayesinde dikey matematikleştirme gerçekleşir. Elde edilen matematiksel sonuçla öğrenci sonucu yorumlar ve kullanılacak diğer problemler için daha iyi stratejiler geliştirir. Nihayetinde ise öğrenciler matematiksel bilgilerini kullanmış olurlar.

Yapılan literatür taramasında yurtiçi ve yurtdışında Dönüşüm Geometrisinin GME yaklaşımı ile öğretimine dair bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Buna karşın ülkemizde uzunluk ölçme, kümeler, kesirler, ondalık kesirler, olasılık-istatistik, sıvı-zaman-uzunluk ölçme, uzunluk-alan-hacim ölçme, oran-orantı, cebir, denklem, yüzey ölçüleri, koordinat sistemi, doğru denklemi, integral, açı, tamsayı, mantık, yüzdeler ve faiz konularında GME etkinlikleriyle yapılan doktora ve yüksek lisans tezleri mevcuttur. Dolayısıyla GME yaklaşımı kullanılarak yapılan bu çalışmanın özgün ve önemli bir çalışma olduğu düşünülmektedir. Eşlik, öteleme ve yansıma ile ilk defa karşılaşan öğrencinin sağlam bir temel oluşturması, matematiksel terimleri ve ilk olarak gördüğü bu konuyu yaşamıyla örtüştürmesi açısından 7. sınıfta öğretiminin yapılması önemli bulunmaktadır.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, ortaokul 7. sınıf Dönüşüm Geometrisi konusunun GME yaklaşımı ile öğretiminin öğrenci başarı ve tutumuna etkisini araştırmaktır. Çalışma sayesinde öğrencilerin karşılaştığı problemleri hayatlarıyla ilişkilendirebilmeleri, bu dersin önyargılarından kurtulabilmeleri, çözüm yolunu kendi kendilerine bulabilme durumlarını incelemek amaçlanmıştır. Bu araştırma sonuçlarının, matematik öğretiminde konuların güncel hayatta karşılaşılan problemlerle bağdaştırılması ile etkili bir öğretime katkı sağlaması amaçlanmaktadır.

Araştırma Problemi ve Alt Problemler

Araştırmanın problem cümlesi "7. sınıf Dönüşüm Geometrisi konusunun öğretiminde GME yaklaşımı akademik başarıyı ve matematik tutumunu etkilemekte midir?" şeklinde belirlenmiştir.

Araştırmanın Alt Problemleri

- 1)Deney Grubundaki (DG) öğrencilerin öntest ve sontest puanları arasında matematik başarıları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 2)Kontrol Grubundaki (KG) öğrencilerin öntest ve sontest puanları arasında matematik başarıları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 3)DG ve KG' deki öğrencilerin öntest ve sontest puanları arasında matematik başarıları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 4)DG ve KG' deki öğrencilerin öntutum ve sontutum puanları arasında matematiğe karşı tutum açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

YÖNTEM

Bu kısımda araştırmanın modeli, çalışma grupları, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve verilerin analizine yer verilmiştir.

Araştırma Modeli

Araştırmada öntest ve sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu nedenle araştırmada deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin seçiminde rasgele atama yapılmamış olup grupların denkliliği esas alınmıştır.

Çalışma Grupları

Araştırmanın çalışma grubu 2016-2017 eğitim öğretim yılının 2. döneminde öğrenim gören Türkiye' nin güneyindeki bir ortaokulun 7. sınıf A ve C şubelerinden oluşmaktadır. Araştırmanın yapıldığı okulda 7. sınıftan üç şube bulunmaktadır. A, B, C şubelerinden DG ve KG' yi belirlemek için üç şubenin bir yıl önceki matematik karne notları kullanılmıştır. Karne notlarının SPSS paket programına girilmesi ile Kruskal-Wallis H test analizi yapılmıştır. İstatistiksel olarak aralarında anlamlı bir farklılık bulunmayan üç şubeden DG ve KG' nin belirlenmesinde haftalık ders programındaki düzen yardımcı olmuştur. Dolayısı ile A ve C şubeleri DG ve KG olarak belirlenmiştir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen matematik başarı testi (MBT) ve Üzel (2007)'in doktora tezinde 7. sınıflar için geliştirdiği matematik tutum ölçeği kullanılmıştır.

