

**T.C.**  
**KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI**  
**SINIF EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**İLKOKUL DÖRDÜNCÜ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN DÖRT  
İŞLEM PROBLEMLERİNDE GERÇEKÇİ MATEMATİK  
EĞİTİMİ YAKLAŞIMININ PROBLEM ÇÖZME VE  
PROBLEM KURMA BAŞARILARINA ETKİSİNİN  
ARAŞTIRILMASI**

**Kübra AYTEKİN USKUN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**KIRŞEHİR-2020**



©2020-Kübra AYTEKİN USKUN

T.C.

KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI

SINIF EĞİTİMİ BİLİM DALI

**İLKOKUL DÖRDÜNCÜ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN DÖRT  
İŞLEM PROBLEMLERİNDE GERÇEKÇİ MATEMATİK  
EĞİTİMİ YAKLAŞIMININ PROBLEM ÇÖZME VE  
PROBLEM KURMA BAŞARILARINA ETKİSİNİN  
ARAŞTIRILMASI**

**INVESTIGATION OF THE EFFECT OF REALISTIC  
MATHEMATICS EDUCATION APPROACH ON THE  
SUCCESS OF PROBLEM SOLVING AND PROBLEM  
SETTING IN PRIMARY SCHOOL FOURTH GRADE  
STUDENTS**

**Hazırlayan**

**Kübra AYTEKİN USKUN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Danışman**

**Dr. Öğr. Üyesi Osman ÇİL**

**İkinci Danışman**

**Dr. Öğr. Üyesi Okan KUZU**

**KIRŞEHİR-2020**

## KABUL VE ONAY

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı Sınıf Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi, Kübra AYTEKİN USKUN tarafından hazırlanan “İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Dört İşlem Problemlerinde Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının Problem Çözme ve Problem Kurma Başarılarına Etkisinin Araştırılması” adlı tez çalışması 29.07.2020 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından oybirliği ile **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman.....(İmza)

Dr. Öğretim Üyesi Osman Çil

İkinci Danışman.....(İmza)

Dr. Öğretim Üyesi Okan Kuzu

Üye.....(İmza)

Doç. Dr. İ. Elif YETKİN ÖZDEMİR

Üye.....(İmza)

Dr. Öğr. Üyesi Muhammet ARICAN

Üye.....(İmza)

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Oğuz AKÇAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.../.../2020

Doç. Dr. Hüseyin ŞİMŞEK

Enstitü Müdürü

## BİLDİRİM

Hazırladığım tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

- Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezim sadece Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- Tezimin ..... yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.



29/07/2020

Kübra AYTEKİN USKUN

İmza

## ÖZET

# İLKOKUL DÖRDÜNCÜ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN DÖRT İŞLEM PROBLEMLERİNDE GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİ YAKLAŞIMININ PROBLEM ÇÖZME VE PROBLEM KURMA BAŞARILARINA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

## YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Hazırlayan: Kübra AYTEKİN USKUN**

**Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Osman ÇİL**

**İkinci Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Okan KUZU**

**2020 – xviii +150**

**Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü**

**Temel Eğitim Ana Bilim Dalı Sınıf Eğitim Bilim Dalı**

## Jüri

**Dr. Öğr. Üyesi Osman Çil (Danışman)**

**Dr. Öğr. Üyesi Okan Kuzu (İkinci Danışman)**

**Doç. Dr. İ. Elif YETKİN ÖZDEMİR**

**Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Oğuz AKÇAY**

**Dr. Öğr. Üyesi Muhammet ARICAN**

Karma model ile tasarlanan bu araştırmanın temel amacı, Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımının 4. sınıf öğrencilerinin dört işlem problem çözme ve kurma konusundaki başarılarına etkisinin araştırılmasıdır. Bu araştırmanın çalışma grubunu 2019-2020 eğitim öğretim yılının güz döneminde Aksaray ve Kırşehir İl Millî Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı devlet okullarında öğrenim gören 35'i deney, 35'i kontrol grubunda olmak üzere toplam 70 ilkokul 4. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Amaçlı örneklem yolu ile katılımcıların seçildiği bu çalışmada kullanılan yöntemin etkililiği tespit edilmeye çalışıldığından evreni temsil eden bir örneklem seçimine gereksinim duyulmamıştır. Söz konusu çalışmada, gerçekçi matematik eğitiminin 4. sınıf öğrencilerinin dört işleme (toplama, çıkarma, çarpma, bölme) dair problem

çözme ve kurma konusuna yönelik başarılarını ölçmek amacıyla bir başarı testi hazırlanmıştır. 5. sınıf öğrencileri tüm kazanımlara hâkim olduğu için başarı testinde bulunan maddeler 5. sınıfta öğrenim gören 192 öğrenciye uygulanarak pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Uzman görüşleri ve pilot uygulama sonucunda çoktan seçmeli ve açık uçlu sorulardan oluşan .87 güvenilirliğe sahip “Dört İşleme Yönelik Akademik Başarı Testi” son halini almıştır. 20 maddeden oluşan bu testin 12’si açık uçlu 8’i ise çoktan seçmelidir. Hazırlanan testin analizi için derecelendirilmiş puanlama anahtarı hazırlanmıştır. Hazırlanan başarı testi deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır. Sonrasında, farklı öğretmenler tarafından çalışma süresince 15 ders saati deney grubu öğrencilerine Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi ile, kontrol grubu öğrencilerine ise geleneksel öğretim yöntemi dört işlem problemleri anlatılmıştır. Ardından gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımı çerçevesinde hazırlanan test tekrar uygulanmış, deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test puanı ile son test puanı arasındaki farklılığa eşleştirilmiş örneklem t-testi ile; deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin ön test puanları arasındaki farklılığa bağımsız örneklem t-testi ile; deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin son test başarı puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olup olmadığı ise kovaryans analizi (ANCOVA) ile araştırılmıştır. Ayrıca, katılımcıların açık uçlu sorulara verdikleri cevaplar ise içerik analizi ile incelenmiş ve betimlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin 4. sınıf öğrencilerinde dört işleme yönelik problem çözme becerilerini geliştirmede geleneksel öğretim yöntemine oranla istatistiksel olarak daha etkili olduğunu görülmüştür. Ayrıca nitel verilere göre öğrencilerin problem çözme becerileri, problem kurma becerileri, veriyi doğru kullanma becerileri, kendilerini ifade etme becerileri, soru kökünü anlama becerileri ve dört işleme yönelik becerilerinin GME’den sonra pozitif yönde geliştiği tespit edilmiştir.

Bu araştırmanın diğer bir amacı ise ilkokul dördüncü sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrencilerin dört işlem problem çözme ve kurma konusundaki başarılarının gerçekçi matematik eğitimi çerçevesinde incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda, 257 ilkokul dördüncü sınıf öğrencisine araştırmacılar tarafından geliştirilen başarı testi uygulanmıştır. Bu bağlamda öğrencilerin dört işleme yönelik başarılarının cinsiyete göre incelenmesinde nedensel karşılaştırma modeli kullanılırken, dört işlem başarıları arasındaki ilişki ise korelasyon model ile şekillenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin toplama işleminde yüksek; çıkarma ve çarpma işlemlerinde orta, bölme işleminde düşük; ölçeğin genelinde ise orta düzeyde başarılarının olduğu görülmüştür. Kız öğrencilerin erkek öğrencilere oranla toplama, çıkarma, çarpma ve ölçeğin genelinde daha başarılı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin bu dört işleme yönelik başarıları arasında istatistiksel açıdan pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Diğer taraftan, problem çözme açısından cinsiyete göre istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık görülmemiş ve her iki cinsiyet grubunun problem çözme düzeylerinin orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Problem kurma açısından ise kız öğrencilerin erkek öğrencilere oranla daha başarılı olduğu ve kız öğrencilerin problem kurma düzeylerinin yüksek, erkek öğrencilerin ise orta düzeyde olduğu görülmüştür. Ayrıca, öğrencilerin dört işleme yönelik

problem kurma ve problem çözüme başarıları arasında yüksek düzeyde anlamlı bir ilişkinin olduğu ve öğrencilerin problem çözüme başarılarının %42'sinin problem kurma başarıları tarafından yordandığı görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Başarı Testi, Dört İşlem Problemleri, Gerçekçi Matematik Eğitimi.





## ABSTRACT

# INVESTIGATION OF THE EFFECT OF REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION APPROACH ON THE SUCCESS OF PROBLEM SOLVING AND PROBLEM SETTING IN PRIMARY SCHOOL FOURTH GRADE STUDENTS

### Master Thesis

**Preparer: Kübra AYTEKİN USKUN**

**Advisor I: Assist. Prof. Dr Osman ÇİL**

**Advisor II: Assist. Prof. Dr Okan KUZU**

**2020 – xviii +150**

**Kırşehir Ahi Evran University, Graduate School of Social Sciences**

**Department of Primary Education, Classroom Education**

### Jury

**Assist. Prof. Dr Osman Çil (Advisor I)**

**Assist. Prof. Dr Okan Kuzu (Advisor II)**

**Assoc. Prof. Dr. İ. Elif YETKİN ÖZDEMİR**

**Assist. Prof. Dr Ahmet Oğuz AKÇAY**

**Assist. Prof. Dr Muhammet ARICAN**

The main purpose of this research, which is designed with a mixed model, is to investigate the effect of Realistic Mathematics Education approach on the success of 4th grade students in four operations problem solving and establishment. The working group of this research is a total of 70 elementary school 4th grade students, including 35 experiments and 35 in the control group, who are studying in public schools under Aksaray and Kirsehir Provincial Directorate of National Education in the fall of the 2019-2020 academic year. Since the effectiveness of the method used in this study, in which the participants were selected through a purposeful sampling, was not required to select a sample representing the universe. In this research, an achievement test was prepared in order to measure the achievements of 4th grade students

of Realistic Mathematics Education on the problem solving and establishment of four operations (addition, subtraction, multiplication, division). Since 5th grade students dominate all achievements, the items in the achievement test were applied to 192 students studying in 5th grade and a pilot practice was carried out. As a result of expert opinions and pilot practice, the “Four Process Academic Achievement Test” with 87 reliability consisting of multiple choice and open-ended questions has been finalized. Twelve of this test, which consists of 20 items, should choose 8 with an open end. A graded scoring key was prepared for the analysis of the prepared test. The prepared success test was applied to the experimental and control groups. Afterwards, 15 teaching hours by different teachers, teaching method based on realistic mathematics education approach to the experimental group students, and the traditional teaching method to the control group students, four process problems were explained.

Then, the test prepared within the framework of Realistic Mathematics Education approach was applied again, the difference between the pre-test score and the post-test score of the students in the experiment and control groups with the paired sampling t-test; the difference between the pre-test scores of the students in the experiment and control groups with independent sampling t-test; and whether there is a statistically significant difference between the post-test success scores of the students in the experiment and control groups was investigated with the covariance analysis (ANCOVA). In addition, the answers given by the participants to open-ended questions were analyzed and described by content analysis. According to the results obtained, it showed that the teaching method based on realistic mathematics education approach is statistically more effective in improving the problem solving skills for four operations in 4th grade students compared to the traditional teaching method. In addition, according to the qualitative data we analyzed, it was determined that students' problem solving skills, problem-posing skills, the skills to use data correctly, self-expression skills, understanding the root of the question, and skills for four procedures developed positively after realistic mathematics education. Another aim of this research is to examine the levels of success of students studying at the fourth grade of primary school in four operations within the framework of realistic mathematics education. For this purpose, the achievement test developed by the researchers was applied to 257 primary school fourth grade students. In this research designed with quantitative research approach, while the causal comparison model was used to examine the success levels of the students for four procedures according to gender, the relationship between the four process success levels was shaped by the correlation model.

According to the results obtained, students are high in the addition process; medium in subtraction and multiplication, low in division; it was observed that they had moderate success throughout the scale. It has been determined that female students are more successful in addition, subtraction, multiplication and scale than male students. In addition, a statistically positive relationship was found between the students' success levels for these four procedures. On the other hand, there was no statistically significant difference in terms of problem solving by gender and it was determined that the problem solving levels of both sex

groups were at a medium level. In terms of problem posing, it was observed that female students were more successful than male students, and female students had higher problem-posing levels and male students were moderate. In addition, it was observed that there was a high level of meaningful relationship between students' problem-solving and problem-solving success levels, and 42% of students' problem-solving success levels were predicted by the problem-solving success level.

**Keywords:** Achievement Test, Four Process Problems, Realistic Mathematics Education



## ÖNSÖZ

Çalışmamın her aşamasında, değerli bilgilerini ve önerilerini benimle paylaşan, kendisine ne zaman ulaşmak istesem bana değerli zamanını ayırıp sabır ve ilgiyle yol gösteren, herhangi bir sorun yaşadığımda yanına çekinmeden gidebildiğim, her aradığımda kendisine ulaşabildiğim, güler yüzünü ve samimiyetini benden esirgemeyen hatta bir kere bile beni incitmeyen değerli danışman hocalarım, Dr. Öğretim Üyesi Osman ÇİL ve Dr. Öğretim Üyesi Okan KUZU'ya en içten dileklerle şükranlarımı sunarım.

Hayatımın her aşamasında yanımda olan, tüm yükümü paylaşan, desteğini, ilgisini ve sevgisini asla esirgemeyen, verdiği cesaretle her zaman başaracağıma beni inandıran, varlığından güç aldığım canım yoldaşım Fatih USKUN'a; emeklerini asla esirgemeyerek beni büyüten, aldığım her kararda beni destekleyen, haklarını asla ödeyemeyeceğim ve her zaman yanımda olan annem Songül AYTEKİN ve babam Sefer AYTEKİN'e; her istediğimde yardımına koşan ve çalışmam boyunca desteklerini esirgemeyen bu dünyadaki en değerli varlıklarım olan kardeşlerim Esra ve Büşra AYTEKİN'e sonsuz teşekkürlerimi ve sevgilerimi sunarım.

Çalışmalarım boyunca benden yardımını ve emeğini esirgemeyen, bana sürekli destek olan canım arkadaşlarım Ayşegül ALTIN ve Melike Nur ÇAYIR'a sonsuz teşekkürlerimi ve minnetimi sunuyorum. Tez çalışmamın uygulanması aşamasında ve bu tezin ortaya çıkmasında emeği geçen kıymetli öğrencilerime ve gösterdiği anlayış için uygulama yaptığım sınıfın öğretmeni Metin GÜÇLÜ'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak, bu dünyada en güzel duyguları bana tattıran, çalışmalarım boyunca onunla harcamam gereken oyun vakitlerinden feragat ederek çalışmama fırsat verdiği için ve ayrıca gösterdiği sabır ve anlayış için her şeyim olan canım oğlum Uras USKUN'a sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Gecelerimi gündüzüme katarak ve hayatımdaki çoğu şeyden feragat ederek hazırladığım bu tez Uras'ıma armağanımdır.

Kırşehir-2020

Kübra AYTEKİN USKUN

## İÇİNDEKİLER

Sayfa

KABUL VE ONAY.....	i
BİLDİRİM.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	vi
ÖN SÖZ.....	ix
İÇİNDEKİLER .....	x
TABLolar/ÇİZELGELER LİSTESİ.....	xv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xvi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xvii
<b>BÖLÜM I.....</b>	<b>19</b>
<b>1.GİRİŞ.....</b>	<b>19</b>
<b>1.1. ARAŞTIRMANIN AMACI .....</b>	<b>19</b>
<b>1.2.ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ.....</b>	<b>19</b>
<b>1.3. ARAŞTIRMANIN PROBLEM DURUMU .....</b>	<b>20</b>
<b>1.4. PROBLEM CÜMLESİ.....</b>	<b>21</b>
<b>1.5. ALT PROBLEMLER .....</b>	<b>21</b>
<b>1.6. ARAŞTIRMANIN VARSAYIMLARI.....</b>	<b>22</b>
<b>1.7. ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI .....</b>	<b>22</b>
<b>1.8. TANIMLAR.....</b>	<b>22</b>
<b>BÖLÜM II.....</b>	<b>25</b>
<b>2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE AÇIKLAMALAR İLGİLİ LİTERATÜR.....</b>	<b>25</b>

<b>2.1. MATEMATİK.....</b>	<b>25</b>
<b>2.2. MATEMATİK ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ.....</b>	<b>27</b>
<b>2.3. ULUSLARARASI BAŞARI.....</b>	<b>28</b>
2.3.1. TIMMS.....	28
2.3.2. PISA .....	29
<b>2.4. PROBLEM ÇÖZME.....</b>	<b>30</b>
<b>2.5. PROBLEM KURMA.....</b>	<b>31</b>
<b>2.6. EĞİTSEL YAKLAŞIMLAR.....</b>	<b>33</b>
2.6.1. Davranışçı Yaklaşım.....	34
2.6.2. Bilişsel Yaklaşım.....	35
2.6.3. Bruner ve Buluş Yoluyla Öğrenme Yaklaşımı.....	36
2.6.4. Ausubel ve Sunuş Yoluyla Öğrenme Yaklaşımı.....	37
2.6.5. Araştırma İnceleme Yoluyla Öğrenme Yaklaşımı.....	37
2.6.6. Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı.....	38
2.6.7. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı.....	39
2.6.8. İşbirliğine Dayalı Öğrenme Yaklaşımı.....	39
2.6.9. Aktif Öğrenme Yaklaşımı.....	40
2.6.10. Çoklu Zekâ Kuramı.....	40
2.6.11. Yapılandırmacı (Oluşturmacı) Yaklaşım.....	41
2.6.11.1. Bilişsel Yapılandırmacılık.....	43
2.6.11.2. Sosyal Yapılandırmacılık.....	43
2.6.11.3. Radikal Yapılandırmacılık.....	44

<b>2.7. GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİ(GME).....</b>	<b>44</b>
2.7.1. Matematikleştirme.....	47
2.7.1.1. Yatay Matematikleştirme.....	47
2.7.1.2.Dikey Matematikleştirme.....	47
2.7.2.Gerçekçi Matematik Eğitiminin Temel İlkeleri .....	48
2.7.2.1. Yönlendirilmiş Yeniden Keşfetme.....	48
2.7.2.2. Sürecin Yeniden Keşfi (Didaktik Fenomonoloji).....	48
2.7.2.3. Kendi Kendine Gelişen Modellere Yer Verme.....	49
2.7.3.Gerçekli Matematik Eğitiminin Öğrenme ve Öğretme İlkeleri.....	49
2.7.3.1.Aktivite İlkesi.....	49
2.7.3.2. Gerçeklik İlkesi.....	50
2.7.3.3. Seviye İlkesi.....	50
2.7.3.4. Birbiriyle İlişki İlkesi.....	50
2.7.3.5.Etkileşim İlkesi.....	51
2.7.3.6. Rehberlik İlkesi.....	51
<b>KONU İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....</b>	<b>51</b>
2.8. İLGİLİ ÇALIŞMALAR.....	51
<b>BÖLÜM III.....</b>	<b>64</b>
<b>3. YÖNTEM.....</b>	<b>64</b>
<b>3.1. ARAŞTIRMA MODELİ.....</b>	<b>64</b>
<b>3.2. ARAŞTIRMA EVREN VE ÖRNEKLEMİ .....</b>	<b>65</b>
<b>3.3. VERİ TOPLAMA ARACI.....</b>	<b>65</b>

3.3.1. Dört İşleme Yönelik Akademik Başarı Testi.....	65
<b>3.4. VERİLERİN TOPLANMASI VE ANALİZİ.....</b>	<b>69</b>
3.4.1. GME yaklaşımının ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin dört işleme yönelik problem çözme başarıları üzerine etkisine dair verilerin toplanması ve analizi .....	69
3.4.2. GME yaklaşımının ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin dört işleme yönelik problem çözme başarılarının incelenmesine dair verilerin toplanması ve analizi.....	76
<b>BÖLÜM IV.....</b>	<b>79</b>
<b>4. BULGULAR .....</b>	<b>79</b>
<b>4.1. GME YAKLAŞIMININ İLKOKUL DÖRDÜNCÜ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN DÖRT İŞLEME YÖNELİK PROBLEM ÇÖZME BAŞARILARI ÜZERİNE ETKİSİNE İLİŞKİN BULGULAR.....</b>	<b>79</b>
4.1.1. Araştırmanın Nicel Bulguları.....	79
4.1.2. Araştırmanın Nitel Bulguları .....	82
4.1.2.1. Problem Kurmaya Dair Nitel Bulgular.....	82
<b>4.2. GME YAKLAŞIMININ İLKOKUL DÖRDÜNCÜ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN DÖRT İŞLEME YÖNELİK PROBLEM ÇÖZME BAŞARILARINA İLİŞKİN BULGULAR.....</b>	<b>105</b>
4.2.1. İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin dört işleme yönelik problem çözme başarılarına ilişkin bulgular.....	105
4.2.2. İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin dört işleme yönelik problem çözme başarılarının cinsiyete göre farklılaşmasına ilişkin bulgular.....	106
4.2.3. İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin dört işleme yönelik başarıları arasındaki ilişkiye dair bulgular.....	107
<b>BÖLÜM V .....</b>	<b>109</b>



<b>5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....</b>	<b>109</b>
<b>5.1. SONUÇ VE TARTIŞMA.....</b>	<b>109</b>
<b>5.2. ÖNERİLER.....</b>	<b>109</b>
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>117</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>137</b>



## TABLolar/ÇİZELGELER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
<b>Tablo 3.1.1.</b> Desenin simgesel gösterimi.....	64
<b>Tablo 3.3.1.1.</b> Dört işleme yönelik kazanım listesi ve madde sayısı.....	66
<b>Tablo 3.3.1.2.</b> Test istatistik sonuçları.....	67
<b>Tablo 3.4.1.1.</b> Veri Toplama Süreci Takvimi.....	70
<b>Tablo 3.4.1.2.</b> Derecelendirilmiş puanlama anahtarı.....	71
<b>Tablo 3.4.1.3.</b> Puanlayıcılar arası uyum değerleri.....	74
<b>Tablo 3.4.1.4.</b> Dağılıma ait betimsel istatistik sonuçları.....	75
<b>Tablo 3.4.2.1.</b> Puanlayıcılar arası uyum değerleri.....	77
<b>Tablo 3.4.2.2.</b> Doğrulayıcı faktör analizi sonuçları.....	77
<b>Tablo 3.4.2.3.</b> Dağılıma ait betimsel istatistik sonuçları.....	78
<b>Tablo 4.1.1.1.</b> Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları arasındaki farklılığa ilişkin bağımsız örneklem t-testi sonuçları.....	79
<b>Tablo 4.1.1.2.</b> Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test- son test başarı puanları arasındaki farklılığa ilişkin eşleştirilmiş örneklem t-testi sonuçları.....	80
<b>Tablo 4.1.1.3.</b> Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test-son test fark puanları arasındaki farklılığa ilişkin bağımsız örneklem t-testi sonuçları.....	80
<b>Tablo 4.1.1.4.</b> Grupların gerçek son-test puanları ve ön-test puanlarına göre düzeltilmiş son-test puanları.....	81
<b>Tablo 4.1.1.5.</b> Grupların ön-test puanlarına göre düzeltilmiş son test puanlarına ait ANCOVA sonuçları.....	81
<b>Tablo 4.1.1.6.</b> Grupların düzeltilmiş son-test puanlarına ait Bonferroni testi sonuçları.....	82
<b>Tablo 4.1.2.1.</b> Nitel bulguların analiz temaları.....	82
<b>Tablo 4.2.1.1.</b> Öğrencilerin başarılarına ilişkin ortalama ve standart sapma değerleri..	105
<b>Tablo 4.2.2.1.</b> Öğrencilerin dört işlem başarılarının cinsiyete ilişkin t-testi sonuçları..	106
<b>Tablo 4.2.2.2.</b> Problem çözme ve kurma başarılarının cinsiyete ilişkin t-testi sonuçları.....	106
<b>Tablo 4.2.3.1.</b> Öğrencilerin dört işlem problemlerinde işlemler arasındaki ilişkiye dair bulgular.....	107
<b>Tablo 4.2.3.2.</b> Öğrencilerin dört işlem problemlerine yönelik problem çözme ve kurma başarıları arasındaki ilişkiye dair bulgular.....	108
<b>Tablo 4.2.3.3.</b> Öğrencilerin dört işlem problemlerine yönelik problem kurma	

başarılarının problem çözüme başarılarına yordamasına ilişkin basit doğrusal regresyan analizi sonuçları.....	108
--	-----



## ŞEKİLLER LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 2.3.1.1.TIMMS 4. Sınıf yıllara göre matematik başarı ortalamaları.....	29
Şekil 2.3.2.1.PISA 2003 ile PISA 2008 Uygulamaları Arasında Türkiye'nin Matematik Performansındaki Değişim.....	30
Şekil 2.7.1. GME'ye Göre Öğrenme Döngüsü.....	45
Şekil 3.4.1.1. Histogram, kutu ve Q-Q grafikleri.....	75
Şekil 3.4.2.1.Dağılıma ait histogram, kutu ve Q-Q grafikler.....	78



## SİMGELER VE KISALTMALAR

### Kısaltmalar

### Açıklamalar

**GME**

Gerçekçi Matematik Eğitimi

**MEB**

Millî Eğitim Bakanlığı

**N**

Kişi Sayısı

**P**

Anlamlılık Düzeyi

**PISA**

Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Program for International Student Assessment)

**SPSS**

Sosyal Bilimler İçin İstatistik Paketi (Statistical Package for the Social Sciences)

**SS**

Standart Sapma

**TIMMS**

Uluslararası Matematik ve Fen Bilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study)

**X**

Aritmetik Ortalama

## BÖLÜM I

### 1.GİRİŞ

Yüksek lisans tez çalışmasının bu bölümünde; problemin durumu, amacı, önemi, problem önerisi, varsayımlar, çalışmanın sınırlamaları ve tanımları anlatılmaktadır.

#### 1.1. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu araştırmanın temel amacı; ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin dört işlem problem çözme ve problem kurma becerilerine yönelik Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımının öğrenci başarısına etkisini araştırmaktır.

#### 1.2. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de matematik öğretimi ve öğrenimi büyük önem arz etmektedir. Bu alanda yapılan çalışmalara bakıldığında, matematik dersi her kademedeki öğrenciler için zor ve karmaşık bir ders olarak görülmüştür. Bu önyargılarda hem matematik dersine karşı tutumu hem de akademik başarıyı olumsuz yönde etkilemektedir. White (1997) matematik kaygısının öğrenildiğini ve doğuştan gelmediğini, eğer kişi matematik kaygısı taşıyorsa duyguların hemen harekete geçtiğini panik, anlama ve hatırlamanın daha zor bir hal aldığını çalışmasında dile getirmiştir. 2023 Eğitim Vizyonu’na göre de dünyada eğitim performansı açısından başarılı olan tüm ülkeler geçmişlerine bağlı kalan ve kavramsal çerçevelerinin merkezinde birey olan felsefi yaklaşımlarla başarıyı yakalamışlardır. Eğitim mekanik değil, insani bir sistem olduğu için başarıyı değişim, dönüşüm ve sağlam felsefi yaklaşımlar getirmiştir. Bu yüzden önce insan konuşulmalı ve öğretmen her çocuğun farklı olduğunu ve farklı öğretim yöntemleriyle öğrendiğini kabul ederek hareket etmelidir. Müfredat, öğrenme ortamını ve materyaller bu farklılıklara uygun olarak düzenlenmeli ve çocukların hazırbulunuşluklarına göre hazırlanmalı ayrıca değerlendirme süreci korkuya ve baskıya yol açmayacak şekilde ele alınmalıdır.

2023 Eğitim Vizyonu’na göre eğitim ders saatleriyle sınırlandırılmamalıdır çünkü eğitim yaşam boyu devam eden bir süreçtir ve çocuk gelişimi bütüncül olarak ele alınmalıdır. Okulun hayatın bir parçası olmasını sağlamanın yolu ise eğitim sürecinin ders saatlerinde olduğu kadar ders saatleri dışında da gerçekleştirilmesinden geçmektedir. Çocuk için okul, hayat sahnesinin kritik bir ögesidir. Anlamlı ve kalıcı öğrenme için günlük hayat problemleri ile öğretime başlayan uygulamalar, öğrencilerin kavramları yapılandırmalarında etkilidir. Somuttan soyuta doğru öğretim modelleri, kavramlar arasındaki ilişkileri daha da geliştirecektir. GME ise bilginin anlamlandırılması, somutlaştırılması ve aktif öğrenme

imkânları sunması açısından ve gerçek hayat problemlerine dayandığı gerekçesiyle oldukça değerlidir. Bu doğrultuda literatürdeki çalışmalar incelendiğinde GME çerçevesinde dört işlem gibi matematiğin temelini oluşturan konuları içermediği, problem kurma ve problem çözme becerilerini birlikte olarak ele almadığı dikkatleri çekmiştir. Bu bağlamda, bu çalışmada ilkökul dördüncü sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrencilerin problem çözme ve kurma konusundaki dört işlem (toplama, çıkarma, çarpma, bölme) başarıları GME çerçevesinde incelenmiştir.

### **1.3.ARAŞTIRMANIN PROBLEMİ**

Eğitim, bireyde istendik yönde yaşantısal davranış değişikliği olarak tanımlanmakta ve bu tanımla istendik davranış değişikliğinin bireyin kendi yaşantısı yani deneyimleri ile olması gerekliliği vurgulanmaktadır (Ertürk, 1972). Zaman içerisinde eğitimde meydana gelen beklentiler yeni gelişmelerin ortaya çıkmasına neden olmuş ve birçok disiplinin etkilenmesine ve yeniliklerin ortaya çıkmasına neden olmuştur (Kaya, 2018). Bu yenilikler dâhilinde ülkemizdeki matematik dersi öğretim programlarındaki gelişmeler incelendiğinde öğrenci merkezli yaklaşımların ön plana çıktığı görülmüştür. Nitekim, Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından 2018 yılında yayımlanan öğretim programı incelediğinde de günümüzde eğitim anlayışı ile öğrencilerin bilgi düzeylerinin değerlendirilmesinden çok, bilginin birey için anlamlı ve yaşantısal hâle getirilmesi temeline dayandığı görülmektedir (MEB, 2018c). Bir başka deyişle bakanlık tarafından matematiksel kavram, düşünce ve yapıların somutlaştırıldığı, öğrencinin öğrenme sürecine etkin bir şekilde katıldığı ve günlük yaşantıya dayalı somut örneklerin yer aldığı öğrenme yaklaşımlarının uygulanması beklenmektedir (Altunay, 2018). Özellikle son yıllarda matematik eğitimi alanında öğrenim süreçlerini inceleyen ve sınıf ortamında öğrenmeyi gözlemlemeyi amaçlayan çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmaların sonuçları öğrencilerin kendi bilgilerini oluşturmaları ve matematiksel düşünme becerilerinin gelişmesi için öğrencilerin bilgileri kendilerinin keşfedecekleri etkinliklerin düzenlenmesi gerekliliğini ortaya koymuştur (Akkaya, 2010). Bu bağlamda, öğrenci merkezli bir yaklaşım olan GME'nin alanyazında önemli bir yere sahip olduğu söylenebilir.

GME yaklaşımında, başlangıç noktası gerçek yaşam problemleridir ve öğrenci bu problemi çözme sürecinde öğretilmesi hedeflenen bilgiyi öğrenmektedir. GME'nin öğrencilerde çok boyutlu düşünmeye yönlendirerek hayal dünyasını geliştirdiği, öğrencilerin kendilerini ifade etme, araştırma yapma ve yorumlama yeteneğine katkı sağladığı, matematik öğretiminde kullanıldığı zaman öğrencilerin motivasyonunu, öz denetimini arttırdığı ve matematiği zevkli hale getirerek öğrencilerin matematiği sevmesi için etkili yollardan biri olduğu, matematiğe karşı oluşan ön yargıları kaldırdığı, problemler ve örnekler gerçek hayattan alındığı için

matematiğin günlük hayata aktararak problemin hissedilmesini kolaylaştırdığı, soyut matematiği somutlaştırarak matematiğe karşı oluşmuş ön yargıları azalttığı, kalıcı öğrenme sağlayarak ve matematiğin mantığını kavratarak ezberciliğin önüne geçtiği birçok çalışmada vurgulanmıştır(Üzel, 2007; Demir, 2017). GME yaklaşımının öğrencinin ilgisini çekecek gerçek bir hayat problemiyle konuya başlanması, öğretimin her aşamasında bilginin anlamlandırılmasına önem verilmesi, öğrencinin öğrenme süreci boyunca aktif katılım olması ve iş birliği içinde öğrencilerin birbirleriyle etkileşimde bulunması, bu yaklaşımın öğrencilerin matematiksel başarısını artırmak için kullanılabilir verimli bir eğitsel yaklaşım olmasını sağlamıştır. Bu amaç doğrultusunda, GME'nin öğrenci başarısına etkisini incelemenin önemi alanyazında sıklıkla vurgulanmıştır (Kaylak, 2014).

Ulusal ve uluslararası alanda yapılan TIMSS, PISA gibi başarı değerlendirmeye yönelik sınav sonuçları eğitim sisteminde reforma gidilmesini zorunlu kılmıştır. Öğrenciye kazandırılması beklenen nitelikler ile eğitime dair öğrenme ve öğretme süreci, öğretmenlerin görevleri ve sorumluluklarında yeniliğe gidilmesi gerektiğine vurgu yapmıştır. Artık bilgiyi ezberleme veya doğrudan aktarma yerine; bilgiye ulaşma, bilgiyi düzenleme, paylaşma, yorumlama ve gerektiğinde üretme önemli hale gelmiş ve günlük yaşamda matematiği kullanabilme, anlayabilme gereksinimi giderek daha fazla önem kazanmıştır (MEB, 2009). Bu nedenle hazırlanan karma araştırmada, GME yaklaşımı dikkate alınarak 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme konusu ile ilgili başarılarını ölçmek amacıyla ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılarak GME sürecinin öğrenci başarısına etkisi araştırılmıştır.

#### **1.4.ARAŞTIRMANIN PROBLEM CÜMLESİ**

Bu araştırmanın temel problemi “İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin dört işlem problem çözme ve kurma becerilerine yönelik GME yaklaşımının öğrenci başarısına etkisi” olarak belirlenmiştir.

#### **1.5.ALT PROBLEMLER**

- 1) Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test-son test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 2) Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test-son test fark puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 3) Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 4) Deney grubu öğrencilerinin GME sonrasındaki problem çözme ve problem kurma yeterlikleri nasıl değişmiştir?



- 5) İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin dört işleme yönelik başarıları nasıldır?
- 6) İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin dört işleme yönelik başarıları cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?
- 7) İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin dört işleme yönelik başarıları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
- 8) İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin dört işleme yönelik problem kurma başarıları problem çözme başarılarını yordamakta mıdır?

## 1.6. VARSAYIMLAR

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

## 1.7. ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI

Bu araştırma, 2019–2020 eğitim-öğretim yılı ile; Aksaray ve Kırşehir ili 4. sınıf öğrencileri ile; ilkokul 4. sınıf matematik programında belirtilen “toplama, çıkarma, çarpma ve bölme problemleri” kazanımlarının içeriği ile; yöntem açısından, ön test- son test deney ve kontrol gruplu araştırma deseni ile; veri toplama araçları ile sınırlıdır.

## 1.8. TANIMLAR

**Gerçekçi Matematik Eğitimi:** Matematik yapma gereksiniminden ortaya çıkan gerçek hayat problemleri ile başlayan bu problemleri matematikleştirme ve yönlendirilmiş keşfetmeyi kullanarak çözülmesini sağlayan bir öğretim yaklaşımıdır (Freudental, 1968).

**Matematik:** Matematik sayı, şekil, uzay, büyüklük ve bunların arasındaki ilişkilerin bilimidir aynı zamanda bilgiyi işleme, üretme, tahminlerde bulunma ve bu dili kullanarak problem çözme sürecini de içermektedir (MEB, 2009).

**Problem Çözme:** Bilişsel, davranışsal ve duyuşsal etkinlikleri kapsayan öğrencilerin belli bir hedefe ulaşma sürecinde ortaya çıkan zorluklara çözüm bulma sürecini içeren karmaşık bir süreçtir (Akay, 2006).

**Problem Kurma:** Verilen problemin tekrar formüle edilmesi veya yeni problemler oluşturma sürecidir (Duncker, 1945)

**Geleneksel Yaklaşım:** Öğretim sürecinde daha çok anlatım, soru-cevap gibi klasik yöntemlerin ve yazı tahtası, ders kitabı gibi klasik ders araç-gereçlerinin kullanıldığı öğretim ortamı (Akdağ ve Ok, 2008).

**Davranışçı Yaklaşım:** Davranışçılık, bilimsel ve nesnel araştırma yöntemlerini vurgulayan psikolojik bir yaklaşımdır. Bu yaklaşıma göre sadece gözlemlenebilen ve çevre ile etkileşim sonucunda öğrenilen “uyaran-tepki” davranışları incelenir (Watson, 1913).

**Bilişsel Yaklaşım:** Bireyin algılama, hatırlama ve düşünme gibi bilişsel süreçlerine ağırlık veren bir bakış açısıdır. Doğrudan gözlenemeyen zihinsel süreçlere dayalı olan öğrenmedir (Fontana, 1981).

**Buluş Yoluyla Öğrenme Yaklaşımı:** Bruner tarafından geliştirilen, öğretmenin rehberliğinde, öğrencilerin bilgileri keşfetmelerini sağlayan bir yaklaşımdır (Senemoğlu, 1997).

**Sunuş Yoluyla Öğrenme Yaklaşımı:** Bilgilerin öğrencilere hazır olarak sunulması öğretimi esastır. Sunuş yoluyla öğretme sürecinde bilgi çok dikkatli bir şekilde düzenlenerek özenle hazırlanmaktadır ve öğrenci tarafından alınmaya hazır olarak verilmesi gerekmektedir (Baykul, 2002).

**Araştırma İnceleme Yoluyla Öğrenme Yaklaşımı:** Öğrencilerin bir problemi çözmek amacıyla araştırma inceleme etkinliklerinde bulunması gerektiren bu strateji, özellikle uygulama ve daha üstü hedef davranışların kazandırılmasında etkilidir (Yılmaz ve Sünbül, 2000).

**Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı:** Zorlayıcı soru ya da problemlere dayanan; öğrenciye tasarım yapma, problem çözme, soruşturma, karar verme gibi faaliyetler sunan ayrıca öğrencinin kendi kendine çalışabilme, kendine gerçekçi ürün ya da sunumlarda yön çizebilme fırsatı veren öğrenme öğretme sürecidir (Jones, Ramussen ve Moffitt, 1997).

**Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı:** Yeni bilgiyi elde etmek için problem çözme ilkelerine dayalı olarak sürdürülen bir modeldir (Doğanay, 2008)

**İşbirliğine Dayalı Öğrenme Yaklaşımı:** Bir problemi çözmek ya da bir görevi yerine getirmek üzere, ortak bir amaç uğrunda ve küçük gruplar halinde öğrencilerin birlikte çalışarak herhangi bir konuyu öğrenmelerine imkân veren bir öğrenme yaklaşımıdır (Senemoğlu, 2009).

**Aktif Öğrenme Yaklaşımı:** Öğrencilerin öğrenme sürecine doğrudan ve aktif olarak katılmalarıdır (Felder ve Brent, 1997).

**Çoklu Zekâ Kuramı:** Howard Gardner tarafından kurularak geleneksel zekâ anlayışının savunduğu zekanın IQ testleriyle ölçülebileceği görüşüne karşı çıkararak insan zekâsının tek bir faktörle açıklanamayacak kadar çok sayıda yeteneğe sahip olduğunu savunmuştur (Gardner, 1999)

**Yapılandırmacı (Oluşturmacı) Yaklaşım:** İnsanların bilgiyi aktif bir şekilde yapılandırdıklarında daha iyi öğrendikleri ve yeni bilgiyi var olan bilgilerle ilişkilendirmeleridir (Smerdon, Burkam ve Lee, 1999).



## BÖLÜM II

### KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ LİTERATÜR

#### 2.1. MATEMATİĞİN TANIMI

Matematiğin tarih sahnesine ilk çıkışı gündelik ihtiyaçları karşılamak için geliştirilmiş basit sayma ve ölçme işlemleri biçiminde olmuştur. Aritmetik ve geometrinin temelleri kuramsal olarak kasıtlı bir soyutlama yapılmadan; tarım, ticaret, astronomi ve mimari çalışmalarda karşılaşılan sorunların çözümüne dayanmaktadır (Bayam, 2014). Matematik, yer ve zaman sınırlarını aşan üstün yetenekli bir avuç insanın olağan dışı çabaları ile dev adımlar atarak bugünkü düzeyine ulaşmıştır (Mankiewicz, 2002; Tez, 2008).

Örüntülerin ve düzenlerin bilimi olan matematik; sayı, büyüklük, uzay ve şekiller arasındaki ilişkilerin de bilimidir. Matematik dili evrenseldir. Bunun sebebi, semboller ve şekiller üzerine kurulmuş olmasından geçmektedir. Matematik bu dili kullanarak problem çözmeyi, aynı zamanda bilgiyi işlemeyi (düzenleme, analiz etme, yorumlama ve paylaşma), üretmeyi, tahminlerde bulunmayı içerir (MEB, 2009). Matematik gerçekçi bir dil olmasının yanında uzay, nicelik birimidir ve başlı başına bir sanattır (Davis ve Hersh, 2002). Matematik yeni arayış ve buluşlara açık canlı bir çalışma alanı olduğundan deneme-yanılma yaklaşımına yer vererek kesin doğrular ve donuk bir konu içermez (Yıldırım, 2010).

Altun (2006), matematiği en sade şekliyle “*yaşamın bir soyutlanmış biçimi*” olarak tanımlamıştır ve matematik öğretimini daima önemsemiştir. Bilimsel ve teknik alanlardaki gelişmeler, matematiğin öğrenilmesine katkı sağlarken aksi durumlar ise öğrenilmemesine sebep olmaktadır. Matematiği önemli kılan bazı hususlar bulunmaktadır. Bunların ilki insanın yaşama isteğidir çünkü insanın temel gayesi yaşamaktır ve yaşamayı garanti ettikten sonra da kaliteli yaşamaktır (Skemp, 1986). Yaşamayı garanti etmenin yolu çevresel olaylarla başa çıkmaktan, yaşam kalitesini yükseltmenin yolu da çevresel olaylara, doğal kuvvetlere yön vermek, onlardan yararlanarak faydalanılabilir icatlar yapmaktan geçmektedir. Matematiksel modeller üzerinde çalışmak birçok yeni icat için model olabilecek düşüncelerin oluşmasına yol açmaktadır. İkincisi; yalnızca matematikle açıklanabilen doğal varlıkların ve olayların kararlılığıdır. Örneğin; ışığın geliş açısına eşit bir açıyla yansması, canlı yapılanmasında gözlenen altın oranın sonsuz basit kesrin değerine (1.618...) denk gelmesi, eğik atılan cisimlerini parabolik yollar izlemesi ve gök cisimlerinin eliptik yörüngeler çizmesi gibi. Son olarak üçüncüsü; ilk iki nedenle bağlantılı olmakla birlikte en önemlilerindedir. Matematikle, özellikle problem çözmeye uğraşmak insanı düşünmeye, muhakeme etmeye, tartışmaya

yönlendirir ve bu sayede toplumun, bireyin ihtiyaçlarını karşılayarak güven verir. Çağımızda özellikle geleceklerini kendi iradeleriyle oluşturmak isteyen demokratik toplumlarının bireyleri, artan talepler doğrultusunda bilgi ve kültürden paylarını almak için matematik öğrenme yolunda geçmişteki bireylere göre daha istekli ve ısrarlıdır.

Matematik, başlı başına bağıntılardan oluşan bir sistemdir. Sistem ise ardışık soyutlamalar ve genelleme süreçleri içermektedir. Soyut kavramların kazanılması zor olduğu için öğrencilere matematiğin zor geldiği bilinmektedir (Alakoç, 2002). Kuşkusuz matematik eğitim ve öğretimi sadece ülkemizde değil, tüm dünya toplumları içerisinde önemli zorlukları barındıran bir etkinlik olarak kabul edilmektedir. Umay (1996) matematik ve matematiksel düşünmenin günlük yaşamda önemli bir yeri olmasına rağmen dünyada “zor” olarak görüldüğü ve öğreniminde çoğunlukla güçlükler yaşanan bir ders olduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca, gerekli olan matematik eğitiminin amacına ulaşabilmesi için öğrencilerin düzeylerine uygun olup tamamen bir şekilde sunulmaması gerekmektedir.

2018 matematik öğrenme programına göre de matematik öğretimi öğrenciyi merkeze alan ve kavramsal anlamayı önemseyen bir bakış açısına sahip olmalı, aynı zamanda yeni kavramların öğretiminde ve yapılacak olan değerlendirmelerde mümkün olduğu ölçüde somut materyaller kullanılmalıdır. Öğrencilere matematiğin hayatın bir parçası olduğu unutturulmamalı, bunun için her fırsat matematiksel düşünmenin gelişimi için değerlendirilmelidir (MEB, 2018c). Baykul’unda (2001) dediği gibi matematik, insan tarafından zihinsel olarak yaratılan soyut bir sistem olduğundan öğrencilere zor gelmektedir. Ancak bu zorluk, matematiksel kavramların öğretim sırasında somutlaştırılarak ve somut araçlar kullanılarak giderilebilmekte; en azından azaltılabilmektedir. Çakır’a (2013) göre günlük yaşamda matematiği kullanabilme ve anlayabilme gereksinimi giderek daha fazla önem kazanmıştır. Ulusal ve uluslararası sınavlara göre ülkemizde matematik öğretim programında sürekli olarak değişiklikler yapılmış olmasına rağmen programın ön gördüğü başarıya ulaşamadığı görülmektedir. Hem TIMSS hem de PISA ortalama puanlar ve sıralama sonuçlarına baktığımızda, 2003 yılında matematik ve fen bilimlerinde Türkiye, yer aldığı seviyelerden üst seviyelere yükselememiştir. Çin, Finlandiya, Kore, Hollanda, Japonya gibi başarı sıralamalarında ilk sıralarda yer alan ülkelerin aksine öğrencilerimizin akranlarına göre belirlenen bazı hedeflere ulaşmada yetersiz kaldığı görülmektedir. Öğrencilerimizin, özellikle günlük yaşamda karşılaşılan problemlerin çözümünde yetersiz kaldıkları bunun sonucunda kaygı düzeylerinin yükselerek matematik başarısını olumsuz yönde etkilediği gözlenmektedir (Yücel, Karadağ ve Turan, 2013).

## 2.2. MATEMATİKTE ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ

İnsanlara göre matematik insanın içine korku salan sınavlardan ve okulu bitirir bitirmez kurtulacağı bir kâbustan ibaret olduğu düşünülmektedir. Yıldızlar (2001) tarafından insanların anlayabileceği şeyleri seveceği, anlayamadıklarına karşı ise olumsuz bir tutum sergileyeceği belirtilmiştir. İnsanlar matematiği tam olarak anlayamadıklarından dolayı da matematiğe karşı olumsuz tutum sergilemektedirler. Ancak bu olumsuz tutum matematiğin hayatımızın her alanında olduğu gerçeğini değiştirmemektedir. Tepedelenlioğlu'nun (2010) da dediği gibi "Matematik, yaşamın nesnel koşulları onun varlığını gerektirdiğinde dünyaya geldi. İlk matematikçi, belki de sürüsündeki hayvanları saymaya çalışan bir çobandı." Ya da Livio'nun (2015) dediği gibi matematik, gerçek dünyanın gerçek bir parçası. Matematik dersine hayatın her noktasında ihtiyaç duyduğumuz günümüzde, öğrencilerimizin matematiğe karşı ön yargılarını yıkmalı ve matematiği hayatlarına aktarmalarında rehber olmalıyız. Matematik eğitiminin amacı, ön yargılar oluşturarak matematiği günlük hayattan kopuk şekilde aktarmaktan ziyade Altun'un (2002) da dediği gibi matematik, bireylerin günlük hayatlarında karşılarına çıkabilecek problemleri çözme sürecine yardımcı olarak akıl yürütme yoluyla her türlü problemlerde eleştirel ve yansıtıcı düşünebilen ve bunları gerçekleştirirken de kullanılacak matematiksel kavramların ve işlemlerin arasındaki bağı kurabilen bireyler olarak yetiştirmelerini sağlayacak bilgi ve becerileri kazanmalarına yardımcı olmaktadır.

Ulusal ve uluslararası sınavlarda ülkelerin ortalama puanlarının 459 olduğu 2018'de Türkiye matematik okuryazarlığı ortalama puanının ise 454 olduğunu ve istenilen düzeyde olmadığını görüyoruz (PISA, 2018). 2018 PISA sınavındaki Türkiye'nin bu düşük puanı da çocuklarımıza matematik öğretmekte zorluklar yaşadığımızı belki de matematiğin amacını çocuklara etkili bir şekilde anlatamadığımızı gösteriyor. Öğrencilerin edindiği bilgiler soyut kalıyor ve matematiksel bilgi ile gerçek yaşam arasında ilişki kurmakta zorlanıyorlar. Çilingir'de (2015) matematiğin soyut yapısının, öğrencilerin bu derse karşı tutumlarını olumsuz yönde etkilediğini ve matematiği gerçek yaşamın bir parçası olarak görmekten ziyade matematiğin temel işlem becerilerine dayalı verilen basamakları gerçekleştirme süreci olarak gördüklerini ifade etmiştir. İlerleyen zamanlarda gerçek yaşama transfer edilemeyen matematik, matematiğe karşı bir ön yargıya dönüşüp toplumun genelinde matematikten korkan ve matematiği sevmeyen bir kesim meydana getirebilmektedir.

Öğrencilerin matematiğe yönelik ön yargılarını yıkmak için matematik öğretiminde farklı yöntemlerin kullanılmasına, öğrencilerin matematikteki başarılarını arttırarak daha üst seviyede biliş sahibi, daha yaratıcı bireyler olarak yetiştirilmesine destek olabiliriz (Cansız,

2015). Uluslararası araştırmalarda da ortaya çıkan düşük ğrenci performansına dair kaygılar, ülkeleri eğitim programlarını gözden geçirmeye sevk etmiştir. Son yıllarda çoğu ülke matematik ğretim programlarının odağına daha güçlü bir şekilde yeterlik ve becerileri koymuş, matematiğin günlük hayatta uygulanmasına daha büyük bir vurgu yapılmasını sağlamak için programlarında değişiklikler yapmışlardır (Eurydice, 2011). MEB İlköğretim Programları'na baktığımızda da öğrencilere kazandırılmak istenen davranışlar arasında eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, bilimsel araştırma, girişimcilik ve iletişim bulunmaktadır (MEB, 2018c). Olkun ve Toluk Uçar'a (2014) göre matematik eğitimindeki yeni anlayış, matematiği yaparak ve yaşayarak öğrenme temeline dayanmaktadır. MEB'in öngördüğü kriterleri gerçekleştirebilecek özelliklere sahip olan eğitsel yaklaşımlara bakıldığında GME'nin öğrenciler üzerinde kazandırdığı davranışların program ile örtüştüğü görülmektedir. Bu nedenle GME, şu anda ilköğretimde kullanılabilir ve öğrencileri aktif kılacak ğretim yaklaşımı olarak kullanılabilir en uygun yaklaşımlardan biridir.

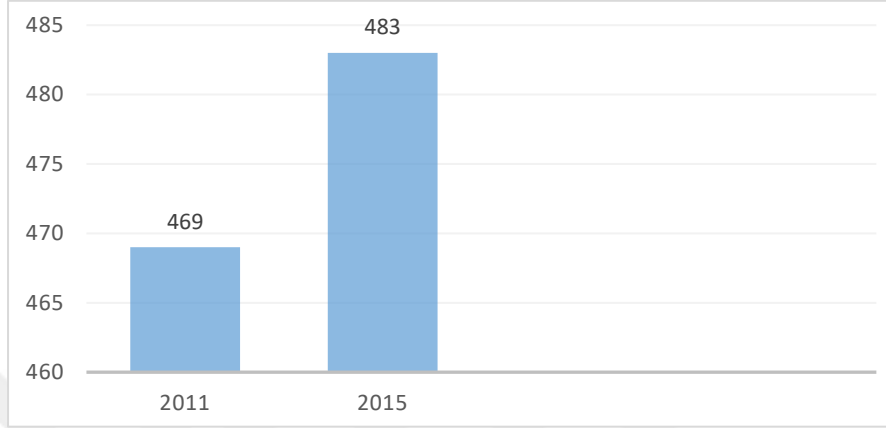
### **2.3. ULUSLARARASI BAşARI**

#### **2.3.1. TIMSS**

Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study), Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu IEA'nın (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) dört yılda bir düzenlenen, 4 ve 8. sınıf seviyesinde bulunan öğrencilerin matematik ve fen bilgisi alanlarında beceri ve bilgi düzeylerini ölçen bir tarama araştırmasıdır. Uluslararası bir araştırma çalışması olan TIMSS, Boston College-TIMSS ve PIRLS Uluslararası alışma Merkezi tarafından yürütülmektedir. Ülkemizde ise Millî Eğitim Bakanlığı lme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü bünyesinde yürütülmektedir. TIMSS ilk olarak 1995 yılında gerçekleştirilmiş olup her dört yılda bir yapılmaktadır. 2011 yılında bu araştırmaya dünya çapında 60'tan fazla ülke katılmıştır. Ülkemiz TIMSS projesine ilk olarak 8. sınıf düzeyinde 1999 ve 2007 yıllarında katılmış, 4 ve 8. sınıf düzeyinde ise 2011 yılında katılmıştır. 2011 yılı içinde ülkemizde gerçekleştirilen TIMSS uygulamasında, 67 ilden 4. sınıflarda 7.838 ve 8. sınıflarda 7.286 ğrenci yer almıştır.

2011 yılında 4. sınıf düzeyinde Türkiye'nin matematik başarısı 469 puandır ve 52 ülke arasında 35. sırada yer almaktadır. Singapur (606), Kore (605) ve Hong Kong (602) matematik alanında en yüksek başarı puanına sahip üç ülkedir. TIMSS matematik başarısı ortalamalarına baktığımızda kızlarda 490, erkeklerde ise 491'dir. Türkiye'de ise matematik ortalama puanları

kızlarda 470, erkeklerde ise 469'dur. Türkiye'nin ortalama puanları her iki cinsiyette de uluslararası ortalamalara göre yaklaşık 20 puan geridedir. 2011 ve 2015 TIMSS verilerine göre Türkiye'nin katılımcı ülkeler arasındaki sıralaması incelendiğinde, ülke sıralamasının hemen hemen aynı kaldığı, 4. sınıf düzeyinde 50 ülke arasında 36. sırada; 8. sınıf düzeyinde ise yaklaşık 40 ülke arasında 24. sırada olduğu görülmektedir (MEB, 2016).



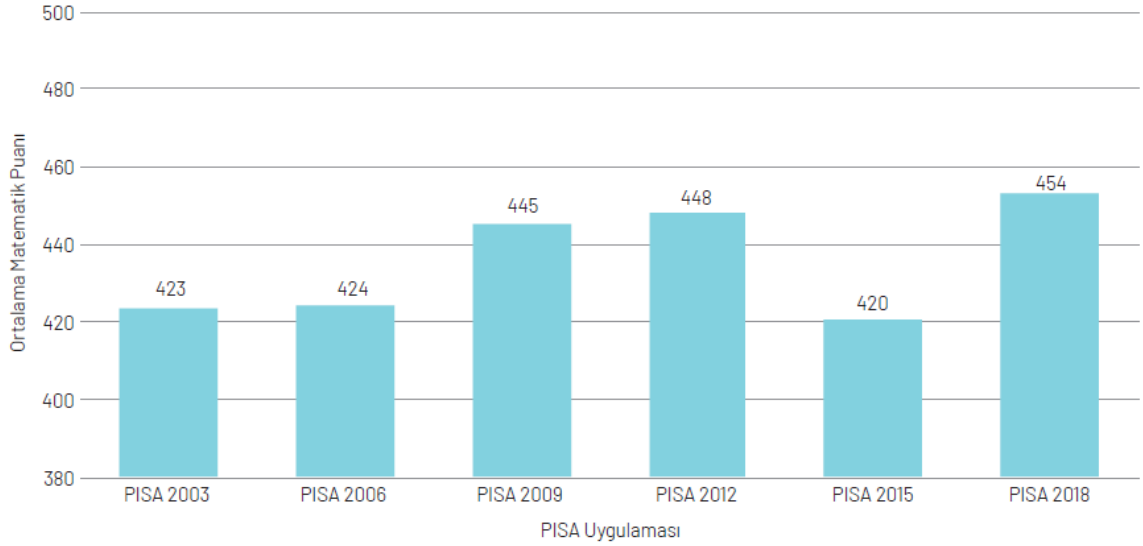
Şekil 2.3.1.1. TIMSS 4. sınıf yıllara göre matematik başarı ortalamaları

### 2.3.2. PISA

Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA), Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) tarafından geliştirilen ve uluslararası ölçekte uygulanan bir değerlendirme çalışmasıdır. PISA her üç yıllık periyotlarda 15 yaş grubu öğrencilerin okul bilgi ve becerilerini günlük yaşama transfer edebilme becerilerini ölçmektedir. PISA uygulamaları okuma becerileri, matematik ve fen okuryazarlıklarını ölçmektedir. Türkiye, PISA uygulamalarına ilk olarak 2003 yılında katılmıştır. PISA'ya 79 ülke ve yarım milyondan fazla öğrenci katılmış ve şimdiye kadar ki en yüksek katılım 2018 yılında gerçekleşmiştir. Türkiye'de de 2015 yılından bu yana PISA uygulamaları bilgisayar tabanlı gerçekleştirilmektedir.

Çin, Finlandiya, Kore, Hollanda, Japonya gibi ülkeler hem TIMSS hem de PISA da ilk sıralarda yer almaktadır. PISA matematik alanındaki sonuçlar 325 ile 591 arasında bulunmaktadır. Türkiye'nin matematik okuryazarlığı 2015'te 420 olarak hesaplanırken 2018 yılında 454 olarak hesaplanmıştır. PISA 2018'de matematik puanları artsa da hala dünya ortalamalarında bulunmaktadır. Özellikle OECD ülkeleri arasındaki Türkiye'nin sıralaması da yeterli bulunmamaktadır. Türkiye, matematik okuryazarlığı alanındaki performansı ile 79 ülke arasında 42. sırada, 37 OECD ülkesi arasında ise 33. sırada bulunmaktadır (Yücel vd.,2013).





*Şekil 2.3.2.1. PISA 2003 ile PISA 2008 Uygulamaları Arasında Türkiye'nin Matematik Performansındaki Değişim*

## 2.4. PROBLEM ÇÖZME

Problem çözme, problem çözücü için açık bir çözüm yöntemi bulunmadığında, belirli bir durumu, bir sonuç durumuna dönüştürmeye yönelik bilişsel süreçtir (Keane, Michael, Eysenck ve Mark, 2010). Problem çözme, matematik dersinin önemli amaçları arasında yer almıştır (Baykul, 2009). Müfredatta problem çözme üzerinde bu kadar önemle vurgulanmasının nedenlerini incelediğimizde; problem çözümlerin genel bilişsel beceriler geliştirdiği, yaratıcılığı teşvik ettiği, öğrencileri matematik öğrenmeye motive ettiği ve matematiksel uygulama sürecinin bir parçası olduğu içindir (Pehkonen, 1997). Öğrenmenin temelini oluşturan problem çözme, bireyin problemi hissettiğinden ona çözüm bulana kadar geçirdiği bir düşünce süreci olarak tanımlanır (Flynn, 1989). Problem çözme, bilgiyi kullanarak, özgünlük, yaratıcılık ya da hayal gücünü de ekleyerek çözüme ulaşma süreci olarak da açıklanabilir (Aksu, 1989)

Rosen, Morse ve Reynolds (2011) problem çözme aşamalarını; problemin seçilmesi ve tanımlanması, problem için gerçekçi ve ulaşılabilir hedefler belirlemek, alternatif çözümler üretmek, problemin artılarını ve eksilerini değerlendirmek, problemin çözümü için seçenek tercihinde bulunmak, eylemsel bir plan geliştirmek, sonuçları değerlendirmek olarak tanımlamıştır. Charles, Lester ve O'Daffer (1988) problem çözümlerin amaçlarını; öğrencilerin düşünme becerisini, problem çözme stratejilerini seçme ve kullanma becerilerini, problem çözme hakkında inanç ve tutumlarını, ilişkili bilgilerini kullanma becerilerini, problem çözme sırasında kendi düşüncesini ifade etme ve değerlendirme becerisini, işbirlikçi öğrenme

ortamlarında problem çözme becerilerini, farklı problem türlerine doğru cevap bulma becerisi geliştirme olarak yedi başlıkta özetlemişlerdir.

Van De Walle'ye (1989) göre öğrenciler problemin doğru cevabını buldukları zaman problem çözme becerilerini kazandıkları anlamına gelmeyebilir çünkü doğru sonuca ulaşırsalar da yanlış yoldan ulaşmış olabilirler ya da çözüm için harika stratejiler oluşturmuş ve basit işlem hataları sebebiyle yanlış sonuca ulaşmış olabilirler. Bu yüzden sınıf içinde öğrencilerin problem çözebilme becerilerini değerlendirme süreci karmaşıktır ve çaba gerektirmektedir. Problem çözme süreci, bütün aşamalarda dikkat gerektirmektedir ve problem çözme sadece sonuca ulaşma olarak görülmemeli tüm süreç değerlendirilmelidir. (Çakmak, 2001).

Problem çözmeyi değerlendirmek için kullanılan yöntemlere; gözlem, soru sorma, kişisel verileri değerlendirme, çoktan seçmeli, boşluk doldurmalı testler ve dereceli puanlama anahtarları örnek verilebilir (Van de Wella, 2004). Problem çözüm sürecinde, ilgili literatürde belirtilen problem çözme aşamalarının hepsi yapılmadığı halde sonuç doğru olabildiği gibi, süreçteki her işlem yapıldığı halde sonuç doğru olmayabilir. Diğer bir deyişle, işlem hatası gibi nedenlerle problemin doğru sonucunu bulamamış bir öğrencinin problemin çözümü hakkında hiçbir fikri olmadığı söylenemez (Özmen Hızarcıoğlu, 2013). Bu bağlamda her öğrencinin kendi farkını ortaya koyabileceği farklı değerlendirme araç ve yöntemleri kullanılmalıdır. Bu amaçla değerlendirmede çoktan seçmeli, doğruyanlış, eşleştirmeli testler, yazılı yoklamalar gibi klasik ölçme araçlarının yanında, süreci değerlendirmek için; performans değerlendirmesi, ürün dosyası, öğrencilerin duyuşsal gelişimlerini izleme, derse yönelik tutum ve kendilerine güvenleri hakkında bilgi edinmek için ölçekler (gözlem, görüşme vb.) kullanılmalıdır (Divrik, 2019).

## **2.5. PROBLEM KURMA**

Problem kurma yeni bir problem üretme ya da verilen problemi yeniden oluşturma sürecidir ve bu süreçte bir takım zihinsel etkinlikleri yerine getirmeyi gerekli kılmaktadır (Ticha ve Hospesova, 2009). Silver'a (1994) göre problem kurma sürecinde öğrencilerden belirli koşullar altında problem oluşturmaları istenebileceği gibi var olan şartlar üzerinden de mevcut şartları değiştirerek yeni problemler oluşturmaları istenebilmektedir. Pirie'ye (2002) göre problem kurma etkinlikleri her zaman matematik yapmaktan daha çok şeyi ifade etmektedir. Cankoy ve Darbaz (2010), problem çözme etkinlikleri problem kurma temeline dayandığı zaman ilköğretim öğrencilerinde özellikle kendi oluşturdıkları problemlerin çözümlerinde eksik ya da fazla bilgileri daha kolay belirleyebildiklerini, kurdukları problemin mantığını daha

kolay irdeleyebildiklerini, problemin mantığını irdeleyebildikleri için akıl yürütme becerilerini geliştirebildiklerini ve problemi anlama başarılarını üst düzeye çıkarabildiklerini belirtmiştir. 2018 ilköğretim matematik dersi öğretim programında, ilköğretim düzeyinin tamamında problem kurma çalışmalarına yer verilmektedir. Türkiye’de problem kurma çalışmaları ilk olarak 2005 yılında matematik dersi öğretim programında yer almaktadır. MEB’in yayınladığı bu programda öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmenin yanı sıra günlük yaşam durumları kullanılarak problem kurma becerilerinin de geliştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Program incelendiğinde, problem kurma çalışmalarının her sınıf düzeyinde sayılar ve ölçme öğrenme alanlarına yer verildiği görülmektedir (MEB, 2009).

Silver ve Cai (1996), problem çözme üzerine yürüttükleri bir çalışmada öğrencileri en yüksek puan alan ve en düşük puan alan öğrenciler olarak iki gruba ayırmışlardır. Problem çözme performansı yüksek olan öğrencilerin, düşük olan öğrencilere kıyasla daha karmaşık matematiksel problemler kurabildiklerini belirlemişlerdir. Ellerton da (1986) aynı şekilde matematik yeteneği yüksek olan öğrencilerin düşük olan öğrencilere göre daha karmaşık hesaplamalar içeren problemler kurabildiklerini belirlemiştir. Stoyanova (1998) öğrencilerin problem kurma etkinliklerini; problem çözme becerilerini geliştirebilmek için, önemli matematiksel kavramları anlamalarını genişletebilmek için, günlük yaşamlarında matematiği akıllı kullanabilmeleri için ve matematiksel performanslarını en üst düzeye çıkarabilmek için bir araç olarak kullanabileceğini dile getirmektedir. Silver (1994) problem kurma etkinliğinin, problem çözme etkinliğinin farklı bir aşaması olduğunu ve problem kurmanın problem çözme için önemli bir bileşen olduğunu dile getirmiştir (Christou, Mousoulides, Pittalis, Pitta-Pantazi ve Sriraman, 2005). Kılıç’a (2017) göre problem kurma, problem çözenin bileşenlerinden biridir ve matematiksel bilgiyi yapılandırmaya katkı sağlayan önemli matematiksel etkinliklerdendir. Aynı zamanda öğrencilerin matematiksel bilgi birikimlerini ve kavram yanlışlarını ortaya çıkarmada etkili bir yaklaşımdır.

English (1997a) problem kurma aktivitelerinin yapıldığı ortamların öğrencilerin sorgulama yaptığı ve öğrenmenin daha tatmin edici olarak gerçekleştiği ortamlar olduğunu ifade etmiştir. Bu bağlamda, problem kurmanın; öğrencilerin farklı ve esnek düşüncelerine olanak sağladığını öğrenme konusunda öğrenciye de sorumluluk verdiğini, kavram yanlışları ve yanlış anlamalar konusunda öğrenci ve öğretmeni harekete geçirdiğini, problem çözme performansını geliştirirken temel kavramların pekişmesine yardımcı olduğunu, matematiğin doğası yanlış algılamaları ortadan kaldırdığını ve matematik konusundaki olumsuz tutumları ortadan kaldırdığını ifade etmiştir.