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından belirlenen kazanımlar doğrultusunda 28 soruluk taslak matematik başarı testinin araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Taslak matematik başarı testinin kapsam geçerliliğinin sağlanması ve belirtke tablosunun hazırlanmasında uzman görüşünden (iki öğretim üyesi, iki matematik öğretmeni) faydalanılmıştır. Görüşleri alınan uzmanlar eğitim bilimlerinde eğitim almış kişilerdir. Test sorularının uzmanlara verilmesiyle birlikte soruların hangi konu kapsamında ve hangi hedef düzeyinde olduğu sorulmuştur. Gelen verilerin değerlendirilmesinde birden fazla kişinin cevabı dikkate alınmıştır. Hazırlanan testin güvenilirlik çalışması için 2016-2017 eğitim öğretim yılının güz döneminde gerekli izinler alınmıştır. Ardından Hatay ili Antakya ilçesinde öğrenim gören 8. sınıf toplam 192 öğrenciye pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulama sonrası elde edilen verilerin SPSS paket programına girilmesiyle testin KR değeri .76 olarak bulunmuştur.

Öğrencilerin 28 soruluk çoktan seçmeli taslak matematik başarı testinden aldıkları puanlar başarı sırasına göre sıralanması, alt ve üst %27'lik kısımların alınması ile bu değerler üzerinden madde analiz çalışması yapılmıştır. Her bir maddenin ayırt edicilik ve güçlük indeksleri hesaplanarak Tablo 1 oluşturulmuştur.

Tablo 1. Her Bir Maddenin Madde Ayırt Edicilik (r_j) ve Madde Güçlük İndeksleri (P_j)

Madde No	P_j	r_j
1	.58	.35
2	.85	.21
3	.64	.29
4	.84	.33
5	.82	.33
6	.74	.36
7	.85	.27
8	.81	.38
9	.86	.27
10	.55	.50
11	.83	.35
12	.86	.27
13	.62	.29
14	.76	.48
15	.49	.56
16	.80	.40
17	.72	.48
18	.89	.21
19	.32	.09
20	.53	.44
21	.83	.35
22	.71	.46
23	.55	.44
24	.51	.63
25	.73	.46
26	.68	.52
27	.71	.46
28	.26	.25

Elde edilen sonuçlar doğrultusunda madde ayırt ediciliği .30'un altındaki 2., 3., 7., 9., 12., 13., 18., 19. ve 28. maddeler testten çıkarılmıştır. Bu dokuz maddenin testten çıkarılmasıyla testte toplam 19 madde kalmıştır. Kalan 19 maddenin son durumdaki KR değeri .74 olarak bulunmuştur. Yapılan geçerlik ve güvenirlik çalışmalarının sonunda 19 sorudan oluşan Matematik Başarı Testi (MBT) oluşturulmuştur. Oluşturulan MBT' nin belirtke tablosu ve kapsam geçerliliği gerekli uzman görüşlerinin alınmasıyla tekrar sağlanmıştır.

Çalışmada kullanılan tutum ölçeği Üzel (2007)'in doktora tezinde 7. sınıflar için geliştirdiği matematik tutum ölçeğidir. Üzel tarafından bu ölçeğin Cronbach alpha güvenirlik katsayısı .88 olarak belirlenmiştir. Araştırmacı tarafından merkez ilçedeki bir ortaokuldaki 150 öğrenciye yapılan pilot uygulama sonrası α değeri .80 olarak bulunmuştur.

Veri toplama süreci

Yapılan bu araştırmada öğrencilere uygulama öncesinde öntest, uygulama sonrasında ise sontest uygulanarak bağımsız değişkenin (öğretim yöntemi), bağımlı değişken (akademik başarı ve tutum) üzerindeki etkisi ölçülmüştür. Çalışmada iki farklı yaklaşımın dönüşüm geometrisi konusunun öğretilmesindeki farklılıkları araştırılmıştır. Bu amaçla dönüşüm geometrisi konusu DG' de GME' ye dayalı etkinliklerle, KG' de ise yapılandırmacı yaklaşım ile işlenmiştir. DG ve KG' de süreç aynı zamanda başlamış ve bitmiştir. Ayrıca DG ve KG' de uygulamadan 1 hafta önce, 1 ders saati içerisinde öntest olarak Matematik Başarı Testi ve 1 ders saatinde de Tutum ölçeği uygulanmıştır. Daha sonra ünitelendirilmiş yıllık plana sadık kalınarak dönüşüm geometrisi konusu her iki grupta da mevcut öğretmen tarafından öğretim programına uygun olarak anlatılmıştır. Ders öğretmeni tarafından DG' ye uygulanan etkinlikler GME yaklaşımının ilkeleri doğrultusunda araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. MEB'in belirlemiş olduğu kazanımlar doğrultusunda hazırlanan bu etkinlikler altı tanedir. Buna ek olarak sekiz çalışma yaprağı bulunmaktadır. Etkinlik 1 ve çalışma yaprağı 1 "Düzlemsel şekilleri karşılaştırarak eş olup olmadıklarını belirler ve bir şekle eş şekiller oluşturur." kazanımına yönelik hazırlanmıştır. Etkinlik 2 ve 3, çalışma yaprağı 2 ve 3 "Düzlemde nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin öteleme altındaki görüntülerini çizer. Ötelemelerde şekil üzerindeki her bir noktanın aynı yön ve büyüklükte bir dönüşüme tabi olduğunu ve şekil ile görüntüsünün eş olduğunu keşfeder." kazanımlarına yönelik hazırlanmıştır. Etkinlik 4, çalışma yaprağı 4 ve 5 "Düzlemde nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin yansıma sonucu oluşan görüntüsünü oluşturur. Yansımada şekil ile görüntüsü üzerinde birbirine karşılık gelen noktaların simetri doğrusuna olan uzaklıklarının eşit ve şekil ile görüntüsünün eş olduğunu keşfeder." kazanımına yönelik hazırlanmıştır. Etkinlik 5 ve 6, çalışma yaprağı 6, 7 ve 8 "Düzlemsel bir şeklin ardışık ötelemeler ve yansımalar sonucunda ortaya çıkan görüntüsünü oluşturur." kazanımına yönelik hazırlanmıştır. Yapılacak olan etkinlikler ve çalışma yapıları önceden farklı bir okula uygulanarak öğrencilerin görüş ve önerileri alınmıştır. Yanlış veya eksik anlaşılan konular belirlenerek etkinlik ve çalışma yapıları yeniden yapılandırılmıştır. Düzenlenen etkinlik ve çalışma yapılarına son şekil verilmek üzere (2 matematik öğretmeni, 2 öğretim üyesi) uzmanlara danışılıp DG' ye uygulanmak üzere hazır hale getirilmiştir. Etkinlik ve çalışma yapıları hazırlanırken öğrencilerin dikkatini çekebilecek gündelik problemlerden faydalanılmıştır. Uygulanma aşamasında ise öğrenci merkezli olmak üzere uygulanmıştır. Her birinin ardından öğrencinin kendi çözüm yolunu bulması, grup içinde tartışması dikkate alınmıştır.

Kontrol grubunda ise öğretmen otoritesi mevcut olup öğrenciler pasif dinleyici konumundadır. Öğretmen dersin başında konuyla ilgili olan kavramların tanımlarını tahtaya yazmış, ardında da örnek problemler çözmüştür. Böylece araştırmanın nicel kısmını oluşturan deneysel uygulama kısmı tamamlanmıştır.