Problem kurma etkinliklerinin değerlendirilmesi iki farklı şekilde yapılmaktadır. Birincisi, kurulan problemler aracılığıyla öğrencilerin problem çözme becerileri, kavram bilgileri ve yeterliliklerinin değerlendirilmesidir. İkincisi ise, kurulan problemlerin ve problem kurma süreçlerinin değerlendirilmesidir. Problem kurma çalışmalarının değerlendirilmesinde öğretmenler bu konuda dikkatli davranmalı ve dersin amacına, öğrenciden beklenen davranışlara ve problem kurma görevinin özelliklerine dikkat etmelidirler (Silver ve Cai, 2005).

## 2.6. EĞİTSEL YAKLAŞIMLAR

Fidan (2012); eğitimi, bireyin davranışlarını belli amaçlar doğrultusunda değiştirme olarak tanımlar. Başaran (1983); eğitimin konusu olan toplumun sınırları belli bir doğal çevrede ortak amaçlar için bir araya gelmiş, karşılıklı oluşturulan kurallara bağlı, iş birliği ve dayanışma içinde olan insanlardan oluştuğunu belirtir. Bu tanımlardan yola çıkarak eğitim, önceden belirlenmiş hedefler doğrultusunda, planlı olarak bireyin yaşantısına dayalı ve gözlemlenebilir değişimler meydana getirme sürecidir. Yani, bilgi ancak bireyin kendi aktif çabası sonucunda, bireyin zihninde oluşur ve bireysel farklılıklar ile bilginin öznel olarak oluşturulması önemlidir. Bu yüzden eğitim tek düze olamaz ve eğitimi daha etkili ve kalıcı kılabilmek için farklı yöntem ve teknikler üzerinde çeşitli araştırmalar yapılmaktadır.

Erdem'e (2016) göre eğitim; ilkel yaşamdan bilim ve teknoloji çağına geçebilme aracıdır ve insanlık tarihi kadar eskidir. Eğitim zaman içerisinde bulunduğu toplumun düzeyine, özelliklerine, ihtiyaçlarına uygun olarak öğrenme ve öğretme yöntemleri geliştirmiş ve amaca hizmet etmesi için usta çırak ilişkisiyle başlayan öğrenme, zamanla programlara dayanan sistematik bir hale dönüşmüştür. Küçük çaplı ihtiyaçlardan doğan eğitim zamanla evrensel boyutlara ulaşmıştır. Kınıklı'ya (2005) göre ise eğitim; toplumları ve bireyleri şekillendirme, geliştirme, değiştirme, biçimlendirme ve yönlendirmede en etkili süreçtir. En yalın haliyle eğitim, bireyin davranışlarında kendi yaşantısından doğan kasıtlı değişiklikler oluşturma sürecidir.

Kurt'a (2000) göre eğitim, toplumsal ve bireysel özellikleri bütün açılardan geliştirme ve topluma ayak uydurma gayretlerinin bütünüdür. Aynı zamanda eğitim; bireylerin tutum, davranış ve biliş açısından gerekli tüm değişiklikleri gerçekleştirme sürecidir. Buna bağlı olarak toplumsal ve kurumsal yapılarla sosyo-ekonomik yapının uyum içerisinde geliştirilmesidir. En geniş tabiriyle eğitim; yaşam boyunca gereksinim duyulan tüm konularda gerekli bilgi, değer ve ideolojiyi geliştirme sürecidir. Öztürk (2014) "Bilgelik ve bilgilik olarak ayrılabilir olan

iki farklı duruma da bilgi sayesinde ulaşılır; farkı yaratan ise bilgiyi edinme, işleme, yorumlama biçimidir.” diyerek bilgiyi edinme yollarının önemini etkin bir şekilde vurgulamıştır.

Öğretmenlerin öğrenme ve öğretme sürecinde belirlenen bilgi, beceri, tutum ve değerleri öğrencilere kazandırabilmesi için şartlara uygun strateji, yöntem ve teknikleri seçip etkili bir şekilde uygulaması gerekir. Öğrencilere yeni davranışlar kazandırılmasının nasıl gerçekleşeceği, yöntem sorununu ortaya çıkarmaktadır. Demirel (2006), öğrenme ve öğretme sürecinin etkili olmasında uygun yöntemlerin seçilmesinin doğru orantılı olduğu ve bu yüzden öğretmenlerin kullandıkları yöntemler konusunda seçici olmaları gerektiğini aynı zamanda da çok farklı yöntemleri bilerek kullanmaları gerektiğini vurgulamıştır.

### **2.6.1. Davranışçı Yaklaşım**

İlk kuruculuğu ve savunuculuğu J.B. Watson tarafından yapılan davranışçı yaklaşımın felsefi altyapısını John Locke, Fizyolojik altyapısını İvan Petroviç Pavlov ve Psikolojik altyapısını ise E.L. Thorndike, B.F. Skinner, Hull ve L.L. Bernard oluşturmuştur (Aydın vd., 2002). Davranışçı kuramcılara göre davranış değişikliğine neden olan üç önemli öğrenme süreci: klasik koşullanma, edimsel koşullanma ve gözlem yoluyla öğrenmedir (Erden ve Akman, 2004). Klasik koşullanma (şartlanma) yoluyla öğrenme, ilk kez Rus bilim adamı Pavlov tarafından ortaya atılmıştır. Fizyolog olan Pavlov, köpekler üzerinde yürüttüğü sindirim sistemi ile ilgili araştırmalar sırasında yiyecek köpeğin ağzına girdiğinde salya salgılaması gerekirken, yiyeceği hatta yiyeceği getiren kişiyi gördüğünde de salya salgıladığını fark etmesi bu konuyu laboratuvar ortamında araştırmasına neden olmuştur (Erden ve Akman, 2004).

Davranışçılığın önemli isimlerinden olan Edward Thorndike’in yirminci yüzyılın ilk çeyreğinde ortaya attığı egzersiz kanunu ve etki kanunu hala geçerliliğini korumaktadır ve üzerinde önemle durulması gereken kanunlardandır (Bacanlı, 2000). Thorndike, Pavlov gibi uyarıcı karşısında oluşan davranışların gelecekteki davranışları etkilediğini dile getirmiştir. Thorndike’in etki yasasına göre bir davranışın oluşma sıklığı, doyuma ulaştığı ortamda artmaktadır. Aksi durumda, yani davranış doyum getirmiyorsa davranışın oluşma sıklığı giderek azalmaktadır (Aydın vd., 2002). Thorndike’in egzersiz kanununda, bir davranışın tekrar edilme sıklığı üzerinde durulmaktadır. Uyarıcı-tepki bağı egzersiz yapıldıkça güçlenir ve tekrar edilme sıklığı arttıkça şartlanma güçlenir. Thorndike; daha sonra egzersiz kanununda bazı değişiklikler yapmış, geri bildirim elde edildiğinde ve alternatif yollar denendiğinde egzersizin yararlı olduğunu, dolayısıyla tekrarın ilk başta görüldüğü kadar sınırsız yararlı olmadığını belirtmiştir (Bacanlı, 2004).

Watson, farelere küçük bir oyun kutusunu bir yiyecek ödülüyle açmayı öğretebileceğini görmüştür. Ayrıca labirent öğretmeyi de denemiş fakat labirenti biraz basitleştirmek zorunda kalmıştır. Basit bir labirent yaparak sonuna bir yiyecek koymuş ve labirentte bir kez yiyeceğe ulaşan farenin, diğer seferlerde otomatik olarak yiyeceğe ulaştığını fark etmiştir. İlk seferinde bir uyarıcıyla başlayan öğrenme daha sonra uyarıcısız da gerçekleşerek davranış bir alışkanlığa dönüşmüştür. Watson'un bu teorik kuramı Thorndike'in etki yasasından farklıdır. Çünkü onun çalışmasında memnuniyet ve hoşnutsuzluk gibi psikolojik kavramlara yer yoktur. O, memnuniyet ve hoşnutsuzluk gibi uyarıcı-tepki ilişkisini göz ardı ederek "etki yasasına" karşı çıkmıştır. Watson için önemli olan şey, uyarıcı-tepki ikileminin tekrarlanma sıklığı olmuştur. Pekiştiriciler uyarıcı sayesinde davranışın yapılma sıklığını arttırsa da direkt olarak öğrenmeye sebep olmamaktadır. Bu yüzden Watson, bazı uyarıcıların ve tepkilerin hayvanlarda o hareket oluşuncaya kadar tekrar edilmesi gerektiği kuramını reddetmektedir. Ayrıca Watson, davranışın kalıtsal olduğu görüşüne karşı çıkmış ve çocuktan itibaren çevresel uyarıcılarla tepkilerin birleşerek uyarıcı-tepki bağlarının birbiri üzerine şartlanma yoluyla inşa edildiği görüşünü savunmuştur (Aydın vd., 2002).

Skinner'e göre sadece tepkiler değil edimler de öğrenilebilir. Burada edim (emits) kavramı, organizmanın çevresel uyarılardan bağımsız olarak adeta kendiliğinden geliştirdiği davranışları tanımlamaktadır. Aydın'a (2004) göre edimsel koşullanma; organizmaya, ödül kazandırma veya cezadan kurtarma yoluyla öğrenme gerçekleştirmeyi amaç edinmiş bir davranış öğretme ve öğrenme biçimidir. Thorndike ve Skinner gibi düşünürler, bireyin davranış değişikliği gerçekleştirmesini edimsel koşullanma yoluyla açıklamışlardır. Birey davranışının sonucunda hoş bir şey ile karşılaşırsa davranış tekrar tekrar yapılmaktadır; hoş olmayan bir şeyle karşılaşırsa davranış ortadan kalkmaktadır (Aydın vd., 2002).

### **2.6.2. Bilişsel Yaklaşım**

Ataman (2004), "Biliş, insanın dünyayı ve kendisini algılamada kullandığı işlemler bütünüdür." demiştir. Bilişsel kuramcılara göre öğrenme, bireyin çevresinde olup bitenlere anlam yüklemesidir. Bilişsel yaklaşım kuramının temeli Gestalt Psikolojisi'ne dayanmaktadır ve bireyin davranışlarının anlaşılmasının yine bireyin karşılaştığı durumlara verdiği tepkiyle anlaşılabilirliğini savunmaktadır. Bacanlı'ya (2004) göre davranışçı psikologların öğrenmenin uyarıcı-tepki bağı ile açıklanabileceği düşüncesini kabul etmeyen bilişsel yaklaşımçılar, bu modelin en azından uyarıcı-organizma-tepki yoluyla açıklanabileceğini ifade etmişlerdir. Bir başka deyişle, birey uyarıcıya karşı tepki göstermeyi öğrenebilmektedir ancak bireyin

zihnindeki süreç öğrenme üzerinde etkilidir. Öğrenme mekanik bir olay değil, insani bir olaydır hatta insan öğrenme sürecinin merkezinde yer almaktadır. Bilişsel kuramcılara göre öğrenme bireyin çevresini ve dünyayı anlama çabasıdır. Davranışçıların aksine bilişselciler; öğrenme sürecinde doğrudan ölçülemeyen hafıza, algı, problem çözme, kavram öğrenme, hayal, bilinç, dikkat gibi zihinsel süreçlerin de öğrenme-öğretme sürecinde etkili olduğunu düşünmektedirler.

Bilişsel gelişim kuramını ilk ortaya koyan Piaget olsa da Bruner ve Vygotsky'de bilişsel gelişime ilişkin kuramlar ileri sürmüşlerdir (Senemoğlu, 2007). Bilişsel gelişimle ilgili kuramlar çocuklarda bilişsel gelişimin nasıl meydana geldiğini, düşüncelerin nasıl değiştiğini ve çocukların bilişsel gelişimlerini nelerin etkilediğini açıklamaya çalışmışlardır (Oakley, 2004). Jean Piaget, çocukların düşünce yapılarının yetişkinlerden farklı olduğuna dikkat eden ve farklı yaşlarda farklı düşünme yapılarının bulunduğunu ifade eden bilişsel gelişim alanında belki de en çok etki yaratan kuramcılardan biridir (Oakley, 2004).

Piaget'e göre bilişsel gelişim; organizasyon (örgütlenme), uyum (adaptasyon) ve dengeleme olarak üç temele prensibe dayanmaktadır. Organizasyon, bebeğin birbirinden farklı şemaları birleştirdiği ve kaynaştırdığı bir süreçtir. Uyum (adaptasyon), en basit haliyle organizmanın yapılarını çevresel gereklere uydurma eğilimidir. Dengeleme ise bireyin özümleme ve uyma yoluyla çevresine uyum sağlayarak dinamik bir dengeye ulaşma süreci olarak ifade edilmektedir. Piaget için önemli olan kavramlardan biri olan şema, aktivitelerin ya da düşüncelerin bilişsel olarak temsil edilmesidir (Bjorklund, 1994).

### **2.6.3. Buluş Yoluyla Öğrenme Yaklaşımı**

Bruner'e (1961) göre öğrenme ancak buluş yoluyla gerçekleşmektedir ve birey eğitim-öğretim sürecine aktif olarak katıldığı sürece öğrenme gerçekleşmektedir. Bu sayede Bruner öğrenmenin tanımına yeni bir boyut kazandırmaktadır. Bruner'e göre bütün çocukların içinde öğrenme isteği bulunmaktadır fakat çocukların bu isteğini ortaya çıkarmak; öğretim ortamında bulunan merak uyandırıcı objelerle, çocukları başarmaya teşvik edecek ve çocukların bilgiyi keşfetmesini sağlayacak etkinliklerle mümkün kılınmaktadır (Bruner, 1962; Ersoy vd., 1991). Gerver ve Sgroi'ye (2003) göre buluş yoluyla öğrenme yaklaşımının gerçekleşmesi, öğrenci için mutlaka yeni olan bir şeyi keşfetmek gerekmektedir.

Bruner'e göre öğrenmenin gerçekleşebilmesi için hazır bilgiyi öğrenciye sunmak yerine öğrencinin kendi kendine bilgiyi keşfedebileceği eğitim-öğretim ortamını oluşturmak gerekmektedir. Bruner, öğrencilerin birer bilim insanı gibi düşüncelerini sağlamak gerektiğini

savunmaktadır ve bunu sağlamanın yolunun da buluş yoluyla öğrenme yaklaşımı olduğunu savunmaktadır. Bruner, öğretmenin de öğrenme-öğretme sürecinde öğrencilere bilgiyi hazır vermek yerine öğrencileri deney yapmaya, öğrenme ilkelerini keşfetmeye yönlendirmeleri gerektiğini ileri sürmektedir (Senemoğlu, 1997).

#### **2.6.4.Sunuş Yoluyla Öğrenme Yaklaşımı**

Öğretmen merkezli bir yaklaşım olan sunuş yoluyla öğrenme stratejisinde öğretmenin en önemli görevi, bilgiyi sağlayarak öğrencilere sunmaktır. Sunuş yoluyla öğrenme stratejisi özellikle dersin giriş bölümünde tercih edilir ve çok yaygın kullanılan bir stratejidir. Bilgiler öğrenciye hazır olarak öğretmen tarafından iletilir. En büyük savunucusu David Ausubel'dir (Dirik, 2014). Bu yaklaşımda bilgilerin öğrencilere hazır olarak sunulması esastır. Sunuş yoluyla öğretim, bilgilerin çok dikkatli bir şekilde düzenlenmesi, sıralanması ve öğrenci tarafından alınmaya hazır hale getirilmesi sürecidir (Baykul, 2002).

Ausubel'e (1968) göre öğrenciye bilgi hazır olarak sunulmalıdır çünkü öğrenmedeki en önemli nokta öğrencinin mevcut bilgi birikimidir. Ausubel; öğrenciye bilgiler bütün şekilde, düzenli ve anlamlı sunulduğu sürece aynı zamanda da öğrencinin hazırbulunuşluğu olduğu sürece anlamlı öğrenmenin gerçekleşebileceğini dile getirmektedir. Ancak öğrenci öğrenmeye istekli ve kararlı olmalıdır.

Sunuş yoluyla öğrenmenin gerçekleştirilebilmesi için bazı önemli noktalar vardır. Örneğin; bilgilerin ders sürecinde organize edici olarak kullanılmaları gerekmektedir yani derste kullanılacak önemli kavramların, genellemelerin ve ilkelerin tanımları öğrencilere derse girişte verilmelidir. Ders sürecinde çeşitlilik arz eden birçok örnekler yer almalıdır. Bilgi sunulurken farklı resim, şema, grafikler de desteklenmelidir ki öğrenciler bilgiyi anlamlandırabilsin. Anlatılan konuda geçen kavram ve ilkeler arasında benzerlikler ve farklılıklar üzerinde önemle ve zaman verilerek durulmalıdır. Öğrenciye kazandırılacak bilgiler anlamlı şekilde organize edilmiş bir bütünlük gösterilmelidir. Aynı zamanda anlamlı öğrenme sırasında öğrencilerin konu ile ilgili kendi görüşlerini rahatça söyleme, takıldıkları noktaları çekinmeden sorma ve tartışma olanaklarına sahip olmaları gerekmektedir (Ausubel, 1968).

#### **2.6.5.Araştırma İnceleme Yoluyla Öğrenme Yaklaşımı**

Öğrencilerin bir problemi çözmek amacıyla araştırma inceleme etkinliklerinde bulunmasını gerektiren bu strateji, özellikle uygulama ve daha üstü hedef davranışların kazandırılmasında etkilidir (Yılmaz ve Sünbül, 2000). John Dewey tarafından sistemleştirilen



problem çözüme yaklaşımını temel almaktadır. Bu yaklaşımda öğrenci; problemi tanımlar, hipotezler oluşturur, veri toplar, hipotezleri test eder ve çözüme ulaşır. Öğrenci merkezli bir yaklaşımdır. Dewey, öğretim sürecinde öğrencinin aktif durumda olması öğrenmenin sağlanabilmesinin en önemli şartı olduğunu kabul etmektedir. Öğrenci süreç içerisinde zihinsel, psikolojik ve fiziksel olarak aktif durumdadır. Bu yaklaşımda öğrenci dinlediğini sorgulayan, tartışan, çevresini dikkatle gözleyen, olay ya da durumlar üzerinde düşünen, irdeleyen, araştıran, ilişkiler kuran ve çözümler üreten kişidir (Tay, 2009).

Bu strateji; problemin hissedilmesi ve belirlenmesi, problemin tanımlanması ve sınırlandırılması, hipotezlerin ortaya konulması, verilerin toplanması ve analizi, hipotezlerin sınanması, problemin çözülmesi ve sonuca ulaşma olarak altı aşamada uygulanmaktadır (Uşun, 2006). Bu stratejinin en önemli yönü, öğrencilere hayat boyu kullanabilecekleri bir beceriyi kazandırmasıdır. Problem çözüme, bilimsel yöntemdir ve öğrencilerin bu yöntemi kullanma becerisini kazanmaları durumunda günlük yaşamda karşılaştıkları birçok sorunu aşmada zorluk yaşamalarının önüne geçilmiş olur (Açıkgöz, 2003).

### **2.6.6.Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı**

Gerçek yaşamda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmede ya da mevcut çözüm yollarını geliştirmek amacıyla yapılan zihinsel tasarlama ve somut ürünler ortaya koyma yoluyla öğrenme yaklaşımıdır. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımında temel vasıta projelerdir. Proje ise genel anlamda zihinsel olarak tasarlama, plan yapma, kurgulama, hayal kurma, düşünceleri faaliyetler içerisinde organize etme gibi anlamlara gelmektedir (Yurtluk, 2005). İş okulları akımının önemli isimlerinden olan William Heard Kilpatrick, proje tabanlı öğrenmeye temel olacak görüşleri ilk olarak 1918 yılında “Proje Metodu” adlı makalesinde dile getirmiştir (Aytaç, 1976).

Öğretmenler için hazırlanan proje tabanlı öğrenme kılavuzlarındaki tanımlara baktığımızda projelerin zorlayıcı soru ya da problemlere dayanan; öğrencinin problem çözmesini, karar vermesini, tasarım yapmasını veya sorgulamasını gerektiren faaliyetler içermesi gerektiğine ve öğrenciye verilmiş zaman dilimlerinde kendi kendine çalışabilme, kendine gerçekçi ürün ya da sunumlar oluşturabilme fırsatı vermesi gerektiğini belirtmektedir. Proje tabanlı öğrenmenin amacı, öğrenmeyi projeler kullanarak gerçekleştirmekten geçmektedir (Jones, Rasmussen ve Mofitt, 1997; Thomas, Mergendoller ve Michaelson, 1999).

Proje tabanlı öğrenme, okul ve eğitim sisteminin merkezine öğrenciyi yerleştiren ve eğitimin hedeflerini öğrencilerin bireysel gelişmeleri ile ihtiyaçları doğrultusunda yapılandırılan bir yaklaşımdır. Diğer bir deyişle, proje tabanlı öğrenme yaklaşımı öğrencilerin genellikle belirli bir zaman diliminde 'bir şeyi' öğrenmekten çok, 'bir şeyi' yapmaya odaklandıkları çalışmaları vurgulamaktadır. Öncelikli amacı ise, öğrenciye kendi öğrenme stilini keşfetme becerisini kazandırmak ve böylece öğrenmeyi öğretmektir (Koçoğlu, 2003; Vaiz, 2003).

### **2.6.7.Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı**

Öğrencilerin zihinsel özellikleri ile öğrenebilme yeterlilikleri arasında önemli bir ilişki bulunmaktadır. Bu sayede bilişsel gelişim düzeyleri yüksek olan öğrenciler, yeni bilgileri yapılandırmada daha etkin olurlar. Öğrenilecek bilgiler, öğrencinin; irdeleme, sorgulama, anlamlandırma ve benimseme davranışlarını gösterebilecekleri problemler biçiminde sunulursa bilgiyi yapılandırma ve öğrenme miktarlarında önemli artışlar sağlanabilir (Religeuth ve Curtis, 1987; Sanders ve Wiseman, 1994). Çağdaş eğitimin en önemli değerlerinden biri olan “öğrenmeyi öğrenme” problem çözme becerisi ile sıkı bir ilişki içerisindedir (Arends, 1991).

Probleme dayalı öğrenme, çağdaş eğitimin temel amacını gerçekleştirmek üzere geliştirilmiş bir öğrenme-öğretme yaklaşımı niteliğindedir. Çünkü probleme dayalı öğrenme yaklaşımı, yaşam esnasında her zaman için karşılaşılabilen gerçek problemler üzerine kurulmuştur. Genel anlamda problem, bireyi zihinsel ya da fiziksel olarak rahatsız eden her türlü durumu ifade eder (Karasar, 1999).

### **2.6.8.İşbirliğine Dayalı Öğrenme Yaklaşımı**

Vygotsky tarafından geliştirilmiş bir öğrenme yaklaşımı olan işbirlikli öğrenme, bir problemi çözmek ya da bir görevi yerine getirmek üzere ortak bir amaç uğrunda ve küçük gruplar halinde öğrencilerin birlikte çalışarak herhangi bir konuyu öğrenmelerine imkân veren bir öğrenme yaklaşımıdır. Bu yöntemde öğrencilerin etkin katılımları ile karşılıklı bilgi ve deneyimlerini paylaşmaları esas alınmaktadır. Öğrenciler yalnızca kendilerinin değil grup arkadaşlarının da öğrenmelerinden sorumludur. Bu nedenle, birbirlerinin öğrenmelerine katkı sağlamak durumundadırlar (Senemoğlu, 2009). İşbirlikli öğrenme; öğrencilerin bireysel yeteneklerini geliştiren, öğrenciler arası etkileşim ve grup performansı üzerinde olumlu etkileri bulunan, öğretim etkinliklerini daha canlı ve renkli geçmesine, öğrencilerin daha iyi yetişmelerine imkân veren bir yöntemdir (Özer, 1999).

Öğrenmeyi en üst düzeye çıkarmak için çeşitli yeteneklere sahip olan öğrencilerden küçük gruplar şeklinde çalışıp ortak bir amaca ulaşmalarını sağlayan yöntemle işbirlikli öğrenme denir (Jhonson ve Jhonson, 1999). Öğrencilerin küçük gruplara ayrılıp çalışarak ve birbirlerinin öğrenmelerinden hem sorumlu hem de birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı olarak öğrenmeyi gerçekleştirme sürecidir. Aynı zamanda işbirlikli öğrenme yöntemi ile grup üyeleri arasında kaliteli etkileşim meydana gelmekte ve bunun sonucu olarak sınıflarda olumlu atmosfer oluşmakta, öğrencinin okulu, dersi, öğretmeni ve arkadaşlarına karşı olumlu tutumlar geliştirmektedir (Açıkgöz, 2003).

### **2.6.9. Aktif Öğrenme Yaklaşımı**

Kuramsal temelleri yapılandırmacılığa ve bilişselciliğe dayanan öğrenme yaklaşım ve uygulamalarından biri aktif öğrenmedir. Gerek yapılandırmacılık gerekse bilişselcilik, öğretme sürecinden daha çok öğrenme süreciyle; üründen daha çok süreçle ilgili öneriler sunmaktadır. Aktif öğrenme yaklaşımı ve uygulamalarında Dewey, Piaget, Vygotsky, Bruner ve Ausubel'in düşüncelerinin önemli etkileri bulunmaktadır (Açıkgöz, 2008). Aktif öğrenme, etkileşimsel mevcut durumu daha pozitif olarak kullanıp yaparak ve yaşayarak öğrenmeyi kapsayan olguların tümüdür. En sade tanımı ile aktif öğrenme, bilginin geleneksel metotlar dışında farkındalık oluşturacak bir şekilde sunulmasıdır (Meyers ve Jones, 1993).

Gordon ve Lawton (2005) aktif öğrenmeyi; öğrenciyi bir öğretmen ya da ders kitabından bilgi almaktan daha fazlasını yapmaya, bilgiyi hafızaya almaya ve çoğaltmaya teşvik eden öğrenme olarak tanımlamaktadırlar. Lohithakshan (2002) ise minimum öğretmen müdahalesi ile öğrenci aktivitesine dayalı olarak gerçekleştirilen öğrenme olarak ifade etmektedir.

Aktif öğrenmenin amaçları; öğrenci, öğretmen, öğrenmenin doğası gibi farklı değişkenler açısından ele alınıp incelenebilir. Aktif öğrenme, öğrencilere bilimsel düşünmeyi, bilgi kaynaklarına ulaşmayı, problem çözme becerilerini, olay ve durumlar arasındaki nedensellik ilişkilerini, kendilerini yenileme bilgi ve becerilerini, toplumsal bilinç ve duyarlılığı, iletişim becerilerini, düşünce bilgi ve teknoloji üretmeyi, yönetici ve girişimci bireyler olmayı, sosyal becerilere sahip bireyler olmayı öğretmeyi amaçlamaktadır (Ercan, 2004).

### **2.6.10. Çoklu Zekâ Kuramı**

Howard Gardner tarafından ortaya konulan çoklu zekâ kuramı, insan zekâsının geleneksel zekâ anlayışının savunduğu IQ testleriyle ölçülebileceği görüşüne karşı çıkmakta

hatta insan zekâsının tek bir faktörle açıklanamayacak kadar çok sayıda yeteneğe sahip olduğunu belirtmektedir. Gardner; Harvard Üniversitesi'nde "Project Zero" adlı proje kapsamında normal ve üstün yetenekli çocuklarla ilgili araştırmalar yapmış, bilişsel yeteneklerin gelişimini incelemiştir. Gardner, bu çalışmasında herhangi bir kaza sonucu bireyin beyninde oluşan bir hasarın onun herhangi bir alana ait yeteneğini yitirmesine sebep olduğuna buna karşın diğer yeteneğin işlevini koruduğunu gözlemlemiştir. Bu gözlem sonucunda Gardner, insan zekâsının tek faktörlü olmadığı ve birden fazla zekâ potansiyeline sahip olduğu çıkarımına ulaşmıştır. Söz konusu çıkarım sonucunda Gardner, zekâyı "bir ya da birden fazla kültürel çerçeve içinde değerlendirilen bir sorun çözme veya ürün yaratma becerisi" olarak tanımlamaktadır (Gardner, 2017). Gardner insanlardaki farklı yetenek ve becerileri "zekâ alanları" olarak adlandırmış böylece zekâyı geniş bir bakış açısı kazandırmıştır. Gardner'ın ileri sürdüğü dokuz zekâ alanı ise şunlardır: sözel-dilsel zekâ, mantıksal-matematiksel zekâ, görsel-uzamsal zekâ, müziksel-ritmik zekâ, bedensel-kinestetik zekâ, sosyal-kişilerarası zekâ, içsel-öze dönük zekâ, doğacı zekâ ve varoluşsal zekâdır.

İnsanoğlu bu dokuz zekâyı ve belki çok daha fazlasına sahiptir. İnsanların zekâ profilleri birbirinden farklıdır. Bu nedenle çoklu zekâ kuramıyla öğrencilerin çoklu zekâ alanlarının belirlenmesi, daha çok öğrenciye ulaşabilme ve öğrencilerin zekâ alanları temelinde bir öğrenme ortamı oluşturma fırsatı sunacaktır. Çünkü insanların en motive oldukları alan, en yetenekli oldukları alanda öğrendikleri faaliyetlerdir ve bu tür faaliyetler sırasında hayal kırıklığı yaşama ihtimalleri düşüktür bu yüzden süreci daha hızlı tamamlarlar (Gardner, 2006).

Gardner (1999) bir söyleşide, öğretmenlerin ve kaynakların akıllandığı ölçüde öğrencilerin akıllanacağını dile getirmiştir. Matematik ya da tarih öğretmenin yalnızca tek bir yöntemden geçtiğini düşünen öğretmen, başarısızlığı başından kabul etmiş demektir. Öğretmenin, eğitim ve öğretim sürecinde birçok yöntem kullanmanın doğruluğuna inandığı sürece başarılı olması kaçınılmazdır. Bu bağlamda çoklu zekâ kuramı; okullarda arzulanan yeteneklerin geliştirilmesi, bir kavrama, konuya veya derse çok çeşitli şekilde yaklaşılması ve eğitimin bireyselleştirilmesi için kullanılabilir.

### **2.6.11.Yapılandırmacı (Oluşturmacı) Yaklaşım**

Yapılandırmacı yaklaşım başta Amerika Birleşik Devletleri olmak üzere Yeni Zelanda, Kanada, İsrail, Avustralya, İsviçre ve son olarak da Türkiye'de eğitim programlarının temelini oluşturmuşturmaktadır. Yirminci yüzyılda ön plana çıkan yapılandırmacılığın aslında yeni bir kavram olmadığı felsefi temellerinin Socrates, Aristoteles, J. Locke, Berkeley, Immanuel Kant,

F.W. Nietzsche, Vico, J. Dewey, Thomas S. Kuhn, L. Wittgenstein gibi düşünürlerle dayandığı söylenmektedir (Aydın, 2007). Socrates, “Öğretmen ve öğrenenler, karşılıklı konuşup sorular sorarak ruhlarında gizli bulunan bilgiyi yorumlamalı ve oluşturmalıdırlar.” düşüncesiyle ilk büyük yapılandırmacı düşünür olarak kabul edilmektedir (Erdem ve Demirel, 2002). Yapılandırmacı yaklaşımın ilk yazılı temelleri 1688–1744 yılları arasında yaşayan Giambattista Vico’nun, “İnsan beyni ancak kendi yarattığını bilebilir.” sloganına dayanmaktadır. Kendi döneminde ilginç bulunan ve fikirleri anlaşılamayan Vico’nun çalışmaları, XX. yüzyılın başlarında W. James, J. Dewey, F.C. Barlet ve L.S. Vygotsky gibi isimlerin öncülüğünde şekil kazanmaya başlamıştır (Delil ve Güleş, 2007).

Yapılandırmacılığın temelleri, Piaget’in bilişsel gelişim kuramına dayanır. Bu kurama göre bilgi, fikirlerin içsel olarak akıl veya zihin tarafından yapılandırılmasıyla oluşur. Bu oluşturma sürecinde kişinin geçmiş yaşantılarının ve çevresinin etkisi vardır. Ayrıca öğrenme kişisel bir olaydır ve her birey kendi yaşantısına anlam yükler. Bu anlam herkes için aynı olmayabilir (Olkun ve Toluk Uçar, 2014). Yani yapılandırmacılıktaki temel düşünce bireylerin kendi kişisel ve öznel deneyimlerinden oluşan bir dünyada yaşadıklarıdır. Birey kendisine anlam yüklenen değil dünyayı kendisi anlamlandırır (Karagiorgi ve Symeou, 2005). Yapılandırmacılık, yeni karşılaştığımız bilgileri önceki bilgilerimizle ilişkilendirerek öğrendiğimizi belirten bilgi ve eğitim kuramıdır. Yapılandırmacı anlayışa göre öğrenmek, bilgiyi önceden edindiğimiz “tecrübeler dâhil” her türlü bilgiyle ilişkilendirmek demektir (Thomas, Sherman, Barbara ve Kurshan, 2005). Yıldırım ve Şimşek’e (2003) göre de çağdaş dünyanın kabul ettiği birey, kendisine aktarılan bilgileri aynen kabul eden, yönlendirilmeyi ve biçimlendirilmeyi bekleyen değil bilgiyi yorumlayıp anlamın yaratılması sürecine etkin olarak katılanıdır.