Verilerin analizi

Araştırmadan elde edilen verilerin analizinde SPSS 20.0 istatistik programı kullanılmıştır. Verilerin Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testi ile dağılımları incelenmiştir. Başarı ve tutum puanları açısından normal dağılım gösteren verilerin analizinde parametrik test tekniklerinden yararlanılmıştır. Araştırmada elde edilen veriler $p=.05$ önem seviyesinde test edilmiştir.

BULGULAR

Bu bölümde, deney ve kontrol grupları için kurulan hipotezlerin test edilmesinden elde edilen bulgular sunulmuştur.

Başarı Testi ile İlgili Bulgular ve Yorum

Uygulama öncesinde grupların öntest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için ilişkisiz örneklem t testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Grupların öntest Başarı Puanlarına Yönelik İlişkisiz Örneklem t Testi Sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	S	sd	t	p
DG	21	10.38	3.08	39	2.46	.800
KG	20	10.80	3.89			

$p > .05$

Tablo 2 incelendiğinde grupların öntest başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı ($t=2.46$; $p=.800 > 0.05$) görülmektedir. Dolayısıyla grupların uygulama öncesinde birbirine denk olduğu ayrıca daha önceden grupların belirlenmesinde uygulanan Kruskal-Wallis testinde bulunan sonuç ile paralel olduğu söylenebilir.

Uygulama sonunda grupların sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için ilişkisiz örneklem t testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Grupların sontest Başarı Puanlarına Yönelik İlişkisiz Örneklem t Testi Sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	S	sd	t	p
DG	21	15.42	2.06	39	3.34	.002*
KG	20	12.80	2.91			

* $p < .05$

Tablo 2 incelendiğinde grupların sontest başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu ($t=3.34$; $p=.002 < .05$) görülmektedir. Grupların sontest puan ortalamalarına bakıldığında ($\bar{X}_{DG} = 15.42$; $\bar{X}_{KG} = 12.80$) grupların uygulama sonrasındaki bu farklılığın DG lehine olduğu söylenebilir.

DG ve KG’ nin öntest ve sontest puanlarındaki değişimin istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturup oluşturmadığına bakmak için ilişkili örneklem t testi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Grupların öntest-sontest Başarı Puanlarına Yönelik İlişkili Örneklem t Testi Sonuçları

Gruplar	Ölçüm	N	\bar{X}	S	sd	t	p
DG	Öntest	21	10.38	3.08	20	6.69	.000*
	Sontest	21	15.42	2.06			
KG	Öntest	20	10.80	3.66	19	2.62	.010*
	Sontest	20	12.80	2.91			

* $p < .05$

Tablo 4 incelendiğinde sırasıyla DG ve KG’ nin öntest-sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t=6.69$; $p=0.000 < 0.05$) ve ($t=2.62$; $p=.010 < 0.05$). Ortalamalara bakılarak bu farklılığın sontest lehine olduğu söylenebilir ($\bar{X}_{st} = 15.42$; $\bar{X}_{öt} = 10.38$) ve ($\bar{X}_{st} = 12.80$; $\bar{X}_{öt} = 10.80$).

Tutum Testi ile İlgili Bulgular ve Yorum

Uygulama öncesinde DG ve KG' de bulunan öğrencilerin öntutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için İlişkisiz Örneklem t Testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Grupların ön-tutum Puanlarına Yönelik İlişkisiz Örneklem t Testi Sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	S	sd	t	p
DG	21	84.57	9.84	39	.89	.720
KG	20	87.35	10.10			

p>.05

Tablo 5 incelendiğinde grupların ön-tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı (t=.89; p=.720>.05) görülmektedir. Uygulama öncesi grupların tutum açısından birbirine denk olduğu söylenebilir.

DG' de bulunan öğrencilerin ön-tutum-son-tutum puanlarındaki değişimin anlamlı olup olmadığına bakmak için Tek Örneklemli T Testi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. DG' nin ön-tutum-son-tutum Puanlarına Yönelik İlişkili Örneklem t Testi Sonuçları

Ölçüm	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön-tutum	21	84.57	9.84	20	.10	.921
Son-tutum	21	84.77	7.03			

p>.05

Tablo 6 incelendiğinde öğrencilerin ön-tutum - son-tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı (t=.10; p=.921>.05) görülmektedir. Deney grubunda uygulama sonrası öğrencilerin tutumunda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın oluşmadığı söylenebilir.

KG' de bulunan öğrencilerin ön-tutum-son-tutum puanlarındaki değişimin anlamlı olup olmadığına bakmak için ilişkili örneklem t testi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. KG' nin ön-tutum-son-tutum Puanlarına Yönelik İlişkili Örneklem t Testi Sonuçları

Ölçüm	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön-tutum	20	87.35	10.10	19	1.15	.262
Son-tutum	20	92.45	15.08			

p>.05

Tablo 7 incelendiğinde öğrencilerin öntutum - sontutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı (t=1.15; p=.262>.05) görülmektedir. KG' de uygulama sonrası öğrencilerin tutumunda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın oluşmadığı söylenebilir.

Uygulama sonunda DG ve KG' de bulunan öğrencilerin sontutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için İlişkisiz Örneklem t Testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. Grupların son-tutum Puanlarına Yönelik İlişkisiz Örneklem t Testi Sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	S	sd	t	p
DG	21	84.77	7.16	40	2.13	.034*
KG	20	92.45	15.08			

*p<.05

Tablo 8 incelendiğinde grupların son-tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu (t=2.13; p=.034<.05) görülmektedir. Grupların son-tutum puan

ortalamalarına bakıldığında ($\bar{X}_{DG}= 84.77$; $\bar{X}_{KG}= 92.45$) uygulama sonrası oluşan farklılığın KG lehine olduğu söylenebilir.

SONUÇ ve TARTIŞMA

Bu kısımda bulgulardan elde edilen araştırma sonuçlarının yorumlanması, tartışması ve bazı önerilere yer verilmektedir.

Analiz sonuçlarına göre gruplarda uygulama öncesinde başarı ve tutum açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Birbirine denk olan gruplara yapılan uygulama sonrası grupların son-test başarı puanlarında DG lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu analiz sonucu GME'nin sadece ders başarısına etkisinin araştırıldığı Demirdöğen (2007), Yazgan (2007), Akkaya (2010), Arseven (2010), Uygur (2012), Altaylı (2012), Ayvalı (2013), Ersoy (2013), Uça (2014) çalışmalarıyla paralellik göstermektedir. Analiz sonuçlarında başarı açısından DG lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın bulunması, GME'nin yapılandırmacı yaklaşıma göre daha etkili olduğunu göstermektedir.