Geleneksel öğretim yöntemlerinde öğretmen merkezli bir anlayışla kalıplaşmış bilgi, katı program doğrultusunda öğrenciye aktarılır. Bireyin yalnız çalışması ve sonuca dayalı bir değerlendirme söz konusudur. Yapılandırmacı eğitimde ise öğrencinin katılımının sağlandığı, zengin öğrenme ortamlarının bulunduğu, öğrencinin yönlendirildiği, grupla çalışmanın teşvik edildiği, değerlendirmede sınav sonuçlarının yanında eğitim ortamındaki sürecin ve öğrenci performansının dikkate alınması söz konusudur. Bu doğrultuda yapılandırmacı öğretme; öğrenenlere eski yaşantılarını ve deneyimlerini kullanma olanağı yaratabilecek ve karşılıklı etkileşimi temel alan ortamların hazırlanması, bilgi ve iletişimden çok oluşturmayı destekleyen bir süreç olarak açıklanır (Gürol, 2002; Tezci ve Dikici, 2003). Yapılandırmacılık; bilişsel, sosyal ve radikal yapılandırmacılık olmak üzere üçe ayrılmaktadır.

### **2.6.11.1.Bilişsel Yapılandırıcılık**

Bilişsel yapılandırıcılık, Piaget'in çalışmalarının sonuçlarından yararlanılarak oluşturulan ve bireyin bilme yollarını etkin olarak yapılandırdığını savunan bir anlayıştır (Fer ve Cırık, 2007). Bireyin öğrenmesinde zihinsel süreçleri etkilidir. Piaget'in ortaya koymuş olduğu "Bilişsel Gelişim Kuramı" bireyin çevresi ile aktif etkileşimi sırasında ortaya çıktığını varsayar. Bu varsayım, "Bilişsel Yapılandırıcılık" tarafından bilginin nasıl yapılandırıldığını açıklamada kullanılır. Özden'e (2003) göre yapılandırıcı öğretim kuramı; Piaget'in kuramındaki özümleme, uyma, dengeleme gibi temel süreçlerden yola çıkarak önceki bilgilerin harekete geçirilmesi, yeni bilgilerin kazanılması, bilginin anlaşılması, bilginin uygulanması ve bilginin farkında olunması olarak bilginin yapılandırılmasını beş temel aşamada açıklamaktadır.

Buna göre bilişsel yapılandırıcılıkta öğrenme; özümleme, uyma, zihinsel denge, sürekli özümleme ve kendi kendine sorular üretme ile gerçekleşmektedir. Özümleme; dışarıdan alınan yeni bilgiler eski bilgiyle çelişmeyerek bilgilerin benimsenmesi şeklinde tanımlanırken uyma; yeni bilgiler zihindeki eski bilgilerle çeliştiğinde zihin dengesizliği oluşmakta ve bu dengesizliğin ortadan kaybolması için zihin yeniden yapılanmaya girmektedir. Böylece yeni deneyimin göz ardı edilmesi, yeni deneyimi değiştirerek kabullenme ve kendini yeni duruma uyarlama şeklinde gerçekleşir. Zihinsel denge aşamasında yerleştirme başarılı olursa zihin yeniden yapılanmaktadır. İşte bu noktada dengesizlik ortadan kalkar ve sürekli özümleme aşamasında birey, sürekli dışarıdan deneyim yoluyla bilgiler edinmektedir (Sağlam, 2006). Öztürk'ün (2014) dediği gibi yapılandırıcı anlayışa göre bilgi, zihinsel yapı tarafından o yapıyı oluşturmuş diğer bilgilerle ilişkilendirilerek edinilir. Sözü edilen yapı, edinilen her türlü deneyim sonucunda değişir. Edinilen yeni bilgiyle zihin dengesiz bir duruma düşer, sonra bilgiyi özümseyip yapının bir parçası haline getirmesiyle denge durumu tekrar kurar. Her seferinde oluşan yeni yapı önceki yapıdan daha gelişmiş olur çünkü deneyimden edinilen bilgi bu yapıya eklenmiştir.

### **2.6.11.2.Sosyal Yapılandırıcılık**

Sosyal yapılandırıcılık Vygotsky'in sosyal öğrenme kuramına dayandırılmaktadır. Vygotsky kuramı, öğrenmenin sosyal etkileşim sürecinde gerçekleştiği varsayımına dayanmaktadır. Vygotsky'e göre çocuğun bilimsel gelişiminde sosyal çevresinin etkisi oldukça önemlidir. Çocuklar, çevresindeki kişilerden ve onların sosyal dünyalarından öğrenmeye başlamakta çocukların kazandıkları fikirlerin, kavramların, olguların, tutumların ve becerilerin

kaynağı yine kendi yaşadığı sosyal ve kültürel çevreleri olmaktadır. Bu yüzden bilişsel gelişimin kaynağı, insanlar ve kültür arasındaki etkileşimdir (Senemoğlu, 2005).

Sosyal yapılandırmacılıkla ilgili olarak Longino (1993), bilginin yapılanmasında bireyin değil toplumsal diyalogların etkin olduğunu vurgularken Philips (1997), bilgiyi yapılandırmanın sosyal bir etkinlik olduğunu fakat yapılandırmanın bireyden ayrı düşünülemeyeceğini belirtmiştir. Bu bağlamda bilginin yapılandırılmasında birey, sosyal çevre, sosyal diyalog ve etkinliğin önemi ortaya çıkmaktadır.

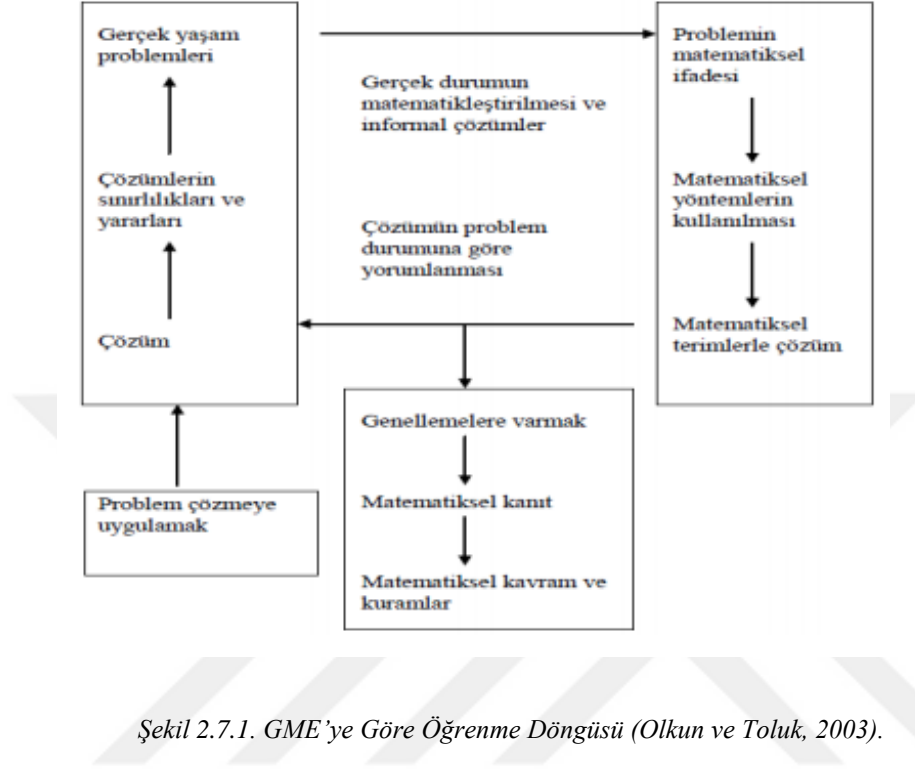
### **2.6.11.3.Radikal Yapılandırmacılık**

Bir diğer yapılandırmacılık kuramı olan radikal yapılandırmacılık; gerçekliğin bir spekülasyon ya da varsayım veya hipotetik bir durum olduğu, gerçekliğin paylaşımının olmadığı, bilginin deneyimlerimize ve çevremize dayalı olarak gerçekleştiği, herhangi birimizin asla tam olarak aynı ortam ve deneyimlere sahip olamayacağımız ve gerçekliği aynı düzeyde kavrayamayacağımızı savunan bir yapılandırmacılık kuramı olma özelliği göstermektedir (Duman, 2007). Bilgiye yüklenen bu anlam çerçevesinde birey kendi kişisel anlamını yapılandırmaktadır. Sonuç olarak radikal yapılandırmacılık, bireysel deneyimlerden meydana gelen yaşanabilir bilginin uyarlandığı dinamik bir süreci teşkil etmektedir (Von Glaserfeld, 1995). Von Glaserfeld'e (1995) göre radikal yapılandırmacılık, bilginin bireyden bağımsız olmadığı, her bireyin önbilgileri ile yeni bilgisini ilişkilendirerek bilgiyi zihinde farklı şekilde yapılandığı bir yaklaşımdır. Aynı zamanda radikal yapılandırmacılıkta bireylerin gerçekliği kendi öznel yapılandırmalarıyla oluşturabilecekleri ve bireysel bilginin dışarıdan doğrulamaya gereksinim kalmadan yapılandırılacağı savunulmaktadır (Howe ve Berv, 2000).

## **2.7. GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİ (GME)**

Ünal ve İpek'e (2009) göre matematik öğretiminde süreci etkili kılmak için farklı öğretim yöntem ve teknikleri üzerinde durulmalı ve öğretim yöntem ve tekniklerinin sürece etkilerine bakılmalıdır. GME, matematik alanında öğrenim ve öğretim aşamasında ihtiyaç hissedilen yeniliği getirmek adına Hollandalı matematikçi Hans Freudenthal tarafından ortaya atılan ve 1970 yıllarında temeli atılan alana özel (domain-specific) bir matematik öğrenme-öğretme yaklaşımıdır. GME yaklaşımı, gerçek yaşam problemiyle başlar ve öğrenci bu problemi çözerken öğretilmesi amaçlanan bilgiyi öğrenmektedir. Öğretmen rehberliğinde öğrenciler problemleri çözmek için kendi informal çözümlerini üretmektedirler daha sonra

üretilen matematiksel bilgileri öğrenciler birbirleriyle paylaşmakta ve böylece daha somut matematiksel yöntemler geliştirmektedirler. GME yaklaşımına göre öğrenme döngüsünün nasıl gerçekleştiği Şekil 2.7.1 ile gösterilmiştir (Olkun ve Toluk, 2003).



Şekil 2.7.1. GME'ye Göre Öğrenme Döngüsü (Olkun ve Toluk, 2003).

Gravemeijer'e (1994) göre GME beş temel özelliğe dayanmaktadır ve bunlar: gerçek hayat problemleri, materyal kullanımı, öğrencilerin kendi yapılarını kullanmaları, etkileşim ve iç içe geçmiş öğrenme iplikçikleridir. Amaçlanan matematik uygulamalarının başlangıç noktasının gerçek hayat sorunundan ortaya çıkması, ders esnasında model şema ve sembollerin kullanılması, öğrencilerin kendilerinin inşa ettiği ürün ve yapıları kullanmaları gerekmektedir. Öğrenciler ve öğretmenler arasında müdahale, tartışma, işbirliği ve değerlendirmelerin yapılması ve son olarak konuların ayrı ayrı ele alınması yerine, iç içe geçmiş iplikçikler gibi örüntülü yapıda olması gerekmektedir (Gravemeijer, 1994).

Freudenthal, gelecekte tüm öğrencileri matematikçi olarak yetiştirmekten ziyade matematiğin gündelik hayatlarında karşılaştıkları sorunları çözmek için kullanacakları bir araç olması gerektiğini savunmuştur (Çakır, 2013). GME yaklaşımının temelinde esas olarak tüm öğrenciler için matematiğin daha anlaşılabilir, öğrenilebilir ve erişilebilir bir matematik eğitimi ortaya koyma düşüncesi yer almaktadır. Freudenthal, matematik öğrenmeyi bir anlamlandırma süreci olarak tanıtmış ve bu düşüncesini "Çocuk için matematik anlamlandırma ile başlar ve



gerçek matematik yapmak için her yeni sayfada anlamlandırmanın esas alınması gerekir.” şeklinde dile getirmiştir (Gravemeijer, Hauvel ve Streefland, 1990).

GME'nin temel görüşü, matematik öğretiminde gerçekçi problem durumlarının başlangıç noktası olarak kullanılmasıdır. Bu yaklaşım matematik öğretiminde öğrencilerin kendi hayatlarındaki deneyimleri ile matematiksel kavramlar arasında bağ kurmaları gerektiğini öngörür. GME'nin iki önemli kuralı vardır: matematik, gerçekle bağlantılı olmak zorundadır ve matematik, bir insan aktivitesidir (Zulkardi, 2000). Norbury (2004), GME yoluyla öğretim sırasında öğretmenin dikkat etmesi gereken noktalara değinmiştir. Örneğin; öğretmen dersler sırasında materyal kullanabileceği sorular seçmelidir, soru düşündürmeye çalıştığı matematiksel kavram ya da konuyu tanımlamalıdır. Öğrencilere doğru yöntemlerle dikey matematikleştirmenin kullanılabileceği sorular sorularak cevaplanmalıdır ve problemleri çözerken öğrenciler, kullanılan stratejilerden haberdar edilmelidir. Ayrıca öğrencilere düşündürücü sorular yöneltilmeli ve bu sorular dikey veya yatay matematikleştirme gibi herhangi bir yolla çözülebilmelidir. Öğretmen öğrencilere tüm bu aşamalarda rehber olmalı ve öğrenciler sınıf ortamında kullanılan stratejiler hakkında özgürce tartışabilmelidir. Eğer doğru olmayan açıklamalar sunulursa öğretmen, bu stratejiyi reddetmeli ve öğrenciler matematiksel konuların belirli bir kısmını zihinde oluşturmak isterlerse “gerçek dünya” ile tasarlanan matematiksel aktiviteler arasında iyi ilişki kurmalıdır (Norbury, 2004).

Nelissen ve Tomic (1998) Yapılandırmacı Öğrenme ile GME arasındaki benzerlikleri sonuçtan çok sürecin önemi, bilginin bir bireyden diğer bir bireye aktarımı, öğrenme için informal bilgi, beceriler ve deneyimlerin önemi, öğretimde motivasyon ve anlamlandırmanın önemi, çevrenin öğrenme üzerindeki rolü, grupta tartışma ve dilin önemi olarak açıklamıştır. GME'ni Yapılandırmacı Öğrenme yaklaşımından ayıran unsurları Gravemeijer (1994) yapılandırmacılıkta uygulama kavram ve prosedürlerin öğrenilmesinden sonra gelirken GME'de matematiğin doğuşunda olduğu gibi önce problem durumu yaratmayı sonra bunlara çözüm bularak uygulamayı daha sonra da bilgi kazandırmayı hedeflemektedir aynı zamanda Yapılandırmacı yaklaşımda matematik dersinin öğretiminde daha çok modeller kullanılırken GME'de gerçek hayat problemleri kullanılmaktadır şeklinde açıklamıştır. Akkaya'ya (2010) göre yapılandırmacı yaklaşım geleneksel yaklaşıma göre öğrencileri daha aktif kılarken GME'de özellikle ders etkinliklerinin hazırlanmasında ve materyal seçiminde öğretmen etkisi baskın görülmektedir.

### **2.7.1. Matematikleştirme**

Freudenthal (1991), tarihte matematiğin gerçek hayat problemleri ile başladığını, gerçek hayatın matematikleştirildiğini daha sonra formal matematiğe ulaşıldığını ileri sürmektedir. Freudenthal, gerçek hayat problemlerinden başlayarak matematiksel kavrama ulaşma şeklinde işleyen bu sürece “matematikleştirme” adını vermiştir (Alacacı, Bingölbali ve Arslan, 2016). Matematikleştirme kavramını daha net açıklamak için genellik, kesinlik, doğruluk ve kısalık kavramlarını açıklamamız gerekmektedir. Genellik: Genelleme (benzerlikler arama, sınıflandırma, yapılandırma); Kesinlik: Yansıtma, doğrulama, kanıtlama (sistemik bir yaklaşım kullanarak detaylandırma ve varsayımları test etme vb.); Doğruluk: Modelleme, sembolleme, tanımlama (yorumlama ve geçerliliği sınırlama); kısalık ise sembolleme ve şemalaştırma (standart usül ve yöntemleri geliştirme) anlamına gelmektedir. Bu özellikler matematikleştirmenin daha net açıklanmasına yardımcı olur (Gravemeijer, 1994; Treffers, 1987).

GME’de matematik öğretiminin amacı, kademeli ilerleyen matematikleştirme yoluyla öğrencinin matematik bilgisini geliştirmek, genişletmek ve zenginleştirmektir (Alacacı vd. 2016). Treffers (1978, 1987), matematikleştirmeyi “yatay matematikleştirme” ve “dikey matematikleştirme” olmak üzere iki başlık altında ele almıştır.

#### **2.7.1.1. Yatay Matematikleştirme**

Bir problem durumundaki verileri öğrencinin bireysel yöntemlerle matematiksel olarak ifade etmesine yatay matematikleştirme denmektedir (Alacacı vd., 2016). Yatay matematikleştirme bir gerçek yaşam problemini çözebilmek adına matematiksel araçların önerildiği, çözümle ilgili ortamın hazırlandığı modelden matematik bilgisinin üretildiği aşamadır (Altun, 2001). Başka bir ifade ile yatay matematikleştirme, gerçek yaşamla ilgili olan ve öğrencilere sunulan herhangi bir problemin matematiksel anlamda çözülebilmesi için matematiksel ifadeler kullanılarak tanımlanmasıdır (Gravemeijer ve Doorman, 1999).

#### **2.7.1.2. Dikey Matematikleştirme**

Altun’a (2006) göre dikey matematikleştirme, matematiksel ifadelerin soyut bir anlatıma dönüşerek matematik dilinde anlatımı ve bu yeni matematiksel bilginin daha önce sahip olunan matematiksel bilgi içerisine yerleştirilmesidir. Dikey matematikleştirme, matematiği ve kavramlar arasındaki ilişkiyi matematiksel sembollerle ifade ederek bireysel formüllere ulaşma aşaması olarakta açıklanabilmektedir. Zulkardi (2000); matematikleştirme

sırasında bir formül içindeki bir ilişkiyi tekrar gösterme, modelleri sadeleştirme, düzenleri ispat etme ve düzeltme, farklı modeller kullanma, modelleri tamamlama ve birleştirme hatta matematiksel bir modeli tekrar formüle etme ve genelleme yapma olarak örneklendirmektedir. Dikey matematikleştirmenin olması için yatay matematikleştirmenin yaşanması gerekir.

## **2.7.2.Gerçekçi Matematik Eğitiminin Temel İlkeleri**

GME ile öğretim yapılırken veya matematikleştirme sürecinin etkin bir şekilde eğitsel olarak uygulanabilmesi için takip edilmesi gereken üç anahtar ilke vardır: yönlendirilmiş yeniden keşfetme, sürecin yeniden keşfi (didaktik fenomenoloji) ve kendi kendine gelişen modellere yer verme (Gravemeijer, 1994).

### **2.7.2.1.Yönlendirilmiş Yeniden Keşfetme**

İnformal çözüm işlemlerinden esinlenilerek oluşturulmuş olan Yönlendirilmiş keşif ilkesi Polya (1963) ve Freudenthal (1973; 1991) tarafından oluşturulmuştur (Gravemeijer, 1994). Freudenthal (1991), yönlendirilmiş yeniden keşfetmeyi öğrencilerin informal stratejileri, formal işlemlerinin tahmin yolu olarak yorumlamaktadır. Yönlendirilmiş keşif ilkesinde öğrencilerin her şeyi bireysel olarak icat etmesi beklenmemektedir. Freudenthal, bu ilkenin öğrenme sürecinde öğrencilerin bilgiyi icat etmelerine olanak tanınmasından çok öğrenme sürecindeki etkisine vurgu yapmaktadır.

Freudenthal'e göre GME'de matematikleştirme ile yönlendirilmiş yeniden keşif birbiriyle ilişkilidir. Yönlendirilmiş yeniden keşif ilkesi ile varılmak istenilen asıl amaç, derslerde kullanılan gerçek hayat problemleri ile öğrencilerin matematiği tekrardan keşfederek kendilerine ait yapılar oluşturmalarıdır. Buradaki en önemli konu, öğrencilerin yalnızca gerçek hayat problemlerini matematikleştirmeleri değil ek olarak kendi matematiksel etkinliklerini bir üst basamağa çıkaracak etkinlikleri de matematikleştirmeleridir (Gravemeijer, 2004). Yönlendirilmiş yeniden keşfetme, öğrenenlerin kendilerine özgü informal çözüm stratejilerini geliştirme fırsatı sunar (Doorman, 2001). Bu informal çözüm yöntemi aşama aşama matematikleştirme ile konuyu formülleştirebilir (Gravemeijer, 1994).

### **2.7.2.2.Sürecin Yeniden Keşfi (Didaktik Fenomonoloji)**

Gravemeijer, Hauvel ve Streefland'a (1990) göre didaktik fenomenoloji, matematiksel kavramları irdeleyerek onların nasıl meydana çıktığını açıklayabilmektir. Buna göre çevredeki problemler uyarıcı olmakta ve kavram, sürecin yeniden keşfi ile kazanılmaktadır. Freudenthal,

didaktik fenomenolojiyi matematiksel kavramın ya da olgunun yansıttığı olay ile kavramın veya olgunun kendisi arasındaki etkileşimi incelemek olarak tanımlar (Kwon, 2002). Didaktik fenomenoloji, matematiksel kavramların veya olguların analizini yapmak üzere onun nasıl meydana geldiğini açıklayabilmektir. Bu ilkede matematik konularının öğrenilmesinde konunun öğretimi için hazırlanan problem çözümlerinin ve etkinliklerinin matematikleştirmeye uygun olması önem taşımaktadır. Problemler belirlenirken öğrencinin problemin üzerinde isteyerek çalışması, yani çalışma ihtiyacı hissetmesi önemlidir (Altun,2008). Bu durum öğrenme sürecini kolaylaştırır. Gravemeijer (1994), didaktik fenomenolojide belli bir matematiksel konunun uygulandığı durumların iki şekilde incelenmesi gerektiğini bildirmektedir. Bunlardan birincisi, eğitimde beklenen uygulama şeklinin ortaya çıkarılmasıdır. İkincisi ise bu uygulamayı bir sonraki adım için başlangıç noktası olarak görmektir.

### **2.7.2.3.Kendi Kendine Gelişen Modellere Yer Verme**

Burada modelden kasıt öğrencilerin kendi informal aktivitelerinden geliştirdikleri matematiksel modellerdir (Zainurie, 2007). GME yaklaşımında modellerin rolü, soyut kavramların cisimleştirilmesi için kullanılan hazır modellerden farklıdır. Amaç, soyut matematik bilgiyi somutlaştırmak yerine öğrencinin kendi informal matematik etkinliğini modellemesidir (Gravemeijer, 2004). Model terimi, öğrencilerin bizzat geliştirdikleri durumsal modelleri ve matematiksel modelleri tanımlamaktadır ve önemli olan öğrencilerin problem çözerken modeller geliştirmesidir (Bildircın, 2012). Modellemelerle günlük hayat durumlarındaki problemlerden matematiksel kavram ve ilişkilere geçiş sağlanabilir. Bunu yapabilmek için öğrencinin karşılaştığı problem durumlarına matematiksel bir çerçeveden bakmayı öğrenmesi gerekir (Gravemeijer, 1994).

### **2.7.3.Gerçekçi Matematik Eğitiminin Öğrenme ve Öğretme İlkeleri**

Van den Heuvel-Panhuizen ve Wijers (2005), GME' de öğrencilerin nasıl öğrendiğine ve öğretimin nasıl gerçekleştirilmesi gerektiğine yönelik mevcut bazı ilkeleri farklı bir bakış açısı ile ifade etmiştir. Bu bakış açısı, öğrenme veya öğretme sürecini içeren altı ilke ile düzenlenmesi gerektiğini savunmuştur.

#### **2.7.3.1.Aktivite İlkesi**

Bireyin kendisinin işin içine girdiği bir aktivite süreci matematiksel kavram öğrenmenin en önemli yollarından biridir. Bu ilkeye göre bireyler; hazır olan bilgiyi kullanmadan eğitim

sürecine etkin olarak katılmalı, her türlü matematiksel araçlarını, kendi ürünlerini ve etkin fikirleri geliştiren aktif bir öğrenme üyesi olduğunu fark etmelidir (Kurt, 2015).

### **2.7.3.2.Gerçeklik İlkesi**

Gerçeklik ilkesi, uygulamalı matematik öğretiminde bir kaynak olarak görülür. Gerçeğin matematikleştirilmesinden doğan matematik bilimi gibi matematiği öğrenme gerekliliği de gerçeğin matematikleştirilmesinden ortaya çıkmıştır (Akyüz, 2010). Gerçeklik ilkesi sadece uygulamada öğretim sürecinin sonunda fark edilmez, süreç boyunca da gözlenebilir. Ayrıca gerçeklik, matematiğin öğretiminde bir kaynak olarak algılanır. Gerçeğin matematikleştirilmesinden matematik biliminin ortaya çıktığı düşünülürse matematiği öğrenme gerekliliği gerçeğin matematikleştirilmesiyle meydana gelir (Van den Heuvel-Panhuizen ve Wijers, 2005).

### **2.7.3.3.Seviye İlkesi**

GME’de öğrencilerin bir üst seviyeye yükselmesi, sınıf içinde yapılan aktivitelere yeteneklerinin yansıtılmasıyla ortaya çıkar. Bu yansıtma, öğrencilerin kendilerini rahat hissettikleri ve etkileşimin en üst seviyede olduğu bir ortamda gözlemlenebilir. Bu ilkenin gücü, matematiksel anlayışı geliştirmesi ve müfredata kolaylık sağlamasıdır (Arseven, 2010). Demirdöğen’e (2007) göre matematiği gerçek anlamda öğrenme, öğrenenlerin şemalaştırma ve sembolleştirmelerin çeşitli düzeylerini oluşturmak için farklı çözümler üretebilmelerinden, matematiğe dair önem teşkil eden ilkeleri anlayabilmelerinden ve daha üst düzeydeki ilişkileri ayırt edebilmeye kadar giden bir çeşit anlama seviyelerinden geçmeleri anlamına gelmektedir. Deniz (2004); bu ilkeye göre öğrenenlerin karşılaştıkları bağlam problemleri ile öğretmenin keşfe doğru yönlendirmesi sırasında soracağı sorular, öğrenenlerin bilişsel dengesini bozarak öğrenme sürecine girmelerini sağlayacak ve çatışma yaratarak öğrenenlerde matematik yapma isteği uyandıracaktır (Deniz, 2014).

### **2.7.3.4.Birbiriyle İlişki İlkesi**

Okullarda bir ders olarak eğitimi verilen matematiğin birbiriyle ilişki içinde olması ve birbirinden ayrılamaması da GME’nin özelliklerindedir. Daha derin bir matematik perspektifinden bakıldığı zaman matematiğin içindeki bölümler birbirinden ayrılamaz. Dahası bu ilke, zengin içerikli matematik problemlerini çözmek için gelişmiş bir matematik anlayışına ve çeşitli matematik araçlarına sahip olunması gerektiği anlamına gelmektedir. Bu ilke matematikteki farklı bölümlerin birbirleriyle olan karşılıklı ilişkisini içerdiği gibi ayrıca bir

bölümün içerisindeki farklı parçaların ilişkilerini de içerebilmektedir. Bu ilkenin amacına uygun kullanılması, müfredatı tutarlı hale getirmektedir. Örneğin, çocuk bir bayrağın boyutlarını tahmin etmek istediğinde sadece ölçme araçları ile değil oran ve geometri kullanarak da gerçekleştirebilmektedir (Van den Heuvel-Panhuizen, 2000).

#### **2.7.3.5.Etkileşim İlkesi**

GME’de öğrencilerin birbirleriyle ve öğretmenleriyle olan iletişimleri önemli bir yer tutmaktadır. Buna göre öğrenciler; görüşme, tartışma, açıklama yapma, özet çıkarma, fikirlere katılma veya fikirleri savunma, soru sorma, alternatif fikirler üretme faaliyetlerini çevreleriyle etkin biçimde etkileşimde bulunarak gerçekleştirirler (Nama Aydın, 2014). GME’de etkileşimli bir öğretim ortamı bulunmaktadır ve etkileşimli öğretimde, öğrenciler açıklama yapma, hemfikir olma-olmama, alternatifleri sorgulama ve yansıtma gibi uğraşlarda bulunabilmektedirler. Öğrencilerin matematik öğrenirken yeni bir şeyler keşfetmişçesine yaptıklarını sınıf ortamında anlatmaları, bunların sınıfta bulunan arkadaşları tarafından tartışılması ve paylaşılması da GME yaklaşımı açısından önem arz etmektedir (Cansız, 2015).

#### **2.7.3.6.Rehberlik İlkesi**

Freudenthal’in matematikleştirme için önerdiği ilke; matematik öğretiminde öğrencilerin matematik bilgilerini icat etmeye, matematiği keşfetmeye olanak sağlayacak şekilde yönlendirmektir. Öğretmen, öğrencilerin informal çözüm yollarını başlangıç noktası olarak seçip öğrencilere kendi stratejilerini geliştirebilmeleri için yol gösterici olmalıdır (Kaylak, 2014). Akkaya’ya (2010) göre öğretmenin gerekli koşullarda öğrencilerin bilgi ve becerilerini nerede ve nasıl keşfedebileceklerini önceden hesaplayabilmesi gerekmektedir. Eğitim programları, öğrencilerin kavrama yeteneklerini değiştirebilmeleri adına bir araç gibi çalışabilecek potansiyeli bünyesinde taşıyan senaryolar bulundurmamalıdır. Bu söz konusu senaryoların, amaca bağlı uzun dönemli öğretme-öğrenme bakış açılarını barındırmaları elbette çok büyük bir değer ifade etmektedir ve bu bakış açıları olmaksızın öğrencilere kılavuzluk edebilmek olanaksızdır.

### **2.8. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR**

2005-2015 yılları arasında yürütülen GME kullanılarak hazırlanan çalışmalar incelenmiştir.

Demirdöğen (2007) tarafından yapılan araştırma, ilköğretim 6. sınıflarda kesirler kavramının GME yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemi ile işlenmesinin öğrenci başarısı

üzerine etkileri incelenmek için yürütülmüştür. Araştırma, 2005-2006 eğitim-öğretim yılı 6. sınıfa devam eden 45 öğrenciyle yürütülmüştür. Araştırmanın ortaya koyduğu bulgular ışığında, GME yöntemine göre işlenen dersin geleneksel öğretim yöntemine göre anlamlı şekilde etkili olduğu görülmektedir.

Olkun ve Toluk Uçar (2007) tarafından yapılan araştırmada GME, matematiği faydalı ve yaratıcı bir insan aktivitesi olarak görmekte ve çocukların ancak problemleri çözebilmek için kendi yollarını geliştirdikleri zaman öğrenebileceklerini savunur. Olkun ve Toluk Uçar'a (2007) göre matematiksel olarak gelişebilmek, matematikteki gerçekliğin ortaya çıkarılmasıyla mümkün olabilmektedir. GME'de matematik keşif yapmaktır. Çocuklar kendi keşiflerini yaparak matematiği öğrenirler.

Üzel'in (2007) doktora tezi olan 7. sınıflar için GME ile öğretimin akademik başarılarına etkisinin araştırıldığı çalışma ile karşılaştırılmıştır. Örneklemi 73 olan tam deneysel olarak nitelendirilen bir çalışmada ön-son testle bulunan başarı testi sonuçları temel alınmıştır. Araştırma sadece "Denklemler ve Eşitsizlikler" konusunu ele almıştır ve kullanılan t-testine göre GME'nin olumlu yönde etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Ünal'ın (2008) çalışmasının amacı, GME yaklaşımının ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin tam sayılarla çarpma ve bölme ile ilgili başarılarına ve matematiğe karşı tutumlarına etkisini araştırmaktır. Erzurum il merkezinde 7. sınıftaki yaş ortalaması 13 olan gönüllü 20 öğrencinin deney, 19 öğrencinin kontrol grubunda yer aldığı çalışma, 2007-2008 eğitim-öğretim yılında yürütülmüştür. Gruplar arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını görmek amacıyla 6. sınıf konularının yer aldığı 20 soruluk denklik testi yapılmıştır. Bu çalışma, deneysel bir araştırmadır. Elde edilen veriler, 0,05 anlamlılık düzeyinde eş örneklem ve bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Çalışmada tam sayılarla çarpmanın öğretiminde GME yaklaşımına göre düzenlenen öğrenme etkinliklerinde yer alan öğrencilerin, geleneksel öğretme etkinliklerinde yer alan öğrencilerden daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin tam sayılarla bölme başarısında ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerinde gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Özdemir'in (2008) yüksek lisans tezinde "Yüzey Ölçüleri ve Hacimler" konusu üzerinde GME ile öğretim sonrasında bireylerde ölçülen akademik başarı ve öğrencilerin bu öğretim üzerine olan görüşleri incelenmiştir. Çalışması 5 haftalık tamdeneysel çalışma olarak nitelendirilmiştir. Balıkesir'de örneklemi 74 olan çalışmaya göre deney grubu 75.97 kontrol grubu 61.26 ortalamaya sahip olduğu görülmüştür. Bu ortalama ve standart sapmalar ile GME'nin ölçülen konu üzerinde etkili olduğu görülmüştür.