Gruplara yapılan uygulama sonrasında tutum açısından KG lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu durum Ünal (2008), Bıldırcın (2012), Kaylak (2014) çalışmalarıyla paralellik göstermektedir. Bu sonuç GME yaklaşımının öğrencinin matematik dersine olan tutumunu etkilemediğini göstermektedir. Bunun yanı sıra tutum açısından KG lehine oluşan istatistiksel olarak anlamlı farklılık, mevcut yöntemin öğrenci açısından tutumunu olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Sonucun bu yönde çıkması uygulama süresinin kısıtlı olmasına, öğrencinin bu yaklaşımı yeterince benimseyememiş olmasına bağlanabilir. Kısa bir zaman içinde uygulanmış olan bu yöntemin öğrencinin derse olan tutumunu etkilemesi beklenmeyebilir. Bireyin bir olgu, durum ya da nesneye yönelik tutumu uzun zaman içinde değişmektedir. Dolayısıyla derse yönelik tutumun birkaç haftalık uygulama ile değiştirilemeyeceği düşünülmektedir. Buna karşın Üzel (2007), Özdemir (2008), Akyüz (2010), Çakır (2011), Aydın (2014), Özçelik (2015) yapmış oldukları çalışmalarda GME' nin hem ders başarısında hem de ders tutumunda DG lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturduğunu belirtmişlerdir. Bunun aksine Can (2012) çalışmasında GME' nin ders başarısına ve tutumuna istatistiksel olarak anlamlı bir katkısının olmadığını ifade etmiştir. Ayrıca Kurt (2015) ve Can (2012)' in yapmış oldukları çalışmalar doğrultusunda GME' nin başarı artışı ve olumlu tutum geliştirebilmenin yanı sıra ders kalıcılığı açısından da önemli bir fark meydana getirdiği söylenebilir.

Öneriler

Yapılmış olan bu çalışmada GME yaklaşımının tutuma bir etkisinin olmadığı düşünülebilir ancak bu yanlış bir düşüncedir. Çünkü tutum birkaç haftalık bir uygulama ile değişebilecek bir olgu değildir. Tutumun oluşmasında bilişsel boyut, duyuşsal boyut, değerlendirme boyutu ve davranışsal boyut değişkenleri rol oynamaktadır (Tay ve Tay 2006). Dolayısı ile tutumun değişebilmesi için daha uzun süreli çalışmaların yapılması gerektiği düşünülmektedir. Bu çalışmadaki 15 saatlik uygulamanın tutumu değiştirmeye gücünün yetmediği söylenebilir. Öğrencilerin okulda uzun süreli uygulanan yapılandırmacı yaklaşıma karşı daha olumlu tutum sergilemelerinin normal olduğu değerlendirilebilir.

Tüm bunlara dayanarak ve araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda matematik eğitimindeki kaliteyi artırmak adına uygulanabilecek bazı öneriler sunulmuştur:

1. GME yaklaşımı öğretmenlere fakültede veya hizmet-içi kurslar yoluyla tanıtılabilir.
2. Matematik eğitiminde bu yaklaşımı kullanmaları için öğretmenler teşvik edilebilir.
3. Akademik başarıyı arttıran GME yaklaşımı matematik derslerinde kullanılabilir. Bu doğrultuda öğretmenlerin mevcut soyut konuları anlatırken günlük hayattaki gelişmeler doğrultusunda herkesin ilgisini çekebilecek örneklerle ve hayatla ilişkili durumlarla konuyu somutlaştırmaları önerilebilir.

4. Ders kitapları ve kaynak kitapların GME etkinliklerine uygun olarak hazırlanabilir.
5. Mevcut çalışmaların ortaöğretimde yoğunlaşması yükseköğretimde çalışma açısından bir eksiklik oluşturabilmektedir. Daha çok sorgulamayı seven, matematiğin önemini ve kullanım yerini merak eden genç nesille benzeri çalışmalar yapılabilir.

Sonuç olarak öğrencilerin var olan matematik önyargısını uygun yöntemlerle kırmalı, korktukları matematiği hayatları ile ilişkilendirebilmeleri sağlanmalıdır. Yapılan araştırma sonuçları doğrultusunda GME' nin öğrenci akademik başarısını yükselttiği görülmektedir. Buna rağmen araştırma sonuçları GME' nin matematik dersi tutumunu değiştirmede, Yapılandırmacı yaklaşımın ise matematik dersi tutumunu olumlu yönde etkilediği ortaya çıkmıştır. Bu sonuç öğrencinin tutumunu değiştirebilmenin uzun zamanlar sonucu gerçekleştiğini göstermektedir. GME' nin bir konu ile sınırlı kalmaması ve uzun bir dönemi kapsaması halinde ders başarısını diğer yaklaşıma kıyasla daha çok arttırdığı gibi, derse yönelik tutumu da olumlu yönde etkileyebileceği düşünülmektedir. Ayrıca GME ile öğrenciler yapmış oldukları ilişkilendirme sonucu matematiği aktif bir şekilde kullanacak ve matematik fobilerini kırmış olacaktır. Ön yargıları uygun yöntemlerle kırılan öğrenciler ezber yapmaktan ziyade öğrenmenin kapılarını aralamış olacaklardır.