Akyüz'ün (2010) ilgili çalışmasında, GME yöntemi ile geleneksel öğretim yönteminin ortaöğretim 12. sınıf “İntegral” konusuna uygulanması sonucunda, GME yönteminin geleneksel öğretim yöntemine nazaran öğrenci başarısı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma, deneme modelinde bir çalışma olup araştırmada ön test-son test kontrol gruplu desen modeli uygulanmıştır. Araştırma 2009-2010 eğitim ve öğretim yılının Batman ilindeki matematik dersini aynı öğretmenden alan 24'ü deney ve 23'ü kontrol grubu olmak üzere toplam 47 öğrenci ile yapılmıştır. Uygulamalar sonucunda elde edilen bulgular analiz edilmiş ve öğrenci davranışlarını olumlu yönde etkilemede GME yönteminin geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Çakır'ın (2011) çalışmasında ilköğretim 6. sınıf matematik dersi “Cebir ve Alan” konusunda GME destekli öğretim kullanarak öğrenci başarısına ve öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarına etkisini araştırmıştır. Araştırma 2010-2011 eğitim ve öğretim yılında Zonguldak ilinde bulunan 6. sınıf seviyesindeki 43 öğrenciyle yürütülmüştür. Süreç sonunda öğrencilere başarı testi ve matematiğe yönelik tutum ölçeği uygulanmıştır. Ayrıca süreç araştırmacı tarafından gözlemlenerek gözlem notları oluşturulmuştur. Araştırmadan elde edilen puanlar, bağımsız örneklem t-testi ve bağımlı örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda, deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi ve tutum puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. GME destekli matematik eğitiminin öğrencilerin başarılarını ve matematiğe yönelik tutumlarını olumlu etkilediği söylenebilir. Bu süreçte deney grubunun sınıf ortamında matematiksel tartışmalar yaptıkları gözlemlenmiştir. Araştırmada öğrenme ürünlerinden örnekler yer almaktadır.

Can'ın (2012) çalışmasının amacı, GME destekli öğretim ile yapılandırmacı öğretimin yaklaşımlarının ilköğretim 3. sınıf “Sıvıları ve Uzunlukları Ölçme” konularının kavratılmasında öğrenci başarısına ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığına etkisini araştırmaktır. Araştırma, yarı deneysel modellerden eşitlenmemiş son-test grup model olarak planlanmıştır. Araştırmanın katılımcıları 2011-2012 eğitim ve öğretim yılında Bolu ilinin iki farklı ilköğretim okulunda okuyan 18'i deney, 21'i kontrol grubunda bulunmak üzere toplam 39 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırma öncesi deney ve kontrol grubundaki öğrencilere 2. sınıf kazanımları ile ilgili 20 sorudan oluşan hazır bulunuşluk testi uygulanmış, Mann Whitney- U test istatistiksel tekniği ile veriler analiz edilmiş ve test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanılmamıştır. Yapılan analizlerden elde edilen bulgulara göre deney ve kontrol gruplarının son test başarı puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Yapılan analizlerden elde edilen bulgulara göre deney ve kontrol gruplarının



kalıcılık puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. GME destekli öğretimin, öğrenilen bilgilerin kalıcılığını sağladığı sonucuna varılmıştır.

Uygun'un (2012) çalışmasında kesirlerle çarpma ve bölme işlemlerinin GME yaklaşımı ile işlenmesinin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin başarıları üzerine etkisi araştırılmıştır. Araştırma 2010-2011 eğitim-öğretim yılı Erzurum ilinde 59 altıncı sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Uygulamadan sonra yapılan konu başarı testi sonucu elde edilen veriler analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda GME yaklaşımına göre işlenen dersin programda benimsenen yaklaşıma göre işlenen dersten daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Ayvalı'nın (2013) çalışmasının amacı; kesirlerle yapılan işlemleri strateji kullanarak tahmin etme kazanımının GME'ye dayalı olarak geliştirilip uygulanan öğretimi sonucunda, 6. sınıf öğrencilerinin sözel tahmin problemlerindeki ve pür sayısal tahmin problemlerindeki hesapsal tahmin başarısındaki ve strateji kullanımındaki değişimin araştırılmasıdır. Nicel bölümde, yarı deneysel araştırma modellerinden ön test- son test kontrol gruplu model kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 32'si deney, 31'i kontrol grubu olmak üzere 63 öğrenci oluşturmuştur. Nicel Veriler, Sözel Problemler Tahmin Testi ve Pür Sayı Problemleri Tahmin Testi ile toplanmıştır. Sözel Problemler Tahmin Testi ve Pür Sayı Problemleri Tahmin Testi sorularına verilen yanıtlar analiz edilmiştir. Mann-Whitney U Testi, ANCOVA ve Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi uygulanmıştır. Nitel veriler, açık uçlu sorular içermeleri itibarıyla aynı testler ile elde edilmiştir. Testler ve Öğrenci Görüş Formu, betimsel olarak analiz edilmiştir. Kesirlerle yapılan işlemlerde hesapsal tahmin stratejileri kullanma konusunda GME yaklaşımıyla yapılan öğretimin, öğrencilerin tahmin başarılarını kullandıkları strateji çeşitlerini geliştirmede geleneksel öğretimden daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Ersoy (2013), bu araştırmasında 7. sınıf matematik dersi istatistik ve olasılık kazanımlarının öğretiminde GME destekli öğretim yönteminin öğrenci başarısına etkisi ve GME destekli öğretime ilişkin öğrenci görüşleri incelenmiştir. Araştırmada, öğrenci başarılarını ölçmek için deney ve kontrol gruplarında işlenen "Faktöriyel, Permütasyon, Olası Durumları Belirleme, Olay ve Olasılık Çeşitleri" konularında başarı testi kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizinde Kolmogorov-Smirnov, bağımsız grup t-testi, aritmetik ortalama ve ilişkili (tekrarlı) ölçümler için tek faktörlü varyans analizi yapılmıştır. Araştırma sonucunda, olasılık ve istatistik kazanımlarının öğretiminde deney grubunda uygulanan GME destekli öğretim yönteminin öğrencilerin başarılarını arttırdığı ve yöntemin kalıcılığa da etki ettiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Bununla birlikte, öğrencilerin GME yöntemine yönelik görüşlerinin olumlu olduğu ve matematik dersine karşı olumlu tutumlar geliştirmelerine yardımcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Nama Aydın'ın (2014) araştırmasının amacı, ilkokul 3. sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda GME'nin başarıya, kalıcılığa ve tutuma etkisinin incelenmesidir. Araştırmanın çalışma grubunu 2012-2013 öğretim yılında Bolu'da öğrenim gören toplam 85 öğrenci oluşturmuştur. Araştırma sonucunda GME'nin uygulandığı deney grubunda bulunan öğrencilerin başarı son- test puan ortalamasının mevcut programın uygulandığı kontrol grubunda bulunan öğrencilerin başarı son test puan ortalamalarından anlamlı düzeyde daha anlamlı olduğu bulunmuştur. Deney grubunda yer alan öğrencilerin tutum son-test puan ortalamasına bakıldığında kontrol grubunda yer alan öğrencilerin tutum son-test puan ortalamasına göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Deney grubundaki öğrencilerin başarı son-test ve izleme testi puan ortalamaları arasındaki farklılığın anlamlı olmadığı bulunmuştur. Kontrol grubundaki öğrencilerin ise başarı son-test ve izleme testi puan ortalamaları arasında ise anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Hem deney grubundaki öğrencilerin tutum son-test puan ortalamasıyla izleme testi puan ortalaması arasında hem de kontrol grubundaki öğrencilerin tutum son-test puan ortalamasıyla izleme testi puan ortalaması arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Kaylak'ın (2014) GME'ye dayalı öğretimde ders etkinliklerinin birey başarısına etkisi üzerine yaptığı yüksek lisans tezinde uygulanan ölçmeye göre GME'nin başarıyı olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. "Dörtgenlerde Alan" konusunda gerçekleştirilen çalışmada yarı deneysel bir desen benimsenmiştir. Konya'da 55 kişi ile yapılan çalışmada ön-son test ile ölçüm yapılmıştır. Bulunan değerlere göre deney grubunun 61.40; kontrol grubunun ise 43.93 ortalamaya sahip olduğu görülmüştür. Matematik eğitimi boyunca öğrencinin derse karşı isteğinin yükseltilmesi, ders içinde aktif olarak görev alması çok önemlidir. Öğrencinin derste aktif olarak görev almasını sağlamak için öğrencinin yakın çevresinden, gerçek hayat problemlerinden örnekler verilebilir; öğrenciler için iş birliği gerektiren etkinlikler yaptırılabilir. Bu tür etkinliklerden sonra gerçekleşen öğrenmeler, öğrenci için hem daha kalıcı olmakta hem de bilgi günlük hayattan yola çıkılarak oluşturulduğu için somutlaştırılmaktadır. Ayrıca öğrencinin matematiğe karşı motivasyonunun artmasına ve ön yargılarından kurtulmasına yardımcı olmaktadır (Kaylak, 2014).

Kurt (2015) ilkokul 4. sınıflarda uzunlukları ölçme konusunun öğretiminde, GME destekli öğretim yönteminin öğrenci başarısı üzerine etkisi, öğrenilen bilgilerin kalıcılığı ve GME destekli öğretime ilişkin öğrenci görüşlerini araştırmıştır. Araştırmada, deneme modellerinden ön test-son test eşitlenmemiş kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma, Samsun ilinde 2013–2014 eğitim ve öğretim yılında 23 kişi deney, 23 kişi kontrol

grubunda olmak üzere 46 dördüncü sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür. Araştırmada, öğrenci başarılarını ölçmek için deney ve kontrol gruplarında işlenen "Uzunlukları Ölçme" konusunda matematik başarı testi kullanılmıştır. Araştırmada başarı testinden elde edilen nicel veriler, SPSS istatistik programında yer alan Bağımlı Gruplar t-Testi ve Bağımsız Gruplar t-Testi teknikleri kullanılarak analiz edilmiştir. Görüşme formundan elde edilen nitel veriler, betimsel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda, "Uzunlukları Ölçme" konusunun öğretiminde deney grubuna uygulanan GME destekli öğretim yönteminin öğrencilerin başarılarını arttırdığı ve kalıcılığı olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Bununla birlikte, öğrencilerin GME yöntemine yönelik görüşlerinin olumlu olduğuna ulaşılmıştır.

Özçelik'in (2015) araştırmasında 7. sınıf yüzdeler ve faiz konusunun GME'ye dayalı olarak öğretiminin öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi ile GME destekli öğretime ilişkin öğrenci görüşleri incelenmiştir. Çalışma 2014-2015 eğitim-öğretim yılında Elâzığ ilinde toplam 43 öğrenci ile yapılmıştır. Bu araştırma ön test-son test kontrol gruplu desenin kullanıldığı yarı deneysel bir çalışmadır. Hazırlanan 20 soruluk başarı testi deney ve kontrol gruplarına uygulama öncesi ve sonrasında ön-test ve son-test olarak uygulamadan 3 ay sonra da kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Bununla birlikte iki gruba da tutum testi, ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencilerine görüş formu da uygulanmıştır. Verilerin analizinde deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön-test ve son-testleri arasında başarı ve tutum puanları açısından anlamlı bir fark olup olmadığına bakılmıştır. Araştırma sonucunda deney grubuna uygulanan GME destekli öğretim yönteminin, kontrol grubuna uygulanan mevcut programdaki öğretim yöntemine göre öğrencilerin matematik başarısını daha fazla arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. GME destekli öğretimin öğrenmenin kalıcılığına da pozitif etki ettiği tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin GME yöntemine ilişkin görüşlerinin olumlu olduğu, öğrencilerin eğlenerek, yardımlaşarak öğrendikleri ve bu yöntemin, öğrencilerin matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmelerini sağladığı görülmüştür.

Özkaya'nın (2016) tez çalışmasının amacı; 5. sınıf "Sayılar ve İşlemler" ünitesinde GME destekli öğretimin; öğrencilerin akademik başarılarına, matematik tutumlarına ve öz bildirimlerine etkisini incelemektir. Bu amaçla rastgele iki sınıf belirlenmiş, Grup Denkliği Başarı testi (GDBT) ile grupların denk olduğu görüldükten sonra sınıflara Öğrenme Alanı Başarı Testi (ÖABT), Matematik Tutum Ölçeği (MTÖ) ve Matematik Öz Bildirim Envanteri (MÖBE) uygulanmış ve ünite öncesi, öğrenme alanıyla ilgili grupların düzeyleri ölçülmüştür. Sonuç olarak "Doğal Sayılarla İşlemler" konusunu GME ile öğrenen öğrencilerin akademik başarılarının, matematik tutum ve öz bildirimlerinin klasik yöntemle öğrenen öğrencilere göre daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Cansız'ın (2016) araştırmasının amacı, GME yaklaşımının ortaöğretim 12. sınıf öğrencilerinin matematik başarısına ve yaratıcı düşünme becerisine olan etkisini araştırmaktır. Araştırmanın örneklemini 2012-2013 eğitim-öğretim yılında Erzurum ilinde 12. sınıfta öğrenim gören toplam 40 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre GME yaklaşımının öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Sözel Form-B için yapılan analizlere göre GME yaklaşımının, alt grupta bulunan öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini daha fazla artırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Sözel-Şekilsel B formunun alt boyutları için elde edilen bulgular incelendiğinde GME yaklaşımı, sözel yaratıcılığın alt boyutlarından esneklik kategorisine ait öğrenci becerilerini artırmada özellikle üst grupta yer alan öğrenciler üzerinde daha etkili olduğu söylenebilir. Sözel akıcılık ve sözel orijinallik becerileri için ise GME yaklaşımının hangi grubun sözel akıcılık puanlarını artırmada daha etkili olduğu hakkında kesin bir kanıya varılamamaktadır. Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel Form-B için her bir alt boyuta ait sonuçlara bakıldığında, şekilsel yaratıcılığın alt boyutlarından erken kapanmaya direnç, duygusal ifadeler, hikâye anlatma, hareket ya da faaliyet, başlıkların açıklayıcılığı, alışılmadık görselleştirme, içsel görselleştirme, mizah kategorilerine ait becerilerini artırmada özellikle üst grupta yer alan öğrencilerin daha etkili olduğu söylenebilir. Şekilsel yaratıcılığın diğer alt boyutları için ise GME yaklaşımının hangi grubun puanlarını artırmada daha etkili olduğu hakkında kesin bir kanıya varılamamaktadır. Türev Başarı Testi analizi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu sebeple GME yaklaşımının hangi grubun puanlarını artırmada daha etkili olduğu hakkında kesin bir kanıya varılamamaktadır. Uygulama bitiminde öğrencilerle yapılan mülakatlar sonucu, öğrencilerin büyük çoğunluğunun GME yaklaşımının matematik dersinde kullanılmasının kendilerine faydalı olduğu yönünde görüş belirtmişlerdir. Ayrıca süreç içerisinde öğrencilerin tartışma becerilerinin ve birbiri ile olan iletişimlerinin geliştiği ve başarıya olan inançlarının da olumlu yönde etkilendiği gözlemlenmiştir.

Kütük'ün (2017) ilgili araştırmasında ortaokul matematik derslerinde GME yaklaşımı kullanımının incelenmesi ve bu yaklaşımın öğrencilerin matematik başarılarına etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Araştırma, Adana ilinde üç farklı devlet ortaokulunda yürütülmüştür. Toplam 17 matematik öğretmeni ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak toplanmıştır. Sonuç olarak ortaokul matematik derslerinde çoğunlukla geleneksel yaklaşımın kullanıldığı görülmüştür. Öğretmenlerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen bulgular da bu sonucu destekler niteliktedir. GME yaklaşımı temele alınarak kazanımların verildiği deney grubu, öğrencilerinin mevcut öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu

öğrencilerine nazaran matematik başarı testinde daha başarılı oldukları bulunmuştur. Bu doğrultuda öğretmenlere ve öğretmen adaylarına GME yöntemi ile ders planı hazırlama ve uygulama için eğitim verilebilir. Gelecek çalışmalarda yeni bir matematik programı düzenlemesi ile GME yaklaşımına dayalı örnek etkinlikler hazırlanabilir.

Cihan'ın (2017) çalışmasında, 8. sınıfta GME yaklaşımı ile gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin matematik başarılarına, motivasyonlarına etkisini incelemek amaçlanmıştır. Bu amaçla ön test- son test kontrol gruplu deneysel bir çalışma yapılmıştır. Araştırma, Adana ilindeki bir devlet ortaokulunun 8. sınıfına devam eden 90 öğrenciyle yapılmıştır. Araştırmanın nicel verileri, araştırmacı tarafından gerekli literatür incelenerek elde edilen matematik başarı testi ve matematik dersine yönelik motivasyon ölçeği kullanılarak elde edilmiştir. Nicel verilerin değerlendirilmesinde matematik başarı testinden alınan puanların analizi için Karışık Ölçümler İçin ANOVA, motivasyon ölçeğinden alınan puanların analizi için ise parametrik olmayan testlerden Kruskal Wallis H testi ve Mann Whitney- U testleri kullanılmıştır. Yapılan analizlerin sonucu, GME yaklaşımının akademik başarı ve kalıcılık açısından daha etkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca matematik dersine yönelik motivasyonların, ölçeğin alt boyutları, içsel motivasyon ve dışsal motivasyon puanlarının deney grubunda kontrol grubuna göre olumlu yönde istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Demir'in (2017) ilgili çalışmasında; GME destekli öğretimin ortaöğretim 10. sınıf düzeyinde "Katı Cisimlerin Yüzey Alanları ve Hacimleri" konusuna yönelik öğrencilerin matematik kaygısına, matematik öz yeterlik algısına, akademik başarısına ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığına etkisi ve GME destekli öğretime ilişkin öğrenci görüşleri araştırılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, Aydın'da öğrenim gören 25'i deney ve 24'ü kontrol grubu olan 49 öğrenci oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen 28 soruluk başarı testi, matematik kaygılarını belirlemek amacıyla Matematik Kaygısı Ölçeği, matematik özyeterlik algılarını belirlemek amacıyla Matematik Özyeterlik Algısı Ölçeği ve deney grubu öğrencilerinin GME yaklaşımına ilişkin görüşlerini belirleyebilmek için görüşme formu kullanılmıştır. Araştırma sonucuna göre GME destekli öğretimin, mevcut öğretim programına dayalı öğretime ve öğrenci akademik başarısına göre daha etkili olduğu ve bunun da kalıcılığı olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik kaygısı puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Ancak matematiğe yönelik özyeterlik algısı puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Öğrencilerin GME yaklaşımına yönelik görüşlerinin olumlu olduğu sonucuna varılmıştır.

Korkmaz'ın (2017) ilköğretim 7. sınıf Dönüşüm Geometrisi konusunun GME'ye dayalı etkinliklerle işlenmesinin akademik başarıya ve matematik tutumuna katkısı ile GME destekli öğretime ilişkin öğrenci görüşleri incelenmiştir. Çalışma 2016-2017 eğitim ve öğretim yılının 2. döneminde Hatay ilindeki toplam 41 öğrenci ile yapılmıştır. Araştırmada deneme modellerinden öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Uygulama sonrası öğrencilerin akademik başarısında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunurken öğrencilerin ders tutumu açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Buna karşın GME'ye dayalı etkinliklerle işlenen dersin daha eğlenceli, anlaşılır, ilgi arttırıcı olduğu ve öğrenciler tarafından tercih edilen bir ders olduğu ifade edilmiştir. Araştırma sonuçları doğrultusunda, çalışma ve araştırmacılara yönelik çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

Dönmez'in (2018) çalışmasında, GME yaklaşımının 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına (kavramlar, işlemsel ve farkındalık) etkisi olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu çalışmada nicel çalışma yöntemlerinden biri olan yarı-deneysel çalışma yöntemi kullanılmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin konuları 5 hafta boyunca uygulamalı matematik dersi GME yaklaşımına uygun olarak tasarlanmış ve yürütülmüştür; aynı ders, kontrol grubunda düz anlatım kullanılarak yürütülmüştür. Matematik başarısını değerlendirmek için yapılan testlerin sonuçları, deney grubu lehinde anlamlı istatistiksel farklar bulunduğunu ortaya koymaktadır. Matematiğe Yönelik Tutumu değerlendirmek için yapılan testlerin sonuçları incelendiğinde ise deney ve kontrol grubu arasında anlamlı istatistiksel bir fark bulunamamıştır.

Yonucuoğlu'nun (2018) çalışmasında GME dörtgenler konusunda 7. sınıf ortaokul öğrencilerinin akademik başarıları ve matematik motivasyonları üzerindeki etkisini incelemektir. Çalışma grubu, Gaziantep ilinde 23 erkek ve 30 kız öğrenci olmak üzere 53 öğrenciden oluşmaktadır. Elde edilen bulgulara göre GME'nin uygulandığı deney grubunda ortalama akademik başarının anlamlı derecede kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin motivasyonunun da uygulama öncesinde bir fark olmadığı bilinirken uygulama sonrası deney grubunun kontrol grubuna göre daha olumlu yönde olduğu gözlemlenmiştir.

Taş'ın (2018) ilgili araştırmasında GME destekli öğretim yönteminin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki başarılarına ve tutumlarına etkisini belirlemek amacıyla nicel model kullanılarak tasarlanmıştır. Bu kapsamda öğrencilere ön test – son test ve tutum ölçeği uygulanmıştır. Araştırmanın çalışma evrenini, 2015-2016 eğitim ve öğretim yılı ikinci döneminde Adıyaman ilinde bulunan 39 öğrenci oluşturmaktadır. Verilerin yorumlanmasında

$p=0,01$  anlamlılık düzeyi kabul edilmiştir. Araştırma sonucunda, "Hacim Ölçme ve Sıvıları Ölçme Birimleri" konusunun öğretiminde deney grubuna uygulanan GME destekli öğretim yönteminin öğrencilerin başarılarını arttırdığı, kalıcılık ve tutumu etkilemediği görülmüştür.

Okuyucu'nun (2019) ilgili çalışmasında, 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. Çalışma 2018-2019 eğitim-öğretim yılı güz yarıyılında Van ilinin 10. sınıfında öğrenim gören 60 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. 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.

Karadöl'ün (2019) araştırması GME destekli öğretim yönteminin ilköğretim 6. sınıf alan ölçme konusuna ait kazanımların öğretiminde öğrenci başarısına ve öğrenme kalıcılığına olan etkisini araştırmaktır. Araştırma 2018-2019 eğitim öğretim yılında Kahramanmaraş ili 6. sınıf kademesinde öğrenim gören 168 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırma sonunda 6. sınıf alan ölçme konusuna ait kazanımların öğretiminde GME'ye uygun yapılan öğretimin öğrenci başarısını artırdığı görülmüştür. Ayrıca GME'ye uygun yapılan öğretimin öğrenme kalıcılığına olumlu bir etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

Karataş'ın (2019) araştırmasında GME yaklaşımının ondalık gösterimler konusundaki akademik başarı üzerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Ön test, son test ve kalıcılık testi olarak araştırmacı tarafından hazırlanan Ondalık Gösterimler Başarı Testi 2018-2019 eğitim ve öğretim yılında Gaziantep ili 5. sınıf düzeyindeki 56 öğrenciye uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesindeki ondalık gösterimler konusuna ilişkin başarılarının istatistiksel olarak farklılık göstermediği, uygulama sonrasında uygulanan son test sonuçlarında ise her iki grubun ondalık gösterimler konusunda başarılarını arttırdığı ancak GME ile ders işlenen deney grubundaki öğrencilerin başarı durumlarının, mevcut öğretim yöntemi ile derslerin işlendiği kontrol grubuna göre daha fazla arttığı saptanmıştır. Deney grubu öğrencileriyle yapılan görüşmelerde öğrencilerin tamamı, GME ile yapılan öğretimin daha eğlenceli olduğunu, yardımlaşarak konuyu daha iyi öğrendiklerini ve anladıklarını ifade etmişlerdir.

Kavuran'ın (2019) araştırması, geometrik cisimler konusunda 2017-2018 eğitim-öğretim yılında Siirt ilindeki bir devlet okulunun 6. sınıfına devam eden 37 öğrenciyle ve yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın nicel verileri ilişkisiz örneklem t-testi ve ilişkili örneklem t-testi kullanılarak analiz edilmiştir. Nitel verilerin

analizinde ise içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, GME yönteminin geleneksel öğrenme yöntemine göre matematik başarısını artırdığı görülürken öğrencilerin matematik tutumlarına bakıldığında deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Bununla birlikte, öğrencilerin GME hakkında olumlu görüşlere sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Doluzengin'in (2019) ilgili çalışması 2017-2018 yılında Aydın ilinde 49 tane altıncı sınıf öğrenci ile ön test son test kontrol gruplu olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma GME kuramına göre işlenen derslerin altıncı sınıf öğrencilerinin istatistiksel düşünme ve başarı güdülerine etkisi olup olmadığını incelemektedir. Öğrencilerin istatistiksel düşünme düzeylerini ölçmek içinse Mooney'nin (2002) istatistiksel düşünme sürecine ilişkin teorik çerçevesi kullanılmıştır. Yapılan analizlere göre başarı güdüsü açısından deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. İstatistiksel düşünme ölçeğinde ise son test puanlarında deney grubu öğrencilerinin puan ortalamaları daha yüksek bulunducak istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ancak yapılan betimsel analizler sonucunda deney grubundaki öğrencilerin istatistiksel düşünme düzeylerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Kalıcılık testi uygulamasında ise deney grubu lehine istatistiksel anlamlı fark bulunmaktadır.

Ödemiş (2019) GME'ye göre düzenlenen çalışma, nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin bir arada kullanıldığı karma araştırma modelidir. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel ve nitel veri seti birleşiminden oluşan karma araştırma modeli kullanılmaktadır. Araştırma, 2017-2018 eğitim öğretim yılında Kütahya'da bir ortaokulun iki 9. Sınıfında uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda GME'ne göre işlenen dersin anlamlı şekilde etkili olduğu görülmektedir.

Özkürkçüler (2019) GME'ye dayalı öğretimin "Ölçme" öğrenme alanında bulunan "Zamanı Ölçme, Alan ve Uzunluk Ölçme" alt öğrenme alanlarının öğretiminde ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin matematik başarısı, bilgilerinin kalıcılığı, matematiğe yönelik tutumu ve matematiğe yönelik motivasyonlarına etkisi araştırılmakamaçlanmıştır. Araştırma 2016-2017 yılının bahar döneminde Aydın ili 4. sınıfında öğrenim görmekte olan toplam 30 öğrenci ile yürütülmektedir. GME dayalı öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada, bilgilerin kalıcılığını sağlamada ve matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmede etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. GME dayalı öğretimin öğrencilerin matematiğe yönelik motivasyonlarını arttırmada ise istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olmadığı ortaya konulmuştur.



Kan (2019) GME yönteminin ilkökul dördüncü sınıf düzeyinde Kesirler alt öğrenme alanında öğrenci başarısına ve tutumuna etkisinin incelendiği bu çalışmada nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Karşılaştırmalar sonucu, ‘Kesirler’ konusunu GME ile öğrenen öğrencilerin akademik başarılarının, kalıcılık oranlarının ve matematik tutum bildirimlerinin, geleneksel yöntem ile öğrenen gruba göre daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Aksarı (2019) GME yaklaşımının 6. sınıf öğrencilerinin “Tamsayılar” konusu ile ilgili başarılarına etkisini araştırmaktır. Antalya ili 6. sınıftaki 18 öğrencinin deney, 17 öğrencinin kontrol grubunda yer aldığı çalışma, 2016-2017 eğitim öğretim yılında yürütülmüştür. Araştırmada, matematik öğretiminde temel konulardan birisi olan “Tamsayılar” konusu ele alınmıştır. Deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla 5. sınıf konularının yer aldığı, 20 soruluk denklik testi yapılmıştır. Yapılan istatistikler sonucunda, tamsayılar konusunda GME ve Millî Eğitim Bakanlığı Matematik Öğretim Programına uygun etkinliklerle yapılan öğretimde deney grubu ile kontrol grubu arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark elde edilmiştir.

Işık (2019) 11. sınıf diziler konusunun GME etkinlikleriyle öğretiminin öğrenci başarısına ve öğrencinin matematiğe karşı tutumuna etkileri ile öğrencinin GME yaklaşımı hakkındaki görüşleri araştırılmıştır. Çalışmada, ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma 2015-2016 öğretim yılında Malatya 11. sınıflarında okuyan toplam 50 öğrenci ile yapılmıştır. Düşünce anketi sonuçları ise frekans-yüzde dağılımları verilerek yorumlanmıştır. Elde edilen bulgular sonucunda, öğrencilerin arasında başarıyı artırma ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmede deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Deney grubu öğrencilerine yapılan GME yaklaşımı hakkındaki görüşlerin alındığı düşünce anketi sonuçlarına göre ise öğrencilerin görüşlerinin olumlu yönde olduğu gözlenmiştir.

Akkaya (2019) GME destekli öğretimin, Ortaöğretim 9. Sınıf Dik Üçgen ve Trigonometril konusunda, öğrencilerin akademik başarısına, matematiğe yönelik tutumlarına ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığına etkisi incelenmiştir. Aydın ilinde öğrenim gören 20’si deney ve 20’si kontrol grubu olmak üzere 40 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak, araştırmacı tarafından geliştirilen 26 soruluk başarı testi, matematiğe yönelik tutumlarını ölçmek için Aşkar (1986) Matematik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Araştırmada, GME temelli öğretimin, mevcut öğretim programına dayalı öğretimine göre öğrenci akademik başarısında daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca deney ve kontrol grubu öğrencilerin matematiğe yönelik tutum puan ortalamalarına bakıldığında anlamlı bir fark

gözlemlenmemiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öğrenilen bilgilerinin kalıcılığına bakıldığında GME temelli öğretimin bilgi kalıcılığına etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Özkan (2019) 6. Sınıf cebir konusunun, GME ile öğretiminin, öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisini incelemektir. Araştırmada ön-test son-test deney ve kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma, Bursa ilinde 2018-2019 eğitim-öğretim yılında 44 altıncı sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür. Araştırmada “Cebir” ünitesi kazanımlarının öğretiminde, deney grubuna uygulanan GME öğretim yönteminin öğrencilerin başarılarını arttırdığı ve kalıcılığı olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, GME yöntemine göre işlenen dersin mevcut öğretim yöntemine göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde etkili olduğu görülmektedir. Bu sonuca göre matematik derslerinde sınıf düzeyine ve konuya uygun olacak şekilde GME uygun etkinlikler kullanılması önerilmektedir.

Sevim (2019) GME yaklaşımına göre tasarlanan etkinliklerle öğretimin 6. sınıf matematik dersinde çarpanlar ve katlar konusunda öğrenci başarısına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi incelenmiştir. Uygulama 2018-2019 eğitim-öğretim yılının güz döneminde bir devlet ortaokulunda öğrenimini sürdüren 25 deney grubu ve 25 kontrol grubu olmak üzere toplam 50 altıncı sınıf öğrencisi üzerinde yürütülmüştür. Ayrıca uygulamanın sonunda yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen verilerle göre deneysel işlem sürecinde deney grubu öğrencilerinin derse karşı olan ilgilerinin arttığı, GME yaklaşımına göre tasarlanan öğrenme ve ortamlarına yönelik görüşlerinin olumlu yönde değiştiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar GME yaklaşımıyla yapılan öğretimin etkili olduğunu göstermektedir.

## BÖLÜM III

### 3.YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli, araştırmanın çalışma grubu, verilerin toplanması ve analizi hakkında bilgiler verilmiştir.

#### 3.1. ARAŞTIRMA MODELİ

İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin dört işlem problem çözme ve kurma becerilerine yönelik GME yaklaşımının öğrenci başarısına etkisini amacıyla yapılan araştırma verilerinin niteliği, veri toplama süreci ve verilerin analizi dikkate alındığında nitel ve nicel araştırma yaklaşımlarının birlikte kullanıldığı karma araştırma yaklaşımı ile tasarlanmıştır. Araştırmada, nicel verilere ağırlık verilen çalışmaların nitel veriler ile desteklendiği sıralı açıklayıcı desen kullanılmıştır (Creswell, 2009). Araştırma, nitel araştırma desenlerinden durum çalışması, nicel araştırma desenlerinden ise ön test-son test deney-kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılarak yürütülmüştür. Durum çalışması modeli, sınırlı bir sistemin derinlemesine betimlenmesi ve incelenmesi olarak tanımlanmaktadır (Merriam ve Tisdell, 2015). Creswell'e (2009) göre nitel ve nicel yaklaşımları birlikte kullanmak, araştırma problemlerini daha iyi anlamamızı sağlamaktadır. Desenin simgesel gösterimi Tablo 3.1.1'de sunulmuştur.

Tablo 3.1.1. Desenin simgesel gösterimi

Gruplar	Ön Testler	Deneysel İşlem	Son Testler
Deney Grubu	Başarı Testi	Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımına Dayalı Öğretim	Başarı Testi
Kontrol Grubu	Başarı Testi	Geleneksel Öğretim (Düz anlatım, soru-cevap, tartışma)	Başarı Testi

Diğer taraftan, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin dört işlem problem çözme ve kurma becerilerine yönelik GME yaklaşımının öğrenci başarısına etkisi üzerine yapılan araştırmamız nicel araştırma yaklaşımı ile tasarlanmış olup nedensel karşılaştırma ve korelasyonel model kullanılarak araştırılmıştır. Öğrencilerin dört işleme yönelik başarılarının cinsiyete ve okul türüne göre incelemesinde nedensel karşılaştırma modeli kullanılırken, dört işlem başarıları arasındaki ilişki ise korelasyon model ile incelenmiştir. Nedensel karşılaştırma modelinde, mevcut durumun olası nedenlerinin ve bu nedenlerin etkileyenlerinin belirlenebilmesi için gruplar bir değişkenler açısından incelenmektedir (Cohen ve Manion,

1994). Korelasyonel modelde ise iki veya daha fazla değişken arasındaki değişimin varlığı veya değişimin derecesi belirlenmektedir (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012).

### **3.2. ÇALIŞMA GRUBU**

İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin dört işlem problem çözme ve kurma becerilerine yönelik GME yaklaşımının öğrenci başarısına etkisi üzerine yapılan araştırmanın çalışma grubu 2019-2020 eğitim öğretim yılının güz döneminde belirlenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu Aksaray ve Kırşehir İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı devlet okullarında öğrenim gören ve yansız atama yapılarak belirlenen 35'i deney, 35'i kontrol grubunda olmak üzere toplam 70 ilkokul 4. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrencilerin dört işlem problem çözme ve kurma konusundaki başarılarının incelendiği araştırmanın çalışma grubu ise 2019-2020 eğitim öğretim yılının bahar döneminde, Aksaray ve Kırşehir İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı çeşitli devlet ve özel okullarda öğrenim gören 257 ilkokul dördüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Bu araştırmada, ilgili okulların seçiminde uygun örnekleme yöntemi kullanılmışken, bu okullarda öğrenim gören dördüncü sınıf öğrencilerinin seçiminde ise amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir durum örnekleme kullanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2003).

### **3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI**

Bu araştırmada ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin dört işlem (toplama, çıkarma, çarpma, bölme) problem çözme ve kurma becerilerine yönelik GME yaklaşımının öğrenci başarısına etkisi araştırmak amacıyla .87 güvenirliğe sahip 20 maddelik "Dört İşleme Yönelik Akademik Başarı Testi (DİYABT)" testi kullanılmıştır.

#### **3.3.1.Dört İşleme Yönelik Akademik Başarı Testi**

Testin hazırlık sürecinde dördüncü sınıf matematik dersi öğretim programı incelenmiş ve doğal sayılarla işlemler konusuna ait, gerçek hayatla ilişkili ve kendi içinde bir hikâyeye sahip olan dört tema oluşturulmuştur. Örneğin, toplama işlemi bisiklet temasına, çıkarma işlemi kütüphane temasına, çarpma işlemi manav temasına ve bölme işlemi ise küresel ısınma temasına yöneliktir (Bkz, Ek 2). Testin gelişim sürecinde, programda yer alan doğal sayılarla işlemler kazanımlarının ifadeleri dikkate alınarak her bir kazanım için dört adet açık uçlu, beş adet çoktan seçmeli olmak üzere toplam 36 maddelik bir havuz oluşturulmuştur (Tablo 3.3.1.1).

Tablo 3.3.1.1. Dört işleme yönelik kazanım listesi ve madde sayısı

Kazanım	Alt Kazanım	Madde Türü	Madde Sayısı
M.4.1.2.4. Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer.	a) Problem çözme etkinliklerinde en çok dört işlem gerektiren problemlere yer verilir.	Çoktan Seçmeli	5
		Açık Uçlu	2
	b) En çok üç işlem gerektiren problem kurmaya yönelik çalışmalara da yer verilir.	Açık Uçlu	2
M.4.1.3.4. Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer.	a) Problem çözme etkinliklerinde en çok dört işlem gerektiren problemlere yer verilir.	Çoktan Seçmeli	5
		Açık Uçlu	2
	b) En çok üç işlem gerektiren problem kurma çalışmalarına da yer verilir.	Açık Uçlu	2
M.4.1.4.6. Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer.	a) En çok üç işlemlile problemlerle çalışılır.	Çoktan Seçmeli	5
		Açık Uçlu	2
	b) Problem kurmaya yönelik çalışmalara da yer verilir.	Açık Uçlu	2
M.4.1.5.6. Doğal sayılarla en az bir bölme işlemi gerektiren problemleri çözer.	a) Problem çözerken en çok üç işlem gerektiren problem üzerinde çalışılır.	Çoktan Seçmeli	5
		Açık Uçlu	2
	b) En çok iki işlem gerektiren problem kurma çalışmalarına da yer verilir.	Açık Uçlu	2
	Toplam		36

**Pilot Uygulama.** Araştırmanın uygulama aşamasına geçilmeden önce pilot uygulamasım yapılmıştır. Pilot uygulama yapılmasının amacı hem öğretmenin GME etkinliklerini yürütme becerilerini hem de GME etkinliğini geliştirmektir. Burada öğrencilerin ölçekleri ve etkinlikleri ne kadar sürede tamamlayabildiklerini belirlemek, tüm sınıf ve grup içi tartışmalarda zorlandıkları noktaları saptayabilmek hedeflenmiştir. Pilot uygulama için 192 tane beşinci sınıf öğrencisi belirlenmiştir. İstatistiksel olarak normal dağılım göstermesi amaçlanmıştır. Pilot

uygulama çalışması iki hafta sürmüştür ve öncelikle Dört İşleme Yönelik Akademik Başarı Testi ön test olarak uygulanmıştır.

Hazırlanan maddelerin kapsam geçerliğini sağlayıp sağlamadığı, yazım kurallarına ve öğrenci seviyesine uygunluğu Türkçe eğitimi, matematik eğitimi, sınıf eğitimi ve ölçme değerlendirme alanlarında uzman toplam sekiz akademisyenin görüşleri doğrultusunda yeniden düzenlenmiş ve 32 maddeye düşürülmüştür. Ardından dördüncü sınıfta öğrenim gören 5 ortaokul öğrencisine ilgili maddeler okutulmuş, anlaşılıp anlaşılmadığı kontrol edilmiş ve anlaşılması güç olan ya da anlaşılmayan dört madde araştırma dışında bırakılmıştır. Elde edilen 28 maddelik test 5. Sınıfta öğretim gören 192 ortaokul öğrencisine uygulanmış ve doğru yanıtlar için 1, yanlış ya da boş yanıtlar için ise 0 kodlanarak TAP (Test Analysis Program) ile analiz edilmiştir (Brooks ve Johanson, 2003). Yapılan analizler sonucunda üç maddenin testin güvenilirliğini düşürdüğü, beş maddenin ise madde ayırt edicilik indekslerinin çok düşük olduğu ( $r_j < .20$ ) görülmüş ve testten çıkarılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 3.3.1.2’de ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Tablo 3.3.1.2. Test istatistik sonuçları

Kazanım No	Madde Türü	Maddeler	Madde güçlük indeksi ( $p_j$ )	Madde ayırt edicilik indeksi ( $r_j$ )	Nokta Çift Serili Korelasyon	
M.4.1.2.4.	a	Açık uçlu	1	.80	.43	.47
	b	Açık uçlu	2	.66	.77	.67
	a	Çoktan seçmeli	3	.74	.56	.54
	b	Açık uçlu	4	.70	.68	.58
	a	Çoktan seçmeli	5	.39	.54	.39
M.4.1.3.4.	a	Açık uçlu	6	.54	.90	.67
	a	Çoktan seçmeli	7	.56	.68	.59
	a	Çoktan seçmeli	8	.50	.68	.56
	b	Açık uçlu	9	.46	.78	.64
	b	Açık uçlu	10	.36	.60	.54
M.4.1	a	Açık uçlu	11	.39	.83	.73

	b	Açık uçlu	12	.49	.89	.73
	a	Çoktan seçmeli	13	.24	.32	.30
	a	Çoktan seçmeli	14	.41	.68	.51
	b	Açık uçlu	15	.63	.72	.58
	a	Açık uçlu	16	.11	.35	.47
	a	Çoktan seçmeli	17	.20	.44	.54
	a	Çoktan seçmeli	18	.54	.53	.40
M.4.1.5.6.	b	Açık uçlu	19	.28	.39	.39
	b	Açık uçlu	20	.21	.36	.38

Tablo 3.3.1.2 incelendiğinde, testteki maddelere ait güçlük indekslerinin .11 ile .80 arasında değiştiği ve ortalama güçlük indeksinin .46 olduğu görülmüştür. Madde güçlük indeksinin sıfıra yaklaşması maddenin zor olduğunu, bire yaklaşması maddenin kolay olduğunu ve .40 ile .60 arasında olması ise maddenin orta düzeyde olduğu anlamına gelmektedir ve genellikle madde güçlük indeksinin .50 civarında olması tercih edilmektedir (Çepni vd., 2008). Testin madde ayırt edicilik indekslerinin .32 ile .90 arasında değiştiği ve ortalama ayırt edicilik indeksinin .61 olduğu görülmüştür. Madde ayırt edicilik indeksi, bilenle bilmeyeni ayırt etme derecesidir ve “-1” ile “+1” arasında değer almaktadır. Bu değerın sıfıra yaklaşması maddenin ayırt ediciliğinin düşük, +1’e yaklaşması maddenin ayırt ediciliğinin yüksek, negatif olması ise maddenin doğru cevaplanma oranının alt grupta yüksek olması anlamına gelir (Kubiszyn ve Borich, 2003; Baykul, 2000; Yıldırım ve Şimşek, 2005; Tekin, 1991). Ayırt edicilik indeksi .40 veya daha yüksek bir değerde ise madde çok iyi; .30-.40 değerleri arasında ise madde iyi; .20-.30 değerleri arasında ise madde zorunlu hallerde aynen kullanılabilir veya değiştirilebilir; .20’den daha küçük bir değerde ise madde kullanılmamalıdır veya yeniden düzenlenmelidir (Crocker ve Algina, 1986; Nitko, 2004). Ayrıca, maddelerin iç geçerliğini test etmek amacıyla nokta çift serili korelasyon katsayıları incelenmiş ve .30 ile .73 arasında değiştiği ve ortalama nokta çift serili korelasyon katsayısının .54 olduğu görülmüştür. Nokta çift serili korelasyon değerinin .30’un altında olması ilişkinin düşük düzeyde olduğunu gösterdiğinden testten çıkarılması tavsiye edilmektedir (Baykul ve Güzeller, 2014). Testten alınan en düşük puan 0 iken, en yüksek puanın 19 olduğu görülmektedir. Hiçbir maddeye doğru yanıt veremeyen öğrencinin olduğu, aynı zamanda maddelerin tamamını da doğru yapan öğrencinin olmadığı

görülmektedir. Kuder-Richardson 20 (KR-20) güvenilirlik katsayısı ise .87 olarak bulunmuştur. KR-20 güvenilirlik katsayısının 1,00 değerine yakın olması testin güvenilirliğinin yüksek olduğunu gösterirken, .00 değerine yakın olması güvenirlığın düşük olduğunu göstermektedir. Test güvenirlği yüksek ise test puanlarına karışan hatanın az olduğunu, test güvenirlği düşük ise hatanın fazla olduğunu belirtmektedir (Özçelik, 2010). Yapılan analizler sonucunda .87 güvenirlğe sahip 20 maddelik “Dört İşleme Yönelik Akademik Başarı” testi elde edilmiştir (Bkz. Ek 5). Testteki maddeler incelendiğinde her bir kazanım için problem kurar ifadesinde iki açık uçlu maddenin, problem çözer ifadesinde ise bir açık uçlu ve iki çoktan seçmeli maddenin olduğu görülmektedir.

### **3.4. VERİLERİN TOPLANMASI VE ANALİZİ**

#### **3.4.1. GME yaklaşımının ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin dört işleme yönelik problem çözme başarıları üzerine etkisine dair verilerin toplanması ve analizi**

Araştırmanın bu bölümü, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin dört işlem problem çözme ve kurma becerilerine yönelik GME yaklaşımının öğrenci başarısına etkisini araştırmak amacıyla 2019-2020 eğitim öğretim yılının güz döneminde yürütülmüştür. Kasım ayının ilk haftasında akademik başarı testi Kırşehir ve Aksaray ilinde bulunan deney ve kontrol gruplarına ön test olarak uygulanmıştır. Kasım ayının 2. ve 3. Haftalarında deney grubunda “toplama işlemi gerektiren problemler” (Bkz. Ek 1) iki ders saati olarak anlatılmıştır. Aralık ayının ilk haftasında “çıkarma işlemi içeren problemler” (Bkz. Ek 2) iki ders saati olarak anlatılmıştır. Aralık ayının 4. haftasında “çarpma işlemi gerektiren problemler” (Bkz. Ek 3) üç ders saati olarak anlatılmıştır. Ocak ayının 2. ve 3. Haftasında “bölme işlemi gerektiren problemler” (Bkz. Ek 4) üç ders saati olarak anlatılmıştır. Deney grubunda konuların hepsi anlatıldıktan sonra 4 ders saati genel tekrar yapılarak toplam 15 ders saati yapılarak ders anlatımı sonlandırılmıştır. Kontrol gruplarında Millî Eğitim Bakanlığının uygun gördüğü müfredattan yararlanarak öğretim programı kendi sınıf öğretmenleri aracılığıyla olağan akışında devam etmiş ve konular sonlandırılmıştır. Deney ve kontrol gruplarına şubat ayında DİYABT (Bkz. Ek 5) uygulanarak veri toplama sonlandırılmıştır. Veri toplama sürecinin takvimi aşağıdaki tabloda verilmiştir.



Tablo 3.4.1.1. Veri Toplama Süreci Takvimi

	ÖnTest	Toplama İşlemi Problemleri	Çıkarma İşlemi Problemleri	Çarpma İşlemi Problemleri	Bölme İşlemi Problemleri	Genel Tekrar	SonTest
<b>Kontrol Grubu</b>	04.11.2019	11.11.2019	02.12.2019	23.12.2012	13.01.2020	17.02.2020	28.02.2020
		15.11.2019	06.12.2019	07.12.2019	24.01.2020	21.02.2020	
<b>Deney Grubu</b>	04.11.2019	11.11.2019	02.12.2019	23.12.2019	13.01.2020	17.02.2020	28.02.2020
		15.11.2019	06.12.2019	27.12.2019	24.01.2020	21.02.2020	
		(Bkz. Ek 1)	(Bkz. Ek 2)	(Bkz. Ek 3)	(Bkz. Ek 4)	(Bkz. Ek 5)	

**Kontrol grubunda yürütülen dersler.** Kontrol grubunda yürütülen derslerde Millî Eğitim Bakanlığının öğretmenlerine önerdiği yıllık ve günlük ders programları çerçevesinde olağan öğretilere devam edilmiştir. Öğrencilerin ihtiyaçları ve sınıf düzeyleri doğrultusunda dersler sınıf öğretmeninin gözetiminde olağan şekilde devam etmiştir. MEB kitabına (Özçelik, 2019) göre öğretim yapılmıştır. Ders kitabında konunun içeriğine bakılacak olursa konuya bir problem ile başlanıp konunun ana hatlarını öğrencilerin keşfetmesi beklenmektedir; fakat öğretmenin bilgiyi yer yer direkt olarak verdiği yani keşfetme ve tartışma fırsatları sunmayan bölümlerinin de olduğu görülmektedir. Ön test ve son test deney grubuyla aynı haftalarda gerçekleştirilmiştir.

**Deney grubunda yürütülen dersler.** Deney grubunda yürütülen derslerde GME'nin uygulama aşamaları baz alınarak öğretim programı hazırlanmıştır. Gravemeijer, 1994'e göre GME'nde dersler beş temel özelliğe dayanmaktadır. Bunlardan ilki gerçek hayat problemleridir. Amaçlanan matematikuygulamalarını şekillendirirken kilit noktasını gerçek hayat problemleri oluşturmuştur. Problemler ve etkinlikler hazırlanırken çocukların gerçek hayat problemleri baz alınmıştır. İkinci önemli husus materyal kullanımı konusudur. Etkinliklerde çocukların hayatlarında anlamlı olan model şema ve semboller ders esnasında kullanılmıştır. Üçüncü husus öğrencilerin kendilerinin inşa ettiği ürün ve yapıları kullanmalarıdır. Sınıf ortamında problem çözme aşamasında öğrencilerin iradeleri özgür bırakılarak tüm fikir ve görüşlere önem verilmiştir. Dördüncü olarak öğrenci etkileşimi maksimum düzeyde tutularak müdahale edilmeden tartışma ve iş birliği içerisinde değerlendirmeler yapılmıştır. GME'nin son özellik

konularının ayrı ayrı ele alınması yerine, iç içe geçmiş iplikçikler gibi örüntülü yapıda verilmesidir. Çalışmamızın konusu gereği dört işlem problemleri birbiri ile ilişkili ve örüntülü olduğu için bu madde zaten sağlanmıştır. Derslerimizde bu özellikler baz alınarak toplama, çıkarma, çarpma ve bölme problemleri ile etkinlikler hazırlanmış, çalışma kağıtları düzenlenmiştir. Genel tekrarlarda yapılarak 14 ders saati sonucunda öğretim süreci sonlandırılmıştır (Gravemeijer, 1994).

Verilerin analizi aşamasında öncelikle, başarı testinde yer alan 12 açık uçlu maddelerin çözümlenmesi için bir derecelendirilmiş puanlama anahtarı hazırlanmıştır (Tablo 3.4.1.2). Derecelendirilmiş Puanlama Anahtarını hazırlanırken öğrencilerin başarısındaki değişimi görmek adına öğrenci kağıtları bireysel incelenerek ve ön test-son test kağıtları karşılaştırılarak sınıflandırılmıştır. Öğrencilerin verileri baz alınarak sıfırdan derecelendirilmiş puanlama anahtarı oluşturulmuştur.

Tablo 3.4.1.2. Derecelendirilmiş puanlama anahtarı

Tema	Madde	Puanlar					
		5 Puan	4 Puan	3 Puan	2 Puan	1 Puan	0 Puan
Bisiklet	1	Katalogdan doğru parçaları belirleyerek tam doğru sonuca ulaşanlar.	Katalogdan doğru parçaları belirleyerek doğru sonuca yaklaşanlar.	Katalogdan parçaları doğru belirleyip yanlış sonuca ulaşanlar.	Katalogdan yanlış parçaları seçerek yanlış sonuca ulaşanlar.	Katalogdan yanlış parçaları seçerek hiç sonuca ulaşamayanlar	Soru hakkında hiçbir fikri olmayanlar.
	2	Verilen verilerle kazanıma uygun açık ve anlaşılır bir problem cümlesi kurarak probleme uygun doğru ve tam çözüme ulaşanlar.	Verilen verilerle kazanıma uygun açık anlaşılır bir problem cümlesi kurarak probleme uygun doğru ve tam çözüme yaklaşanlar.	Verilen verilerle kazanıma uygun açık anlaşılır bir problem cümlesi kurup doğru ve tam çözüme ulaşamayanlar.	Verilen verilerle problem cümlesi kuramayanlar.	Hiçbir şekilde problem cümlesi kuramayanlar.	Soru hakkında hiçbir fikri olmayanlar.
	3	ÇOKTAN SEÇMELİ					
	4	Verilen verilerle kazanıma uygun açık ve anlaşılır bir problem cümlesi kurarak probleme uygun doğru ve tam çözüme ulaşanlar.	Verilen verilerle kazanıma uygun açık anlaşılır bir problem cümlesi kurarak probleme uygun doğru ve tam çözüme yaklaşanlar.	Verilen verilerle kazanıma uygun açık anlaşılır bir problem cümlesi kurup doğru ve tam çözüme ulaşamayanlar.	Verilen verilerle problem cümlesi kuramayanlar.	Hiçbir şekilde problem cümlesi kuramayanlar.	Soru hakkında hiçbir fikri olmayanlar.
	5	ÇOKTAN SEÇMELİ					

			Kütüphanede bulunan kitabı çıkarıp toplanan kitabi çıkarmayarak hedeflenen kitap sayısına ulaşamayanlar ya da mevcut kitapla toplanan kitabı toplayıp hedeflenen kitap sayısından çıkarmayarak tam sonuca ulaşamayanlar.	Kütüphanede bulunan kitabı fark etmeyerek toplanan kitabı çıkararak toplanması hedeflenen kitap sayısına ulaşamayanlar	Kütüphanede bulunan kitabı ve mevcut kitabı fark etmeyerek toplanması hedeflenen kitap sayısına ulaşamayanlar.	Soru hakkında hiçbir fikri olmayanlar.	
	6	Kütüphanede bulunan kitabı ve toplanan kitabı hedeflenen kitap sayısından çıkararak tam ve doğru sonuca ulaşanlar.	Kütüphanede bulunan kitabı ve toplanan kitabı hedeflenen kitap sayısından çıkararak tam ve doğru sonuca ulaşamayanlar.				
	7	ÇOKTAN SEÇMELİ					
	8	ÇOKTAN SEÇMELİ					
Kütüphane	9	Verilen verilerle kazanıma uygun açık ve anlaşılır bir problem cümlesi kurarak probleme uygun doğru ve tam çözüme ulaşanlar.	Verilen verilerle kazanıma uygun açık anlaşılır bir problem cümlesi kurarak probleme uygun doğru ve tam çözüme yaklaşanlar.	Verilen verilerle kazanıma uygun açık anlaşılır bir problem cümlesi kurup doğru ve tam çözüme ulaşamayanlar.	Verilen verilerle problem cümlesi kuramayanlar.	Hiçbir şekilde problem cümlesi kuramayanlar.	Soru hakkında hiçbir fikri olmayanlar.
	10	Verilen verilerle kazanıma uygun açık ve anlaşılır bir problem cümlesi kurarak probleme uygun doğru ve tam çözüme ulaşanlar.	Verilen verilerle kazanıma uygun açık anlaşılır bir problem cümlesi kurarak probleme uygun doğru ve tam çözüme yaklaşanlar.	Verilen verilerle kazanıma uygun açık anlaşılır bir problem cümlesi kurup doğru ve tam çözüme ulaşamayanlar.	Verilen verilerle problem cümlesi kuramayanlar.	Hiçbir şekilde problem cümlesi kuramayanlar.	Soru hakkında hiçbir fikri olmayanlar.
	11	Ürün listesinden her iki ürünü de doğru belirleyip doğru sonuca ulaşanlar.	Ürün listesinden her iki ürünü de doğru belirleyip yanlış sonuca ulaşanlar.	Ürün listesinden salatalığı yanlış belirleyip portakalı doğru belirleyerek yanlış sonuca ulaşanlar.	Ürün listesinden salatalığı doğru belirleyip portakalı yanlış belirleyerek yanlış sonuca ulaşanlar.	Ürün listesinden her iki ürünü de yanlış seçip yanlış sonuca ulaşanlar.	Soru hakkında hiçbir fikri olmayanlar.
Manav	12	Verilen verilerle kazanıma uygun açık ve anlaşılır bir problem cümlesi kurarak probleme uygun doğru ve tam çözüme ulaşanlar.	Verilen verilerle kazanıma uygun açık anlaşılır bir problem cümlesi kurarak probleme uygun doğru ve tam çözüme yaklaşanlar.	Verilen verilerle kazanıma uygun açık anlaşılır bir problem cümlesi kurup doğru ve tam çözüme ulaşamayanlar.	Verilen verilerle problem cümlesi kuramayanlar.	Hiçbir şekilde problem cümlesi kuramayanlar.	Soru hakkında hiçbir fikri olmayanlar.
	13	ÇOKTAN SEÇMELİ					
	14	ÇOKTAN SEÇMELİ					

	15	Verilen verilerle kazanıma uygun açık ve anlaşılır bir problem cümlesi kurarak probleme uygun doğru ve tam çözüme ulaşanlar.	Verilen verilerle kazanıma uygun uygun açık anlaşılır bir problem cümlesi kurarak probleme uygun doğru ve tam çözüme yaklaşanlar.	Verilen verilerle kazanıma uygun açık anlaşılır bir problem cümlesi kurup doğru ve tam çözüme ulaşamayanlar.	Verilen verilerle problem cümlesi kuramayanlar.	Hiçbir şekilde problem cümlesi kuramayanlar.	Soru hakkında hiçbir fikri olmayanlar.
	16	Soruda işlemi doğru belirleyip doğru sonuca ulaşanlar.	Soruda işlemi doğru belirleyip doğru sonuca ulaşanlar.	Soruda işlemi doğru belirleyip yanlış sonuca ulaşanlar.	Soruda işlemi yanlış belirleyip yanlış sonuca ulaşanlar.	Soruda yanlış işlemi seçerek hiç sonuca ulaşamayanlar.	Soru hakkında hiçbir fikri olmayanlar.
	17	ÇOKTAN SEÇMELİ					
	18	ÇOKTAN SEÇMELİ					
Küresel İsimma	19	Verilen verilerle kazanıma uygun açık ve anlaşılır bir problem cümlesi kurarak probleme uygun doğru ve tam çözüme ulaşanlar.	Verilen verilerle kazanıma uygun uygun açık anlaşılır bir problem cümlesi kurarak probleme uygun doğru ve tam çözüme yaklaşanlar.	Verilen verilerle kazanıma uygun açık anlaşılır bir problem cümlesi kurup doğru ve tam çözüme ulaşamayanlar.	Verilen verilerle problem cümlesi kuramayanlar.	Hiçbir şekilde problem cümlesi kuramayanlar.	Soru hakkında hiçbir fikri olmayanlar.
	20	Verilen verilerle kazanıma uygun açık ve anlaşılır bir problem cümlesi kurarak probleme uygun doğru ve tam çözüme ulaşanlar.	Verilen verilerle kazanıma uygun uygun açık anlaşılır bir problem cümlesi kurarak probleme uygun doğru ve tam çözüme yaklaşanlar.	Verilen verilerle kazanıma uygun açık anlaşılır bir problem cümlesi kurup doğru ve tam çözüme ulaşamayanlar.	Verilen verilerle problem cümlesi kuramayanlar.	Hiçbir şekilde problem cümlesi kuramayanlar.	Soru hakkında hiçbir fikri olmayanlar.

“Derecelendirilmiş puanlama anahtarı, öğrencilerin çalışmalarını ya da ürünlerini analiz etmek için öğretmen tarafından ya da diğer bir değerlendirici rehberliğinde geliştirilmiş, tanımlanmış bir puanlama tasarımıdır ve yapısal özellikleri bakımından bütünsel ve analitik olmak üzere iki tür dereceli puanlama anahtarı bulunmaktadır” (Kutlu, Doğan ve Karakaya, 2009). Bütünsel puanlama anahtarı, ürün ya da süreci parçalara ayırmak ya da her ölçütü bireysel olarak değerlendirmek yerine ürün ya da sürecin bütününe odaklanmaktadır. Bu tür puanlama anahtarı, öğrenme ürünleri toplam puan olarak değerlendirilmek istendiğinde kullanılmaktadır. Analitik puanlama anahtarı ise ürün veya süreci bölümlere ayırmak ve her beceriyi ya da ölçütü bağımsız olarak değerlendirmek ve daha sonrasında bahsedilen bu puanların toplam puanının hesaplanmasını gerektirir. Bu tür ölçekler, çalışmanın ya da ürünün farklı boyutlarına farklı puanlar vermek amacıyla oluşturulur (Çepni, 2011). Aynı amaca yönelik analitik puanlama anahtarının bütünsel puanlama anahtarına oranla daha objektif, daha

standart ve daha nesnel sonuçlar vermesi analitik puanlama anahtarının daha güvenilir olduğunu göstermektedir (Bıkmaz-Bilgen ve Doğan, 2017; Jonsson ve Svingby, 2007; Kutlu, Doğan ve Karakaya, 2009). Bu araştırmada da başarı testi için derecelendirilmiş puanlama anahtarı olarak bir analitik puanlama anahtarı kullanılmıştır. 4. sınıf matematik öğretim programında yer alan doğal sayılarla işlemler kazanımları çerçevesinde GME yaklaşımı temel alınarak hazırlanan ve toplam dört tema içeren testin her bir temasında üç adet açık uçlu madde bulunmaktadır. Bu araştırmada, testten alınacak en düşük puan 0 iken, en yüksek puan 100'dür. Alınan puana göre incelendiğinde,  $0 \leq \text{puan} \leq 20$ : Çok düşük,  $20 < \text{puan} \leq 40$ : Düşük,  $40 < \text{puan} \leq 60$ : Orta,  $60 < \text{puan} \leq 80$ : Yüksek,  $80 < \text{puan} \leq 100$ : Çok yüksek başarıya karşılık gelmektedir. 20 sorudan oluşan bu testten alınan ortalama puana göre incelendiğinde ise,  $0 \leq \text{puan} \leq 1$ : Çok düşük,  $1 < \text{puan} \leq 2$ : Düşük,  $2 < \text{puan} \leq 3$ : Orta,  $3 < \text{puan} \leq 4$ : Yüksek,  $4 < \text{puan} \leq 5$ : Çok yüksek başarıya karşılık gelmektedir. Testte yer alan 12 açık uçlu maddeden elde edilen nicel verilerin çözümlenmesinde Tablo 4'teki analitik puanlama anahtarı dikkate alınarak iki matematik eğitimcisi tarafından birbirinden bağımsız şekilde puanlama yapılmış ve elde edilen veriler SPSS 23 (Statistical Package for Social Sciences 23) programına aktarılmıştır. İki bağımsız puanlayıcının verdiği puanlar arasındaki tutarlılığı veya uyumayı (Moskal ve Leydens, 2000) belirlemek için güvenilirlik hesaplanmıştır. Çok dereceli puanlama anahtarlarında iki puanlayıcısındaki uyumayı hesaplamada kullanılan yöntemlerden biri kappa istatistiğinin bir türü olan "ağırlıklandırılmışkappa" yöntemidir (Şencan, 2005). Kappa istatistiği -1 ile +1 arasında değer almakta ve en az .60 olması önerilmektedir. 60 ile 80 arasında bulunan değerler puanlayıcılar arasında iyi uyumun olduğunu gösterirken, .80 üstü bulunan değerlerin puanlayıcılar arasında çok iyi bir uyumun olduğuna işaret etmektedir (Fleiss, 1971; Wood, 2007). Bu bağlamda, elde edilen puanlayıcılar arası uyumun 6. 11. ve 16. maddelerde çok iyi, diğer maddelerde ise iyi olduğu görülmektedir (Tablo 3.4.1.3).

Tablo 3.4.1.3. Puanlayıcılar arası uyum değerleri

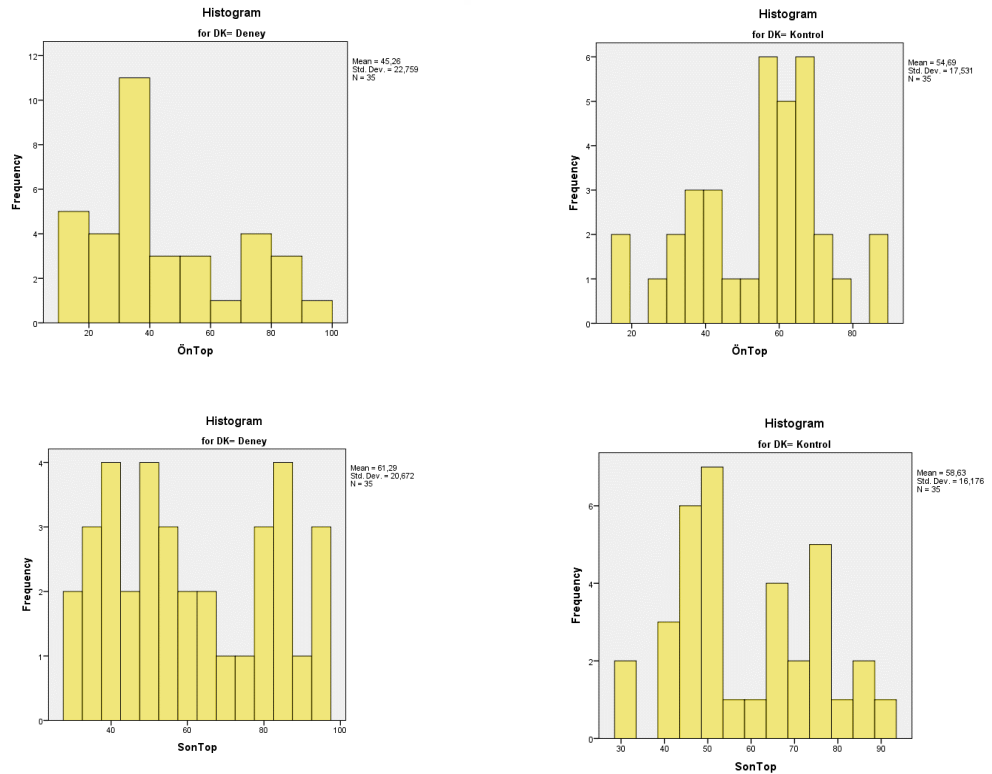
	1	2	4	6	9	10	11	12	15	16	19	20
$\kappa$	.75	.64	.65	.86	.65	.61	.94	.64	.75	.82	.64	.63

Puanlayıcılar arası uyumun sağlanmasının ardından, testte yer alan 20 madde için deney ve kontrol grubu verilerine ait dağılımının normal olup olmadığı ve varyansların homojenliği istatistikî açıdan test edilmiştir (Tablo 3.4.1.4).