KAYNAKÇA

- Akkaya, R. (2010). *Olasılık ve İstatistik Öğrenme Alanındaki Kavramların GME ve Yapılandırmacılık Kuramına Göre Bilgi Oluşturma Sürecinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Akyüz, M. (2010). *GME (RME) Yönteminin Ortaöğretim 12. Sınıf Matematik (İntegral Ünitesi) Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, Türkiye.
- Altaylı, D. (2012). *GME'nin Oran Orantı Konusunun Öğretimi Ve Orantısal Akıl Yürütme Becerilerinin Geliştirilmesine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Altun, M. ve Yılmaz, A. (2008). Lise öğrencilerinin tam değer fonksiyonu bilgisini oluşturma süreci. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 41(2), 237-271.
- Altun, M. ve Memnun, D. S. (2008). Matematik öğretmeni adaylarının rutin olmayan matematiksel problemleri çözme becerileri ve bu konudaki düşünceleri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 4(2), 213-237.
- Arseven, A. (2010). *Gerçekçi Matematik Öğretiminin Bilişsel ve Duyuşsal Öğrenme Ürünlerine Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Aydın, G. N. (2014). *GME'nin İlkokul 3. Sınıf Öğrencilerine Kesirlerin Öğretiminde Başarıya, Kalıcılığa ve Tutuma Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Ayvalı, İ. (2013). *GME Yaklaşımıyla Yapılan Öğretimin Hesapsal Tahmin Başarısına Ve Strateji Kullanımına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Baki A. (2006). *Kuramdan Uygulamaya Matematik Öğretimi*. Trabzon. Derya Kitabevi Yayıncılık.
- Bıldırın, V. (2012). *GME yaklaşımının (GME) İlköğretim Beşinci Sınıflarda Uzunluk, Hacim ve Alan Kavramlarının Öğretimine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir.
- Campbell, D. T. & J. C. Stanley (1963). *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research on Teaching Handbook of Research on Teaching*, Editor N. L. Gage, Rand McNally College Publishing Company, Chicago.
- Can, M. (2012). *İlköğretim 3. Sınıfta Ölçme Konusunda GME Yaklaşımının Öğrenci Başarısına ve Kalıcılığa Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Çakır, Z. (2011). *GME Yönteminin İlköğretim 6. Sınıf Düzeyinde Cebir ve Alan Konularında Öğrenci Başarısına ve Tutumuna Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.