Tablo 3.4.1.4. Dağılıma ait betimsel istatistik sonuçları

Grup	Test	Mod	Medyan	$\bar{X}$	Ss	Çarpıklık	Basıklık	Min	Maks	Kolmogorov Simirnov
Deney	Ön	39	39	45.26	22.75	.57	-.74	13	95	.18
	Son	37	57	61.29	20.67	.23	-1.31	30	97	.14
Kontrol	Ön	39	57	54.69	17.53	-.34	-.24	17	89	.14
	Son	44	53	58.63	16.17	.30	-.97	31	89	.15

Tablo 3.6 incelendiğinde, dağılıma ait aritmetik ortalama, mod ve medyan gibi betimsel istatistik değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmüştür. Dağılıma ait çarpıklık katsayıları Deney grubu ön testi= ,569; deney grubu son testi= ,226; kontrol grubu ön testi=-,343; kontrol grubu son testi= ,301 olarak bulunmuştur. Basıklık katsayıları ise sırasıyla Deney grubu ön testi=-,743; deney grubu son testi=-1,310; kontrol grubu ön testi=-,243 ve kontrol grubu son testi=-,973 olarak bulunmuş ve bu değerlerin -1 ile +1 aralığından (Morgan, Leech, Gloeckner, veBarrett, 2004) manidar anlamda farklılaşmadığı belirlenmiştir. Histogram, kutu ve Q-Q grafikleri yardımıyla da verilerin normal dağılım gösterdiği görülmüştür (Şekil 3.4.1.1).



Şekil 3.4.1.1. Histogram, kutu ve Q-Q grafikleri

Ayrıca, katılımcı sayısının 30'un üstünde olması nedeniyle Kolmogorov-Smirnov testi yapılmış (Ak, 2008) ve  $p < .05$  olduğu için normallik şartının sağlanmadığı görülmüştür. Ancak, dağılımın normalliği incelenirken Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları ile betimsel ve grafiksel yöntemlerin birlikte değerlendirilmesi önerildiğinden (Abbott, 2011; Gnanadesikan, 1997; Hair, vd., 1998; McKillup, 2012; Stevens, 2009; Thode, 2002) bu çalışmada her iki grup için verilerin dağılımının normal olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu nedenle, araştırmada yer alan puan dağılımlarının parametrik test varsayımlarını karşılamasından ve puan dağılımının normal dağılım sergilemesinden dolayı gruplardaki örneklem büyüklüklerinin parametrik test varsayımını etkilemediği söylenebilmektedir. Bu bağlamda deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test puanı ile son test puanı arasındaki farklılığı eşleştirilmiş örneklem (paired sample) t-testi ile incelenmiştir. Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin ön test puanları arasındaki farklılığa bağımsız örneklem (independent sample) t-testi ile bakılmıştır. Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin son test başarı puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olup olmadığı ise kovaryans analizi (ANCOVA) ile araştırılmıştır. ANCOVA ile ön test puanlarının son test puanları üzerindeki etkisinin ortadan kaldırılması amaçlanmıştır. Öncelikle ANCOVA varsayımlarının sağlanıp sağlanmadığı kontrol edilmiş, dağılımın normalliği, ön test ile son test puanları arasındaki ilişkinini doğrusallığı, grup içi regresyon eğrilerinin eşitliği ve varyansların homojenliği incelenmiştir. Bu araştırmada, anlamlılık düzeyi .05 olarak alınmış ve uygulama sonrası ortaya çıkan değişimlerin anlamlılığını test etmek için etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Puan ortalamaları arasında bulunan manidar farklılıklar, pratikte var olan farklılığı garanti etmemektedir. Bu nedenle ortalama puanların karşılaştırılmasına dayalı testlerin sonuçlarının yorumlanmasında etki büyüklüğü istatistiklerinin kullanılması gerekmektedir. Etki büyüklüğü olarak kullanılan Cohen d değeri işaretine bakılmaksızın .2, .5 ve .8 olmak üzere sırasıyla küçük, orta ve geniş etki büyüklüğü olarak;  $\eta^2$  değeri ise  $.01 < \eta^2 < .06$  aralığında küçük,  $.06 < \eta^2 < .14$  aralığında orta ve  $.14 < \eta^2$  için büyük etki büyüklüğü olarak yorumlanmaktadır (Cohen, 1988).

### **3.4.2. GME yaklaşımının ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin dört işleme yönelik problem çözme başarılarının incelenmesine dair verilerin toplanması ve analizi**

Araştırmanın bu bölümü, GME yaklaşımının ilkökul dördüncü sınıf düzeyindeki öğrencilerin dört işlem problem çözme ve kurma konusundaki başarılarını incelemek amacıyla 2019-2020 eğitim öğretim yılının bahar döneminde yürütülmüştür. İlkokul dördüncü sınıf düzeyinde öğrenim gören toplam 257 öğrenciye DİYABT uygulanmış ve elde edilen veriler veriler matematik eğitimi alanında yüksek lisans yapmış iki öğretmen tarafından puanlanarak

SPSS 23 programına aktarılmıştır. Puanlayıcılar arası uyumun 1. 6. 11. 15. ve 16. maddelerde çok iyi, diğer maddelerde ise iyi olduğu görülmüştür (Tablo 3.4.2.1).

Tablo 3.4.2.1. Puanlayıcılar arası uyum değerleri

	1	2	4	6	9	10	11	12	15	16	19	20
$\kappa$	.86	.68	.77	.81	.63	.62	.90	.74	.86	.93	.63	.66

Dört işlem problem çözmeye yönelik hazırlanan bu testin tek faktörlü yapısının geçerliğini değerlendirmek amacıyla LISREL 8.80 (Linear Structural Relations 8.80) paket programı kullanılarak önerilen modifikasyonlar doğrultusunda 257 öğrenciye doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Doğrulayıcı faktör analizi sonucu elde edilen bulgular Tablo 3.4.2.2’de sunulmuştur.

Tablo 3.4.2.2. Doğrulayıcı faktör analizi sonuçları

	$\chi^2$	df	$\chi^2/df$	CFI	RMSEA	SRMR
Modifikasyon Öncesi	591.09	170	3.48	.87	.09	.08
Modifikasyon Sonrası	468.91	167	2.81	.90	.08	.07
İyi Uyum Değerleri			$\leq 3$	$\geq .95$	$\leq .05$	$\leq .05$
Kabul Edilebilir Uyum Değerleri			3-5	.90-.95	.05-.08	.05-.10
Sonuç			İyi	Kabul Edilebilir	Kabul Edilebilir	Kabul Edilebilir

Yapılan analizler sonucunda  $\chi^2$  değerinin serbestlik derecesine bölünmesiyle elde edilen  $\chi^2/df$  değerinin 2.81 olduğu görülmektedir. Bu değer 2, 3 veya 5’in altında olması önerilmektedir (Bollen, 1989). RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) değeri ise .08 olarak bulunmuştur. RMSEA değerinin .05 in altında olması iyi veri uyumuna; .05 ile .08 arasında olması kabul edilebilir uyuma işaret etmektedir. RMSEA  $\geq$  .10 olan modeller ise zayıf model veri uyumu nedeniyle reddedilmektedir (Browne ve Cudeck, 1993). Ayrıca, CFI (Comparative Fit Index) değeri .90 olarak bulunmuştur. Bu değer .90 ve üzerinde olması gerektiği belirtilmektedir (Hu ve Bentler, 1999). Bu çalışmada SRMR (Standardized Root Mean Square Residual) değeri ise .07 olarak hesaplanmıştır. 10’un altında olması istenmektedir (Kline, 2005). Kline (2005) tarafından yapılan çalışmada bu dört değer rapor edilmesi yeterli görülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre doğrulayıcı faktör analizi ile açımlayıcı faktör analizi sonuçları doğrulanmıştır. Verilerin analizi aşamasına normallik testleri ile devam edilmiştir.

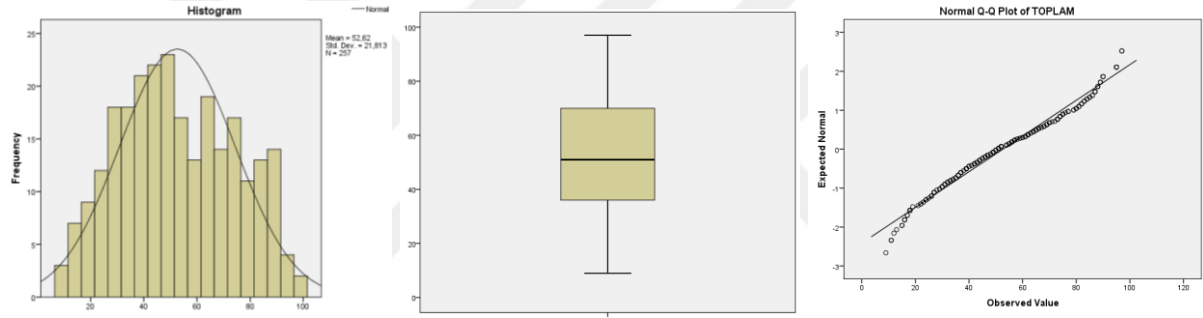


Öncelikle betimsel yöntemler ile dağılımın normalliği incelenmiş ve elde edilen bulgular Tablo 3.4.2.3’de sunulmuştur.

Tablo 3.4.2.3. Dağılıma ait betimsel istatistik sonuçları

	Mod	Medyan	$\bar{X}$	Ss	Çarpıklık	Basıklık	Min	Maks	Kolmogorov Simirnov
DİYABT	39.00	51.00	52.62	21.81	.11	-.92	9	97	.03

Tablo 3.4.2.3 incelendiğinde dağılıma ait aritmetik ortalama, mod ve medyan gibi istatistiksel değerlerin birbirine yakın olduğu görülmüştür. Dağılıma ait çarpıklık ve basıklık katsayıları -1 ile +1 değerleri arasında bulunmuştur. Ayrıca histogram, kutu ve Q-Q grafikleri yardımıyla da verilerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 3.4.2.1.).



Şekil 3.4.2.1. Dağılıma ait histogram, kutu ve Q-Q grafikler

Kolmogorov-Simirnov testi sonuçları incelendiğinde ise  $p < .05$  olduğu, bu nedenle normallik şartını sağlamadığı görülmüştür. Ancak, dağılımın normalliği incelendirken Kolmogorov-Simirnov testi sonuçları ile betimsel ve grafiksel yöntemlerin birlikte değerlendirilmesi önerildiğinden (Abbott, 2011; Gnanadesikan, 1997; Hair, vd., 1998; McKillup, 2012; Stevens, 2009; Thode, 2002) verilerin dağılımının normal olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin GME yaklaşımı ile hazırlanmış dört işlem problemlerine yönelik sorulardaki başarılarının .05 anlamlılık düzeyinde cinsiyetlerine göre istatistiksel açıdan anlamlı farklılaşıp farklılaşmadığı bağımsız gruplar için t-testi ile araştırılmıştır.

## BÖLÜM IV

### BULGULAR

#### 4.1. GME YAKLAŞIMININ İLKOKUL DÖRDÜNCÜ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN DÖRT İŞLEME YÖNELİK PROBLEM ÇÖZME BAŞARILARI ÜZERİNE ETKİSİNE İLİŞKİN BULGULAR

##### 4.1.1. Araştırmanın Nicel Bulguları

2019-2020 öğretim sürecine başlamadan önce deney ve kontrol grubu öğrencilerinin dört işlem ile ilgili problem çözme becerilerine yönelik başarıları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olup olmadığı incelenmiştir. Öğrencilerin başarılarını aldıkları puana göre incelendiğinde,  $0 \leq \text{puan} \leq 20$ : Çok düşük,  $20 < \text{puan} \leq 40$ : Düşük,  $40 < \text{puan} \leq 60$ : Orta,  $60 < \text{puan} \leq 80$ : Yüksek,  $80 < \text{puan} \leq 100$ : Çok yüksek başarıya karşılık gelmektedir. Elde edilen bulgular Tablo 4.1.1.1’de sunulmuştur.

Tablo 4.1.1.1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları arasındaki farklılığa ilişkin bağımsız örneklem t-testi sonuçları

Başarı Testi	Grup	N	$\bar{X}$	SS	t	Sd
Ön test	Deney	35	45.26	22.76	-1.94	68
	Kontrol	35	54.69	17.53		

\*  $p < .05$

Tablo 4.1.1.1 incelendiğinde, kontrol ve deney gruplarının ön test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olmadığı ve her iki öğrenci grubunun orta düzey başarıda olduğu görülmüştür ( $\bar{X}_{\text{deney}}=45.26$ ;  $\bar{X}_{\text{kontrol}}=54.69$ ;  $t=-1.94$ ;  $p>.05$ ). Deney grubu öğrencilerine GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi ile kontrol grubu öğrencilerine ise geleneksel öğretim yöntemi ile dört işlem (toplama, çıkarma, çarpma bölme) konusu anlatılmış ve ardından DİYABT son test olarak tekrar uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test-son test başarı puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek için eşleştirilmiş örneklem t-testi yapılmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 4.1.1.2’de sunulmuştur.

Tablo 4.1.1.2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test- son test başarı puanları arasındaki farklılığa ilişkin eşleştirilmiş örneklem t-testi sonuçları

Başarı Testi	Test	N	$\bar{X}$	SS	T	Sd	d
Deney Grubu	Ön Test	35	45,26	22,75	-7,982	34	-1,90*
	Son Test	35	61,29	20,67			
Kontrol Grubu	Ön Test	35	54,69	17,53	-1,443	34	-0,34
	Son Test	35	58,63	16,17			

\* p<.05

Tablo 4.1.1.2 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin dört işleme yönelik problem çözme başarılarına ilişkin ön test ve son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık görülmezken ( $\bar{X}_{\text{öntest}} = 54.69$ ;  $\bar{X}_{\text{sontest}} = 58.63$ ;  $p > .05$ ); deney grubu öğrencilerinin son test puanları lehine anlamlı bir farklılık oluşmuştur ( $\bar{X}_{\text{öntest}} = 45.26$ ;  $\bar{X}_{\text{sontest}} = 61.29$ ;  $p < .05$ ). GME yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi öğrenci başarısı üzerinde olumlu etkiler ortaya çıkarmış, orta başarıdaki öğrenci grubunu yüksek başarıya çıkarabilmiştir. Etki büyüklüğü ise -1.90 olarak hesaplanmış ve etki düzeyinin çok büyük olduğu görülmüştür. Öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında oluşan farkın gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadığı ise bağımsız örneklem t testi ile incelenmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 4.1.1.3'te sunulmuştur.

Tablo 4.1.1.3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test-son test fark puanları arasındaki farklılığa ilişkin bağımsız örneklem t-testi sonuçları

Son Test-Ön Test Fark Puanları		N	$\bar{X}$	SS	t	Sd	d
Başarı Testi	Deney	35	16,02	11,88	3.56	68	.85*
	Kontrol	35	3,94	16,16			

\* p<.05

Tablo 4.1.1.3. incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin dört işleme yönelik problem çözme başarılarına ilişkin ön test ve son test fark puanlarının istatistiksel açıdan deney grubu öğrencilerini lehine anlamlı bir farklılığa sahip olduğu görülmüştür ( $\bar{X}_{\text{deney}} = 16.02$ ;  $\bar{X}_{\text{kontrol}} = 3.94$ ;  $p < .05$ ). Etki büyüklükleri incelendiğinde ise etkinin büyük düzeyde olduğu görülmüştür ( $d=.85$ ). Grupların son test puanları arasında oluşan farklılığın istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadığı ANCOVA ile incelenmiştir. Öncelikle, ANCOVA'nın

varsayımlarının ihlal edilip edilmediği kontrol edilmiştir. Bu bağlamda yapılan testler sonucunda grupların normal dağılımı sağladığı; ön test ve son test başarı puanları arasında doğrusal bir ilişkinin olduğu ( $r = .70$ ) ve varyansların homojenliğinin sağlandığı ( $F=2.55$ ;  $p > .05$ ) görülmüştür. Ayrıca, gruplar arasındaki regresyon doğrularının eğimleri arasındaki farklılığın anlamlı olup olmadığı “Grup x Ön Test” ortak etki testi ile incelenmiş ve farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ( $F=3.23$ ;  $p > .05$ ). Bu sonuçlara göre, grupların son test puanları arasında oluşan farklılığın ANCOVA ile incelenebileceği görülmüş ve yapılan analizler sonucunda elde edilen veriler Tablo 4.1.1.4, Tablo 4.1.1.5 ve Tablo 4.1.1.6’da sunulmuştur.

Tablo 4.1.1.4. Grupların gerçek son-test puanları ve ön-test puanlarına göre düzeltilmiş son-test puanları

Başarı Testi	Son Test			Düzeltilmiş Son Test	
	N	$\bar{X}$	S. Hata	$\bar{X}$	S. Hata
Deney Grubu	35	61,29	2,14	64,94	3,58
Kontrol Grubu	35	58,63	2,17	56,27	3,58

Tablo 4.1.1.5. Grupların ön-test puanlarına göre düzeltilmiş son test puanlarına ait ANCOVA sonuçları

Varyanslar	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	$\eta^2$
Ön-Test (Regresyon)	12727.89	1	12727.89	79.71	.00	
Gruplar (Son-Test)	6698.27	1	6698.27	41.95	.00	.36
Hata	10697.43	67	159.66			
Toplam Düzeltilmiş	275189.00	70				

Yapılan ANCOVA sonucuna göre grupların akademik başarı ön-test puanlarına göre düzeltilmiş son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ( $F= 41,953$ ,  $p<.05$ ). Farka ilişkin etki büyüklüğü değeri ise ( $\eta^2$ ) .36 olarak hesaplanmış ve büyük etki gösterdiği görülmüştür. Grupların düzeltilmiş son-test puanları arasındaki anlamlı farkın deney grubu lehine olduğu Tablo 4.1.1.6’da sunulan Bonferroni karşılaştırma testi sonuçlarından da anlaşılabilmektedir ( $p<.05$ ).

Tablo 4.1.1.6. Grupların düzeltilmiş son-test puanlarına ait Bonferroni testi sonuçları

Gruplar	N	Ortalamalar Arası Fark	S.Hata	p	Farkın Yönü
Deney	35	9,007			
Kontrol	35	-9,007	3,103	,005	Deney>Kontrol

#### 4.1.2. Araştırmanın Nitel Bulguları

GME ile hazırlanan eğitim programları öğrenciler üzerinde istatistiksel açıdan anlamlı ve olumlu bir değişiklik oluşturmuştur. GME sonucunda öğrencilerimizin başarısındaki anlamlı ve pozitif artış açık bir şekilde görülmektedir. Bu bölümde öğrencilerimiz üzerinde ki istatistiksel değişikliklerin betimlenmesiyle oluşan nitel bulgular mevcuttur ve öğrencilerimizin GME öncesine göre GME sonrasındaki gelişimleri nitel olarak betimlenmiştir. Veriler incelendiğinde öğrenci başarısındaki değişimi ifade eden problem kurma ve çözme ana temalarının açıkladığı başlıklar tablo 4.1.2.1’de görülmektedir.

Tablo 4.1.2.1. Nitel bulguların analiz temaları

Problem Kurma	Problem Çözme
Soru Kökünü Anlamaya Yönelik Bulgular	Dört işlem Becerilerine Yönelik Bulgular
Hatalı Veri Kullanımına Yönelik Bulgular	Hatalı Veri Kullanımına Yönelik Bulgular
İfade Eksikliğine Yönelik Bulgular	

##### 4.1.2.1. Problem Kurmaya Dair Nitel Bulgular

GME’ye yönelik eğitimden önce bazı öğrenciler, başarı testindeki problem kurma sorularında verilen yönergeleri takip etmekte yetersiz kalmışlardır. İncelenen verilere bakıldığında, bazı öğrencilerin verilerle problem kurmak yerine verileri göz ardı ettikleri görülmüştür. Bazı öğrencilerin ise problem kurmanın temel şartlarından olan açık ve anlaşılır bir dil kullanabilme ve mantık çerçevesinde problem cümlesi kurabilme şartını yerine getiremedikleri görülmüştür. Bazı öğrenciler problem kurma becerisine sahip olmadıkları için başarı testi içindeki problem kurma sorularına cevap vermemeyi tercih etmişlerdir. Genelde öğrencilerde karşılaşılan davranışlardan biri de GME öncesinde öğrencilerin özellikle problem kurma sorularını boş bırakma eğilimidir. Ancak eğitimden sonra öğrencilerin problem yazma ile ilgili ister doğru isterse de yanlış olsun eğitim öncesine göre kendilerini daha net ifade

etikleri görülmektedir. Buna örnek olarak öğrencilerimizden Selçuk'un kâğıdı aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

### GME ÖNCESİ


### GME SONRASI

4) Hadi şimdi yukarıdaki bölme işleminde kullanabileceğimiz bir bölme problem yazınız ve çözünüz.  
Boloncuktaki ipuçlarını probleminde kullanabilirsiniz.

Çözüm:

$$\begin{array}{r} 138 \\ - 5 \\ \hline 083 \\ - 40 \\ \hline 32 \\ - 32 \\ \hline 0 \end{array}$$

1



5) Yukarıdaki görseller sırasıyla Red Panda, Fil, Panda, Kar Leoparı ve Kutup Ayısı. Küresel ısınma bu canlılar gibi bir çok canlı türünün neslinin tükenmesine sebebi olmaktadır. Haydi bakalım görselden bir canlı seç ve seçtiğin canlı ile ilgili bölme işlemi gerektiren problem yaz ve çöz.

Çözüm:

$$\begin{array}{r} 250 \\ + 150 \\ + 230 \\ \hline 630 \end{array}$$

1


4) Hadi şimdi yukarıdaki bölme işleminde kullanabileceğimiz bir bölme problem yazınız ve çözünüz.  
Boloncuktaki ipuçlarını probleminde kullanabilirsiniz.

Çözüm:

Ahmet bey sabah 6'da kalktı. O gün hava çok sıcak. Dereceyi bakığında 138 dereceydi. Akşam olduğunda 138 dereceyi 5 saatte Akşam her derece düşüyor. O günün hava 27 dereceydi. O zaman Akşam vakitinde termom 27 dereceydi.

$$\begin{array}{r} 138 \\ - 10 \\ \hline 128 \\ - 33 \\ \hline 95 \\ - 33 \\ \hline 62 \\ - 33 \\ \hline 29 \end{array}$$

2



5) Yukarıdaki görseller sırasıyla Red Panda, Fil, Panda, Kar Leoparı ve Kutup Ayısı. Küresel ısınma bu canlılar gibi bir çok canlı türünün neslinin tükenmesine sebep olmaktadır. Haydi bakalım görselden bir canlı seç ve seçtiğin canlı ile ilgili bölme işlemi gerektiren problem yazınız ve çözünüz.

Çözüm:

Bir arada Red Panda 120 tane bonuzlar, Kar Leoparı 125 tane et yer, Panda 110 tane bonuz, Kar Leoparı 110 tane et yer, Kutup ayısı 50 tane bonuz, Kar Leoparı 110 tane et yer.

$$\begin{array}{r} 120 \\ + 125 \\ + 110 \\ + 50 \\ \hline 405 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 125 \\ - 40 \\ \hline 85 \\ - 10 \\ \hline 75 \\ - 10 \\ \hline 65 \\ - 10 \\ \hline 55 \end{array}$$

2

Takip eden örnekte Buse'nin GME eğitimi öncesinde problem kurmak yerine çözüm üretirken eğitim sonrasında problem kurabilmiştir.

### GME ÖNCESİ


### GME SONRASI

4) Hadi şimdi yukarıdaki bölme işleminde kullanabileceğimiz bir bölme problem yazınız ve çözünüz.  
Boloncuktaki ipuçlarını probleminde kullanabilirsiniz.

Çözüm:

$$\begin{array}{r} 140 \\ - 10 \\ \hline 130 \\ - 10 \\ \hline 120 \\ - 10 \\ \hline 110 \\ - 10 \\ \hline 100 \end{array}$$

1



5) Yukarıdaki görseller sırasıyla Red Panda, Fil, Panda, Kar Leoparı ve Kutup Ayısı. Küresel ısınma bu canlılar gibi bir çok canlı türünün neslinin tükenmesine sebep olmaktadır. Haydi bakalım görselden bir canlı seç ve seçtiğin canlı ile ilgili bölme işlemi gerektiren problem yaz ve çöz.

Çözüm:

$$\begin{array}{r} 140 \\ - 10 \\ \hline 130 \\ - 10 \\ \hline 120 \\ - 10 \\ \hline 110 \\ - 10 \\ \hline 100 \end{array}$$

1


4) Hadi şimdi yukarıdaki bölme işleminde kullanabileceğimiz bir bölme problem yazınız ve çözünüz.  
Boloncuktaki ipuçlarını probleminde kullanabilirsiniz.

Çözüm:

Bir hafta 140 gün 138 derece sıcaklık düşüyor. Bu hafta sıcaklık kaç olur?

$$\begin{array}{r} 138 \\ - 10 \\ \hline 128 \\ - 10 \\ \hline 118 \\ - 10 \\ \hline 108 \\ - 10 \\ \hline 98 \end{array}$$

1



5) Yukarıdaki görseller sırasıyla Red Panda, Fil, Panda, Kar Leoparı ve Kutup Ayısı. Küresel ısınma bu canlılar gibi bir çok canlı türünün neslinin tükenmesine sebep olmaktadır. Haydi bakalım görselden bir canlı seç ve seçtiğin canlı ile ilgili bölme işlemi gerektiren problem yazınız ve çözünüz.

Çözüm:

Kutup ayısı 410 kilometre yürüdüğü ve 350 kilometre daha yürüdüğü bir hafta kutup ayısı kaç kilometre yürümüş olur?

$$\begin{array}{r} 410 \\ + 350 \\ \hline 760 \end{array}$$

1

Örneğin; Şüheda, GME'den önce hiçbir şekilde problem kuramazken GME'den sonra her iki problem kurma sorusunu da yanıtlayarak tam ve doğru çözüme ulaşmıştır.

## GME ÖNCESİ

4) Hadi şimdi yukarıdaki bölme işleminide kullanabileceğimiz bir bölme problem yazınız ve çözünüz.  
Boloncuktaki ipuçlarını probleminde kullanabilirsin.  
Çözüm:



5) Yukarıdaki görseller sırasıyla Red Panda, Fil, Panda, Kar Leoparı ve Kutup Ayısı. Küresel ısınma bu canlılar gibi bir çok canlı türünün neslinin tükenmesine sebep olmaktadır. Haydi bakalım görselden bir canlı seç ve seçtiğin canlı ile ilgili bölme işlemi gerektiren problem yaz-ve çöz.  
Çözüm:

## GME SONRASI

4) Hadi şimdi yukarıdaki bölme işleminide kullanabileceğimiz bir bölme problem yazınız ve çözünüz.  
Boloncuktaki ipuçlarını probleminde kullanabilirsin.  
Çözüm: Antalya'da Hava ısı 5 gün Sıcaklık dereceleri 138 de 1 gün buna göre kaç derecedir?



5) Yukarıdaki görseller sırasıyla Red Panda, Fil, Panda, Kar Leoparı ve Kutup Ayısı. Küresel ısınma bu canlılar gibi bir çok canlı türünün neslinin tükenmesine sebep olmaktadır. Haydi bakalım görselden bir canlı seç ve seçtiğin canlı ile ilgili bölme işlemi gerektiren problem yazınız ve çözünüz.

Çözüm: Havanın bahcesindeki bir panda 1 haftada 20 kg kadar tükettiğini biliyoruz. göre panda kaç bamba yemir?

$$\begin{array}{r} 20 \\ \times 2 \\ \hline 40 \end{array}$$

## Soru Kökünü Anlamaya Yönelik Bulgular

Başarı testi kapsamında öğrencilerimize dört işleme yönelik problem kurma sorularında rehberlik etmek için soru kökünde bazı yönergeler belirlenmiştir. Öğrencilerden bisiklet temasında, toplama işlemi içeren problem kurmaları; kütüphane temasında, çıkarma işlemi içeren problem kurmaları; manav temasında, çarpma işlemi içeren problem kurmaları ve küresel ısınma temasında bölme işlemi içeren problem kurmaları istenmiştir (Bkz. Ek 4). Veriler incelendiğinde öğrencilerimizin problem kurma sorularında bulunan yönergeleri takip etme becerilerinin GME eğimi sonrasında gözle görünür bir şekilde geliştiği görülmüştür.

Örneğin; Uras GME'den önce çıkarma işlemi içeren bir problem kurma sorusuna toplama işlemi içeren bir problem yazmıştır. Ancak GME'den sonra hem veriyi kullanabilmiş hem de yönergeye uygun olarak çıkarma işlemi içeren bir problem kurabilmiştir.

GME ÖNCESİ	GME SONRASI
<i>“Naci Abay İlkokulunda 712 erkek, erkeklerden de 20 fazla kız vardır. Bu okulun mevcudu ne kadardır?”</i>	<i>“Merhaba ben okul müdürü Ahmet Bey. Bu yıl okulumuzun 4. Sınıflarından 40 tane kız gitti. Buna göre okulumuzda kaç tane 4. Sınıf kız öğrencisi kalmıştır?”</i>

Öğrencilerimizden Esra, GME’den önce küresel ısınma temasında ki bölme işlemi içeren bir problem kurma sorusuna yönergelere uygun bir problem kurmak yerine pandalara yönelik düşüncesini ifade ederken GME’den sonra ilerleme gösterdiği görülmektedir.

GME ÖNCESİ	GME SONRASI
<i>Panda gördüm bugün çok tatlıydı ve çok sevdim.</i>	<i>Pandaların nesli tükenmektedir. 1280 tane panda vardır. Şu an 120 panda kalmıştır. 120 panda 4 adaya ayrılmıştır?</i>

Öğrencimiz Toprak, GME öncesi soru içinde verilen yönergeleri göz ardı ederek kendi bisikleti ile ilgili bilgi verirken eğitim sonrasında yönergeleri takip ederek toplama ile ilgili problem kurabildiği görülmüştür.

GME ÖNCESİ	GME SONRASI
<i>Benim bisikletimin tekeri patlaktır.</i>	<i>Benim bisikletin buz mavisi, lambası ve zili var. Bunların parası; buz mavisi 138 TL, zil 30 TL, lamba 45 TL’dir.</i>

Öğrencilerimizden Ömer, GME’den önce yönergeleri göz ardı ederek problem kurmak yerine fikrini dile getirmiştir. Ancak eğitimden sonra hem açık ve anlaşılır hem de yönergelere uygun bir problem cümlesi kurabilmiştir.

GME ÖNCESİ	GME SONRASI
<i>Annem benim canım turp istedi bende gittim aldım?</i>	<i>Ahmet’in brokolisi 7 TL havuç ise 8. Birde salatalığın fiyatı 8 TL. Bunların toplamı kaçtır?</i>



Öğrencilerimizden Miraç, “Küresel ısınma temasındaki verdiğimiz verilerle bölme işlemi içeren bir problem kurun.” yönergesine GME’den önce çarpma işlemi gerektiren bir problem yazarak yanlış cevap vermiştir. GME’den sonra ise kazanımımız dahilinde bölme işlemi içeren bir problem yazabilmiştir.

GME ÖNCESİ	GME SONRASI
<i>Kutupta 128 tane kar leoparı var. Bunun 3 katı artacak. Kaç olur?</i>	<i>Pandaların yiyeceği olan bambu eskiden 100 kg çıkarken şimdi bu sayının 5’te 1’idir. Bu sayıyı bulalım.</i>

Öğrencilerimizden Selinay, kütüphane tamamındaki çıkarma işlemi gerektiren problem kurma sorumuza GME’den önce toplama işlemi içeren bir problem yazarak hataya düşmüştür. GME’den sonra bu hatasını düzelterek yönergeye ve kazanıma uygun çıkarma işlemi içeren bir problem yazabilmiştir.

GME ÖNCESİ	GME SONRASI
<i>Naci Abay İlkokulunda 1. Sınıfta kız öğrenci sayısı 187, erkek öğrenci sayısı 123. Buna göre bunların toplamı kaçtır?</i>	<i>Naci Abay ilkokulunda 4. Sınıfların kız ve erkek öğrenci sayısı yukarıda gösterilmektedir. 2. Sınıfların kız ve erkek öğrenci sayısı da verilmektedir. Buna göre 2. Ve 4. Sınıfların kız öğrenci sayısının farkı kaçtır?</i>

Öğrencilerimizden Talha, kütüphane tamamındaki çıkarma işlemi içeren problem kurma sorusuna toplama işlemi ile ilgili problem yazmıştır ayrıca verdiğimiz kitap sayılarını değil fiyatla ilgili bir problem yazarak verileri de kullanamamıştır. GME’den sonra kazanıma ve verdiğimiz yönergeye uygun verileri kullanarak doğru problem yazabilmiştir.

GME ÖNCESİ	GME SONRASI
<i>Okulumuzda öğretmenler kütüphaneye kitap almak için 109 hikâye 250 test kitabı aldı.</i>	<i>Naci Abay ilkokulu kütüphanesinde masal kitabı ve roman kitabı arasında kaç fark vardır?</i>

---

*Buna göre öğretmenler kaç lira ödeme yapmıştır?*

---

Karan ise GME'den önce küresel ısınma tamamındaki problem kurma sorusuna toplama işlemi içeren bir problem kurarken GME'den sonra hem çıkarma işlemi içeren hem de yönergeye uygun bir problem kurarak ilerleme göstermiştir.

---

GME ÖNCESİ	GME SONRASI
<i>Sıcaklık derecesi hafta içi 5 gün 138 derece. Hafta sonu 10 derece daha fazla. Hafta sonu kaç derece?</i>	<i>Hafta içi 5 gün toplam 138 derece olmuştur bir günde kaç derece sıcaklık olmuştur?</i>

---

Öğrencimiz Melike, kütüphane tamamındaki çıkarma işlemi gerektiren problem kurma sorusuna GME'den önce toplama işlemi içeren problem kurarak yanlış cevap verirken GME'den sonra çıkarma işlemi içeren bir soru yazarak tam ve doğru cevap vermiştir.