- Demirdöğen, N. (2007). *Gerçekçi Matematik Öğretimi Yönteminin İlköğretim 6. Sınıflarda Kesir Kavramının Öğretimine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demirel, Ö. (2005). Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Demirel ve Kaya (2006). Eğitim Bilimine Giriş. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Dickinson, P., & Eade, F. (2005). Trialling realistic mathematics education (RME) in English secondary schools. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 25 (3).
- Ersoy, E. (2013). *GME Destekli Öğretim Yönteminin 7. Sınıf Olasılık ve İstatistik Kazanımlarının Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Hatipoğlu, N. Y. (2006). *İlköğretim 5. Sınıf Matematik Ders Konularının Öğretiminde Drama Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Heuvel-Panhuizen, M. V. D. (1998, 5-9 Haziran). Realistics mathematics education work in progress. *Theory into practice in Mathematics Education, Kristiansand, Norway*. Web:http://www.fisme.science.uu.nl/staff/marjah/documents/Marja_Work-in-progress.pdf adresinden 10.09.2016 tarihinde alınmıştır.
- Kaylak, S. (2014). *GME'ye Dayalı Ders Etkinliklerinin Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Korkmaz, C. ve Arabacı, İ. B. (2013). İlköğretim ve Ortaöğretim Okulları Öğretmenlerinin Örgütsel Vatandaşlık Algıları (Malatya İli Örneği). *İlköğretim Online*, 12(3), 770-783.
- Korkmaz, C. ve Şahin, M. (2013). 2009 Pisa başarılarına göre ülkelerin genel ve insani gelişmişlik düzeyleri arasındaki ilişki. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10 (22), 225-247.
- Kurt, E. S. (2015). *GME'nin Uzunluk Ölçme Konusunda Başarı ve Kalıcılığa Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Miles, M., & Huberman, M. (1994). *An expanded sourcebook qualitative data analysis*. (2th Edition), America: Person Education.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2016). *Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı-PISA*. 21. 07. 2016 tarihinde <http://pisa.meb.gov.tr> adresinden alınmıştır.
- Olkun, S. ve Toluk, Z. (2009). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Özçelik, A. (2015). *7. Sınıf Yüzdeler Ve Faiz Konusunun GME'ye Dayalı Olarak İşlenmesinin Öğrencilerin Başarı ve Tutumlarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Özdemir, E. (2008). *GME'ye Dayalı Olarak Yapılan Yüzey Ölçüleri ve Hacimler Ünitesinin Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi ve Öğretime Yönelik Öğrenci Görüşleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Özer, B. ve Korkmaz, C. (2016). Yabancı Dil Öğretiminde Öğrenci Başarısını Etkileyen Unsurlar. *EKEV Akademi Dergisi*, 20 (67), 59-84.
- Tay, B. ve Tay, B. A. (2006). Sosyal bilgiler dersine yönelik tutumun başarıya etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(1), 73-84.
- Tutak, T. (2008). *Somut Nesnelere ve Dinamik Geometri Yazılımı Kullanımının Öğrencilerin Bilişsel Öğrenmelerine, Tutumlarına ve Van Hiele Geometri Anlama Düzeylerine Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Tutak, T. ve Güder, Y. (2014). Matematiksel Modellemenin Tanımı, Kapsamı ve Önemi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 1(1), 174-175.
- Tutak, T., İç, Ü., Gün, Z. ve Emül, N. (2009). Sınıf Öğretmenlerinin Yeni İlköğretim Matematik Öğretim Programına Yönelik 2006-2009 Sürecinde Görüşlerinin Değerlendirilmesi; Elazığ örneği. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 4 (3), Article Number: 1C0077
- Uça, S. (2014). *Öğrencilerin Ondalık Kesirleri Anlamlandırmasında GME Kullanımı*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Uygur, S. (2012). *6. Sınıf Kesirlerle Çarpma ve Bölme İşlemlerinin Öğretiminde GME'nin Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Ünal, Z. A. (2008). *GME'nin İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Başarılarına ve Matematiğe Karşı Tutumlarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- Üzel, D. (2007). *GME Destekli Eğitimin İlköğretim 7. Sınıf Matematik Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Witmann, E. C. (2005). *Freudenthal 100 symposium realistic mathematics education, past and present*. NAW 5/6 (4), 294-296. Web:<http://www.nieuwarchief.nl/serie5/pdf/naw5-2005-06-4-294.pdf> adresinden 20.07.2016 tarihinde alınmıştır.
- Yazgan, Y. (2007). *10-11 Yaş Grubundaki Öğrencilerin Kesirleri Kavramaları Üzerine Deneysel Bir Çalışma*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.
- Zulkardi, Z. (2002). *How to design mathematics lessons based on the realistic approach?* Web:<http://p4mri.net/new/wp-content/uploads/2011/09/RME-Realistic-Mathematics-Education-Literature-Review.pdf> adresinden 01.07.2016 tarihinde alınmıştır.