---

GME ÖNCESİ	GME SONRASI
<i>Bir kütüphanede 109 hikâye, 198 masal, 237 roman, 115 şiir, 250 test kitabı varsa toplam kaç kitap vardır?</i>	<i>Bir öğretmen 250 test kitabının 16'sını çöpe atıyor 35'ini dağıtıyor. Geriye kaç kitabı kalıyor?</i>

---

### **Hatalı Veri Kullanımına Yönelik Bulgular**

Başarı testinde problem kurma cümleleriyle beraber ipuçları ve veriler (sayı, tablo, işlem, vb.) verilmiş ve öğrencilerden bu sunulan bilgiler doğrultusunda problem cümleleri kurmaları istenmiştir. Ancak GME'den bazı öğrencilerimiz, verileri tamamen göz ardı ederken bazı öğrencilerimiz kendi verilerini oluşturmuştur. Eğitimden sonra ise öğrenci, verileri daha etkin bir şekilde kullanarak sorularını oluşturdukları görülmektedir.

Öğrencilerimizden Esra, birçok öğrencimiz gibi eğitimden sonra verilen verileri kullanma becerisini olumlu yönde geliştirmiştir. Görselde bisiklet tamamındaki problem kurma sorusunda Esra, GME'den önce tablodan uygun verileri seçmek yerine kendi verilerini oluşturmuştur. Ancak GME'den sonra verileri kullanarak tam ve doğru bir şekilde problem kurup çözebilmiştir.

## GME ÖNCESİ

2) Şimdi sen de kendi bisikletini kişiselleştirmek için toplama işlemi içeren bir soru yaz ve sonucunu hesapla. Unutma sorunu yazarken katalogta yer alan aksesuarlardan ve renklerden yararlanabilirsin.

**Çözüm:**

Tema bisiklet parçaları katalogu	Aksesuar katalogu	Renkler katalogu
Direksiyon = 60 Tekerlek = 160 bisiklet gövdesi = 285 otomatik = 30	Zil = 20 lamba = 50 sepet = 60 ağız = 20	60 50 20 + 20 150
		Gökkuşuğu = 300 buz mavisi = 100 300 + 100 400

## GME SONRASI

2) Şimdi sen de kendi bisikletini kişiselleştirmek için toplama işlemi içeren bir soru yaz ve sonucunu hesapla. Unutma sorunu yazarken katalogta yer alan aksesuarlardan ve renklerden yararlanabilirsin.

**Çözüm:**

Babam bana karné hediyesi olarak bisiklet aldım ve 1 yıl geçti bisikletim eskidi ve yeniledim 80 TL'ye Direksiyon 220 TL'ye Tekerlek 225 TL'ye Bisiklet gövdesi ve 40 TL'ye otomatik aldım buna göre kaç TL olmuştur?

80  
225  
220  
+ 40  
465

Öğrencilerimizden Toprak bisiklet temasında ki problem kurma sorusunu yazarken tablodan veri seçmek yerine kendi verilerini oluşturmuş ve hataya düşmüştür. Ancak GME'den sonra bu tutumunu bırakmış ve verilen verilerle problem kurmuştur.

## GME ÖNCESİ

4) Yukarıda ki görselden yararlanarak toplama işlemi içeren bir problem oluşturarak sonucunu hesapla.

**Çözüm:** Aksaray'ın Erdenin orası 300 km Erdenin ve Göziotepe'nin orası 570 dir Erdenin Niğden'in orası 240 dir bulorunünü toplayabiliriz.

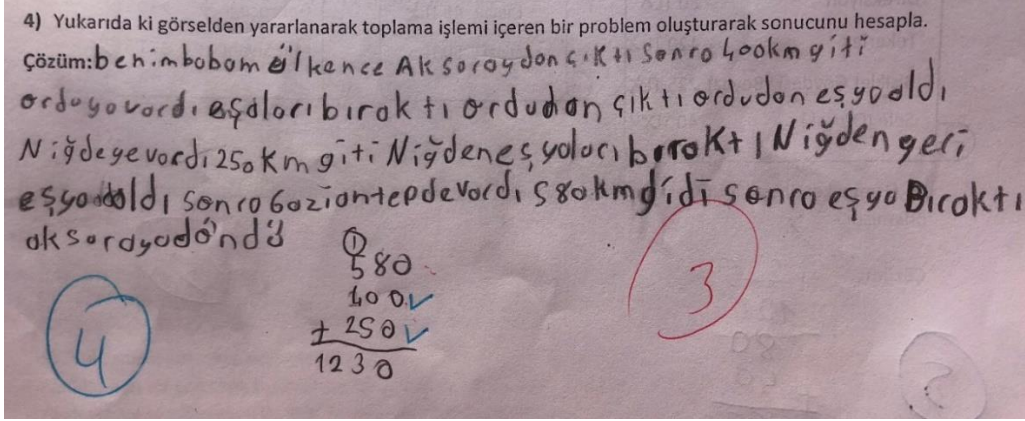
570  
240  
+ 300  
1110

Erdenin  
300 km  
Aksaray

570 km  
Göziotepe

240 km  
Niğden

## GME SONRASI



Öğrencilerimizden Merve, manav temasında verdiğimiz problem kurma sorusunda GME öncesinde verileri göz ardı etmiştir. Problemimizde sebze ve meyvelerin fiyatları tablo halinde hazır olarak verilmesine rağmen öğrencimiz kendi fiyatlarını oluşturmuştur. Bu da bize eğitimden önce öğrencimizin tablo okuma ve tabloya uygun soru yazma becerilerinin yetersiz olduğunu ama eğitimden sonra bu becerilerini geliştirdiğini göstermektedir. GME sonrasında verdiği cevap incelendiğinde gösterdiği pozitif yönde ki ilerleme görülmektedir.

GME ÖNCESİ	GME SONRASI
<i>Bugün manava gittiğimde 11 TL'ye muz, 4 TL'ye salata, 12 TL 'yede portakal aldım. Kasaya kaç TL öderim?</i>	<i>Annem manava gittiğinde 3 kg muz, 15 kg portakal aldı. Buna göre manava kaç tl verdi?</i>

Öğrencilerimizden Şüheda bisiklet temasında ki problem kurma sorusuna verdiği cevaba bakıldığında istenen problem ile verilen problem arasında uyumsuzluk gözlenmektedir. Verilen veri uzunluk ölçülerinden km ile ilgiliyken öğrencimiz kasa ile ilgili problem kurmuştur. GME'den sonra ise verilen veri ile kurulan problemdeki veri uyum göstermektedir.

GME ÖNCESİ	GME SONRASI
<i>Aksaray'dan Ordu'ya giden 50 kasa kaç olur?</i>	<i>Ayşe hanım, Aksaray'da oturuyor. Ayşe hanımın kardeşi Niğde'de oturuyor. Ayşe hanım Niğde'ye kaç km'de gider?</i>

Bisiklet temamızdaki problem kurma sorusu için verdiğimiz veri ile Göktürk'ün kurduğu problemin verisi arasında uyum bulunmamaktadır. Öğrencimiz soru kökünde hazır

verilen uzunluk ölçülerini kullanmak yerine kendi uzunluk ölçülerini oluşturarak hataya düşmüştür. GME'den sonra ise verdiğimiz veri ile kurulan problem uyum ilerleme kaydettiğini göstermektedir.

GME ÖNCESİ	GME SONRASI
<i>Benim bisikletim direksiyon 70 TL tekerler 100 TL bisiklet boyası bordo 250 TL oturak 20 TL.</i>	<i>Benim bisikletim var. Ben bisikletimi boyatacağım ve bunlar için bana boya lazım. Buz mavisi, gökkuşuğu, mat siyahına toplam kaç TL öderiz?</i>

Öğrencilerimizden Songül, bisiklet temasında ki problem kurma sorusunda eğitimden önce hazır veriyi kullanmak yerine kendi oluşturduğu veriyi kullanarak hataya düşmüştür. Ayrıca soru cümlesine uzunluk ölçüsü ile başlamış yolcu sayısını sorduğu için problemi karmaşık bir hal almıştır. Ancak eğitimden sonra kurduğu problemde özne yüklem uyumuna dikkat ederek ve cümle yapısını düzelterek daha anlaşılır bir problem yazabilmiştir.

GME ÖNCESİ	GME SONRASI
<i>Bir kişi Aksaray 400 km duraktan Niğde 500. Kaç yolcu?</i>	<i>Ben ilk Aksaray sonra Niğde sonra ise Gaziantep'e uğradık. Buna göre kaç km kalmış? Bunların hepsinin toplamı kaçtır?</i>

### **İfade Eksikliğine Yönelik Bulgular**

Problem cümlesi kurulurken dikkat edilmesi gereken kuralların başında, kullanılan ifadelerin hiçbir tartışmaya yol açmadan tek bir yargıyı açık ve anlaşılır bir şekilde içermesi gerekmektedir. Problem cümlesinden farklı yorumlar çıkmamalıdır aksi halde problem çözüme ulaşamayacaktır. Problemlerde birden fazla çözüm yolu ve fikirler bulunabilir ancak doğru tektir ve problem cümlesi herkesi aynı doğruya ulaştırmak için kurulmalıdır.

Öğrencilerimizden Songül eğitimden önce bisiklet temasındaki problem kurma sorusuna zil, lamba ve sepete ait fiyat bilgilerini kurduğu soru cümlesinin içine uygun bir şekilde entegre edememiştir. GME sonrasında hem verilen verilerle problem kurmuş hem de açık ve anlaşılır bir dil kullanabilmiştir.

GME ÖNCESİ	GME SONRASI
<i>Bana bisiklet aldılar. Zil 300, lamba 450, sepet 50. Buna göre kaç para ödendi?</i>	<i>Şule ablam bisikletine aksesuarlardan sepet ve zil taktı. Renklerden ise gökkuşağına boyattı. Buna göre kaç tl öder?</i>

Uras'ın kâğıtlarını karşılaştırıldığında aynı soruya verdiği cevaplar arasında ifade anlamında bir gelişme görülmektedir. Uras'ın bisiklet temasındaki problem kurma sorusuna, eğitim öncesinde verdiği cevaba baktığımızda dolaylı tümleç ve yüklem eksikliği sebebiyle açık ve anlaşılır bir dil kuramadığını ve anlatım bozukluğuna dikkat etmediğini görülmektedir. Eğitim sonrasında öğrencimiz hem özne yüklem uyumuna dikkat etmiş hem de açık ve anlaşılır bir dil kullanabilmiştir.

GME ÖNCESİ	GME SONRASI
<i>Bisikletime gereken şeyler şunlar; zil, lamba, sepet, buz mavisi, mat siyahı olmasını istiyorum. Bunları alırsam kaç tl tutar?"</i>	<i>Merhaba ben Uras. Ben bisikletime aksesuar kataloğunda ki eşyaları bisikletime takarsam kaç tl ederim?</i>

Öğrencilerimizden Enes, GME'den önce kurduğu problemde açık, anlaşılır ve net soru kuramadığı görülmektedir. Enes'in eğitimden önce kurduğu problemde verilen veriler ve sorunun soruluş şekli ile bir çözüme ulaşmak imkânsız olduğu görülürken GME'den sonra kurduğu problem açık, anlaşılır ve nettir.

GME ÖNCESİ	GME SONRASI
<i>Öğretmenimiz öğrencileri kütüphaneye indirmek istiyor. Kütüphanede 237 roman, 198 masal, 115 şiir kitabı var. 250'de test var. Bunlar farkı kaçtır?</i>	<i>Atatürk İlkokulunda kütüphanede 237 roman var. Romandan 50 tanesi alınmıştır. Kütüphanede kaç tane kitap vardır?</i>

Manav temasında bulunan problem kurma sorusuna öğrencilerimizden Şüheda, eğitimden önce açık ve anlaşılırlıktan uzak ve günlük hayatla örtüşmeyen bir cevap vermiştir. Eğitimden sonra ise ifade dili hem açık ve anlaşılır hem de gerçek hayatla örtüşmektedir.

GME ÖNCESİ	GME SONRASI
<i>Annem manavdan elma 2 biber almamı söyledi ve çarpmam gerekiyormuş ve bana 20 tl verdi.</i>	<i>Annem bana 20 tl verdi. Manavdan 6 kg muz, 10 kg portakal al dedi. Buna göre kaç tl ödemiştir?</i>

Öğrencilerimizden Göktürk, GME'den önce bisiklet temasındaki problem kurma sorusunda eğitimden önce öge eksikliklerinden kaynaklı bir ifade problemi yaşarken eğitimden sonra daha açık ve anlaşılır bir ifade dili kullanmıştır.

GME ÖNCESİ	GME SONRASI
<i>Bir gezi yolculuğunda Aksaray'dan çıktın. 500 km uğradın 250 km uğradın ve 580 km geldin. Buna göre toplam kaç yol gittin?</i>	<i>Ben bisikletimle yola çıkacağım. Ben Aksaray'dan çıktım Niğde'ye uğradım ve ondan sonra Gaziantep'e uğradım. Ben toplam kaç km yol gittim?</i>

Miraç GME'den önce kütüphane temasındaki problem kurma sorusuna kurallı bir cümle yazarak soru cümlesi yazmamıştır. GME'den sonra ise soru cümlesi yazabildiği görülmüştür.

GME ÖNCESİ	GME SONRASI
<i>Ali öğretmen kütüphanede ki masal kitapları ve test kitaplarını eşitlemek istiyor ama bu iki tür kitabın farkını buluyor.</i>	<i>Bir kütüphanede 237 roman, 198 masal vardır. Bunların arasındaki fark kadar şiir kitabı vardır. Şiir kitabı kaç tanedir?</i>

Öğrencilerimizden İlyas, GME'den önce bisiklet temasındaki problem kurma sorusunda soru kökü bulunmayan; öge ve ifade eksikliği bulunan bir cümle yazmıştır. GME'den sonra açık ve anlaşılır bir dil kullanarak doğru bir soru cümlesi yazabilmiştir.

GME ÖNCESİ	GME SONRASI
<i>Direksiyon, koltuk, sepet, tekerlek.</i>	<i>Ben kendi bisikletimi tasarlarırken şunları kullanıyorum; direksiyon 80 TL, tekerler120 TL, sele(koltuk) 40 TL, zil 30</i>

---

*TL, sepet 50 TL, buz mavisi 138 TL. Benim istediğim bisiklet kaç TL olur?*

---

*Aksaray'dan Ordu 400 km, Ordu'dan Ben Gaziantep'te yaşıyorum. Gaziantep'ten Gaziantep 580. Ordu'ya, Ordu'dan da Aksaray'a gideceğim. Kaç km yol alırım?*

---

Öğrencilerimizden Araf, bisiklet temasındaki problem kurma sorusuna eğitimden önce içinde soru kökü bulunmayan ve sadece anahtar sözcüklerden oluşan eksik bir cümle kurmuştur. Eğitimden sonra soru kökü bulunan açık ve anlaşılır kurallı bir cümle yazabilmiştir.

---

GME ÖNCESİ	GME SONRASI
<i>Direksiyon, tekerler, bisiklet gövdesi(mavi), oturak, zil, sepet, kar mavisi, mat siyahı, mat mavi.</i>	<i>Bisiklet aldım. Bisiklet gövdesi, direksiyon, teker, zil, lamba, buz mavisi aldım. Kaç tl ederim?</i>

---

### **Problem Çözmeye Dair Nitel Bulgular**

Başarı testimizde öğrencilerimizin problem çözme becerilerini ölçmek için açık uçlu ve çoktan seçmeli problemler sunulmuştur. Öğrencilerimizin problemlere verdikleri cevaplar bu başlık altında incelenmiştir. Öğrencilerimizin eğitimden sonra problem çözme sorularına verdikleri cevapları incelediğimizde problem çözerken kullandıkları dört işlem becerilerinde ve sorularda sunulan verileri kullanma becerilerinde fark edilir şekilde ilerleme göstermişlerdir.

### **Dört İşlem Becerilerine Yönelik Bulgular**

Öğrencilerimize başarı testinde hazırlanan problem kurma sorularında yalnızca problem kurmaları değil kurdukları problemi çözmeleri de istenmiştir. Eğitim öncesinde bazı öğrencilerimiz kurduğu probleme uygun çözüme ulaşırken bazı öğrencilerimiz çözüme ulaşamamıştır. Eğitim sonrasında öğrencilerimizin problem çözme becerilerinde ne gibi değişiklikler olduğu aşağıdaki örneklerle açıklanmıştır.

Öğrencilerimizden Aycan, GME'den önce kurduğu bir problemde 95 ile 125'i toplayarak soruda karşılığı olmayan bir işlem yaparak doğru ve tam çözüme ulaşamamıştır. GME'den sonra kurduğu probleme tam ve doğru cevap verebilmiştir.



## GME ÖNCESİ

2) Şimdi sen de kendi bisikletini kişiselleştirmek için toplama işlemi içeren bir soru yaz ve sonucunu hesapla. Unutma sorunu yazarken katalogta yer alan aksesuarlardan ve renklerden yararlanabilirsin.

Çözüm: 1 Bisikletçide 30 TL zil 45 TL Lamba 50 TL de SEPOL  
Bu göre kaç TL ödemem gerekir?

$$\begin{array}{r} 50 \\ + 45 \\ \hline 95 \end{array} \quad \begin{array}{r} 95 \\ + 30 \\ \hline 125 \end{array} \quad \begin{array}{r} 125 \\ + 95 \\ \hline 220 \end{array}$$

3

## GME SONRASI

2) Şimdi sen de kendi bisikletini kişiselleştirmek için toplama işlemi içeren bir soru yaz ve sonucunu hesapla. Unutma sorunu yazarken katalogta yer alan aksesuarlardan ve renklerden yararlanabilirsin.

Çözüm: Ben kendi bisikletimi yaparken aksesuarlar katalogu  
Bisikletime kaç TL ödemişimdir.

$$\begin{array}{r} 50 \\ + 45 \\ + 30 \\ \hline 125 \end{array}$$

5

Öğrencilerimizden Esra, bisiklet tamamının problem çözme becerisi ile ilgili sorulan problemde eğitimden önce yönergeyi anlamayarak katalogta bulunan tüm verileri toplamıştır. Ancak eğitimden sonra yönergemizi doğru analiz ederek doğru çözüme ulaşmıştır.

## GME ÖNCESİ

1) Osman kendi bisikletini tasarlarlarken sadece temel parçaları satın aldı. Osman bisikletine kaç tl ödemiştir?

Temel Bisiklet parçaları katalogu

Çözüm:

Direksiyon = 80 TL

Tekerlek = 120 TL

Bisiklet çöndesi = 225 TL

oturak = 40

$$\begin{array}{r} 225 \\ + 80 \\ + 120 \\ + 40 \\ \hline 465 \end{array}$$

Aksesuar katalogu

Zil = 50

Lamba = 45

Sepete = 50

$$\begin{array}{r} 50 \\ + 45 \\ + 30 \\ \hline 125 \end{array}$$

Renkler katalogu

Ruz mauiş = 138

Çiçek kuşçığı = 239

Mot stüyahı = 371

$$\begin{array}{r} 371 \\ + 239 \\ + 138 \\ \hline 748 \end{array}$$

2) Şimdi sen de kendi bisikletini kişiselleştirmek için toplama işlemi içeren bir soru yaz ve sonucunu hesapla. Unutma sorunu yazarken katalogta yer alan aksesuarlardan ve renklerden yararlanabilirsin.

## GME SONRASI

1) Osman kendi bisikletini tasarlarlarken sadece temel parçaları satın aldı. Osman bisikletine kaç tl ödemiştir?

Çözüm:

$$\begin{array}{r} 120 \\ 225 \\ 80 \\ + 40 \\ \hline 465 \end{array}$$

5

Görüldüğü üzere Mücahit, eğitimden önce kg ile fiyatı çarpması gerekirken toplama işlemi yaparak doğru işlemi seçme becerisine sahip olmadığını göstermektedir. Eğitimden sonra ise gerekli çarpma işlemlerini yaparak doğru işlemi seçme becerisini kazandığını görülmektedir ancak soruyu çözerken işlem hatası yapmıştır.

### GME ÖNCESİ

1) Annen portakal reçeli ve salatalık turşusu yapacak. Senden de 14 kg portakal ile 13 kg salatalık istedi. Manava kaç tl ödemen gerekir?

Çözüm:

1

$$\begin{array}{r} 250 \\ 79 \\ + 73 \\ \hline 222 \end{array}$$

1

### GME SONRASI

1) Annen portakal reçeli ve salatalık turşusu yapacak. Senden de 14 kg portakal ile 13 kg salatalık istedi. Manava kaç tl ödemen gerekir?

Çözüm:

4

$$\begin{array}{r} 74 \\ \times 72 \\ \hline 148 \\ + 518 \\ \hline 532 \end{array}$$

4

$$\begin{array}{r} 73 \\ \times 6 \\ \hline 438 \\ + 438 \\ \hline 876 \end{array}$$

2) Bana yaratıcı bir soru yazmaya ne dersin? Tek kural çarpma işlemi içeren bir problem olmasın. Yazdığın

Öğrencilerimizden Selçuk, manav temasındaki problem çözme sorusunda GME'den önce çarpma işlemi yapmadığı için doğru sonuca ulaşamamıştır. GME'den sonra problemin çözümü olan çarpma işlemini yaparak doğru işlemleri seçebilmiştir. Ancak son adımda işlem hatası yaptığı görülmektedir.

## GME ÖNCESİ

1) Annen portakal reçeli ve salatalık turşusu yapacak. Senden de 14 kg portakal ile 13 kg salatalık istedi. Manava kaç tl ödemen gerekir?

Çözüm:

$$\begin{array}{r} 12 \\ + 14 \\ \hline 26 \end{array} \quad \begin{array}{r} 26 \\ + 13 \\ \hline 39 \end{array} \quad \begin{array}{r} 26 \\ + 19 \\ \hline 45 \end{array} \text{ tl toplam}$$

## GME SONRASI

1) Annen portakal reçeli ve salatalık turşusu yapacak. Senden de 14 kg portakal ile 13 kg salatalık istedi. Manava kaç tl ödemen gerekir?

Çözüm:

$$\begin{array}{r} 14 \\ \times 12 \\ \hline 28 \\ + 140 \\ \hline 168 \end{array} \quad \begin{array}{r} 13 \\ \times 6 \\ \hline 78 \end{array} \quad \begin{array}{r} 168 \\ \times 78 \\ \hline 1344 \\ + 11760 \\ \hline 13104 \end{array} \quad \begin{array}{r} 250 \\ - 236 \\ \hline 14 \end{array}$$

Öğrencilerimizden Esra, kütüphane temasındaki problem çözme sorusunda çıkarma işlemi ile problemi çözmesi gerekirken çarpma ve toplama işlemi tercih ederek yanlış çözüme ulaşmıştır. Ancak GME'den sonra toplama ve çıkarma işlemi yaparak tam ve doğru çözüme ulaştığı görülmektedir.

## GME ÖNCESİ

1) Okulumuzda da bir grup öğrenci gezici kütüphanelerin gerekliliğine dikkat çekmek için bir kampanya düzenlemek istemişlerdir. Öğrencilerin toplamak için hedefledikleri kitap sayısı 958'dir. Öğrencilerde 102 tane kitabı zaten vardı. Düzenledikleri kampanya sayesinde de 364 tane kitap toplandığına göre öğrencilerin hedeflerine ulaşmaları için kaç kitaba ihtiyaçları kalmıştır?

Çözüm:

$$\begin{array}{r} 32 \\ + 5 \\ \hline 37 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \times \\ 958 \\ + 120 \\ + 364 \\ \hline 1442 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1442 \\ \times 37 \\ \hline 10094 \\ + 19988 \\ \hline 5214 \end{array}$$

## GME SONRASI

1) Okulumuzda da bir grup öğrenci gezici kütüphanelerin gerekliliğine dikkat çekmek için bir kampanya düzenlemek istemişlerdir. Öğrencilerin toplamak için hedefledikleri kitap sayısı 958'dir. Öğrencilerde 102 tane kitabı zaten vardı. Düzenledikleri kampanya sayesinde de 364 tane kitap toplandığına göre öğrencilerin hedeflerine ulaşmaları için kaç kitaba ihtiyaçları kalmıştır?

Çözüm:

$$\begin{array}{r} 364 \\ + 102 \\ \hline 466 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 958 \\ - 466 \\ \hline 492 \end{array} \text{ tane kalmıştır}$$

Esra, manav tamamındaki problem çözme sorusuna GME'den önce çarpma işlemi yerine verilen sayıları toplayarak yanıt verdiği görülmektedir. Ancak GME'den sonra çözümü 3 aşamalı olan problemimizin ilk iki aşamasında doğru çarpma işlemlerini tercih ederek sonuca yaklaştığı görülmektedir. Ancak son basamak olan toplam fiyata ulaşamamıştır.

### GME ÖNCESİ

1) Annen portakal reçeli ve salatalık turşusu yapacak. Senden de 14 kg portakal ile 13 kg salatalık istedi. Manava kaç tl ödemen gerekir?

Çözüm:

1

$$\begin{array}{r} 12 \\ + 13 \\ \hline 25 \end{array} \quad \begin{array}{r} 25 \\ + 14 \\ + 6 \\ \hline 45 \end{array}$$

1

### GME SONRASI

1) Annen portakal reçeli ve salatalık turşusu yapacak. Senden de 14 kg portakal ile 13 kg salatalık istedi. Manava kaç tl ödemen gerekir?

Çözüm:

1

$$\begin{array}{r} 14 \\ \times 13 \\ \hline 42 \\ + 140 \\ \hline 182 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 13 \\ \times 6 \\ \hline 78 \text{ TL tutar} \end{array}$$

4

Öğrencilerimizden Sefer, manav tamamındaki problem kurma sorumuzda GME'den önce doğru işlemleri seçememiş aynı zamanda iki basamaklı çarpma işlemi de yapamamıştır. GME'den sonra ise 246 olan doğru sonuca ulaşmıştır ama fazladan bir işlem yapmıştır.

### GME ÖNCESİ

1) Annen portakal reçeli ve salatalık turşusu yapacak. Senden de 14 kg portakal ile 13 kg salatalık istedi. Manava kaç tl ödemen gerekir?

Çözüm:

1

$$\begin{array}{r} 14 \\ + 6 \\ \hline 624 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 13 \\ + 12 \\ \hline 1326 \end{array}$$

1

### GME SONRASI

1) Annen portakal reçeli ve salatalık turşusu yapacak. Senden de 14 kg portakal ile 13 kg salatalık istedi. Manava kaç tl ödemen gerekir?

Çözüm:

Handwritten solutions for the problem:

Option 4 (circled in blue):

$$\begin{array}{r} 12 \\ \times 14 \\ \hline 48 \\ 112 \\ \hline 168 \end{array}$$

Option 13 (circled in blue):

$$\begin{array}{r} 13 \\ \times 6 \\ \hline 78 \end{array}$$

Option 168 (circled in blue):

$$\begin{array}{r} 168 \\ \times 1 \\ \hline 168 \end{array}$$

Option 250 (circled in blue):

$$\begin{array}{r} 250 \\ \times 1 \\ \hline 250 \end{array}$$

Option 18 (circled in blue):

$$\begin{array}{r} 12 \\ + 6 \\ \hline 18 \end{array}$$

Option 18 TL (written in blue):

2) Bana varacağı bir soru...

Öğrencilerimizden Merve, manav tamamındaki problem çözme sorusunda kg ve fiyatı çarparak işlem yapması gerekirken eğitimden önce sadece toplama işlemi yapmıştır. Eğitimden sonra ise çözümü 3 adımdan oluşan çarpma ve toplama işlemlerini tercih ederek tam ve doğru sonuca ulaşmıştır.

#### GME ÖNCESİ

1) Annen portakal reçeli ve salatalık turşusu yapacak. Senden de 14 kg portakal ile 13 kg salatalık istedi. Manava kaç tl ödemen gerekir?

Çözüm:

$$\begin{array}{r} 12 \\ + 6 \\ \hline 18 \end{array}$$

sonuç: 18 TL

1

#### GME SONRASI

1) Annen portakal reçeli ve salatalık turşusu yapacak. Senden de 14 kg portakal ile 13 kg salatalık istedi. Manava kaç tl ödemen gerekir?

Çözüm:

Option 5 (circled in blue):

$$\begin{array}{r} 14 \\ \times 12 \\ \hline 28 \\ + 14 \\ \hline 168 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 13 \\ \times 6 \\ \hline 78 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 13 \\ \times 6 \\ \hline 78 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 168 \\ \times 1 \\ \hline 168 \end{array}$$

5 (circled in red)

Öğrencilerimizden İpek, GME'den önce küresel ısınma tamamındaki problem çözme sorumuzda doğru cevaba ulaşma yolunun bölme işlemi olduğu bir sorumuza çarpma işlemi yaparak yanlış işlem seçmiştir. GME'den sonra ise bölme işlemini tercih ederek tam ve doğru çözüme ulaşmıştır.

## GME ÖNCESİ

1) Kutuplardaki buz kütlelerinin iklim değişikliğinden dolayı günümüzdeki erime oranları, 1900'lü yıllara göre 7 kat artmıştır. Günümüzde yaklaşık 455 kg'lık buz kütlesi 1 dakikada su olurken, 1900'lü yıllarda kaç kg'lık buz kütlesi aynı sürede su olmuştur?

Çözüm:

$$\begin{array}{r} 455 \text{ (3)} \\ \times 7 \text{ (3)} \\ \hline 3185 \end{array}$$

1

## GME SONRASI

1) Kutuplardaki buz kütlelerinin iklim değişikliğinden dolayı günümüzdeki erime oranları, 1900'lü yıllara göre 7 kat artmıştır. Günümüzde yaklaşık 455 kg'lık buz kütlesi 1 dakikada su olurken, 1900'lü yıllarda kaç kg'lık buz kütlesi aynı sürede su olmuştur?

Çözüm:

$$\begin{array}{r} 455 \text{ (5)} \\ \times 7 \\ \hline 3185 \end{array}$$

5

Öğrencilerimizden İpek, GME'den önce kütüphane temasındaki problem çözme sorusunda toplama ve çıkarma işlemi yapması gerekirken sadece toplama işlemi tercih ederek yanlış sonuca ulaşmıştır. GME'den sonra doğru işlemleri seçerek doğru sonuca ulaşmıştır.

## GME ÖNCESİ

1) Okulumuzda da bir grup öğrenci gezici kütüphanelerin gerekliliğine dikkat çekmek için bir kampanya düzenlemek istemişlerdir. Öğrencilerin toplamak için hedefledikleri kitap sayısı 958'dir. Öğrencilerde 102 tane kitabı zaten vardı. Düzenledikleri kampanya sayesinde de 364 tane kitap toplandığına göre öğrencilerin hedeflerine ulaşmaları için kaç kitaba ihtiyaçları kalmıştır?

Çözüm:

$$\begin{array}{r} 364 \\ + 702 \\ \hline 1066 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 1066 \text{ (1)} \\ - 958 \text{ (1)} \\ \hline 108 \end{array}$$

3

## GME SONRASI

1) Okulumuzda da bir grup öğrenci gezici kütüphanelerin gerekliliğine dikkat çekmek için bir kampanya düzenlemek istemişlerdir. Öğrencilerin toplamak için hedefledikleri kitap sayısı 958'dir. Öğrencilerde 102 tane kitabı zaten vardı. Düzenledikleri kampanya sayesinde de 364 tane kitap toplandığına göre öğrencilerin hedeflerine ulaşmaları için kaç kitaba ihtiyaçları kalmıştır?

Çözüm:

$$\begin{array}{r} 364 \\ + 102 \\ \hline 466 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 \\ \cancel{958} \\ - 466 \\ \hline 492 \end{array}$$

5

Öğrencilerimizden Büşra, küresel ısınma temamızdaki problem çözme sorusuna eğitimden önce bölme işlemi yerine çarpma işlemi tercih ederek yanlış sonuca ulaşmıştır. Eğitimden sonra ise dört işlem arasından doğru işlemi tercih ederek sorumuza tam ve doğru cevabı verebilmiştir.

#### GME ÖNCESİ

1) Kutuplardaki buz kütlelerinin iklim değişikliğinden dolayı günümüzdeki erime oranları, 1900'lü yıllara göre 7 kat artmıştır. Günümüzde yaklaşık 455 kg'lık buz kütlesi 1 dakikada su olurken, 1900'lü yıllarda kaç kg'lık buz kütlesi aynı sürede su olmuştur?

Çözüm:

$$\begin{array}{r} 1 \quad 455 \\ \times \quad 7 \\ \hline 3185 \end{array}$$

1

#### GME SONRASI

1) Kutuplardaki buz kütlelerinin iklim değişikliğinden dolayı günümüzdeki erime oranları, 1900'lü yıllara göre 7 kat artmıştır. Günümüzde yaklaşık 455 kg'lık buz kütlesi 1 dakikada su olurken, 1900'lü yıllarda kaç kg'lık buz kütlesi aynı sürede su olmuştur?

Çözüm:

5

$$\begin{array}{r} 455 \overline{) 7} \\ - 42 \\ \hline 35 \\ - 35 \\ \hline 0 \end{array}$$

65

5

Öğrencilerimizden İlayda, eğitimden önce temel parçaların neler olduğunu kavrayamadığı için yanlış sayılarla işlem yaparak tablo okuma ve yorumlama becerisine sahip





1) Annen portakal reçeli ve salatalık turşusu yapacak. Senden de 14 kg portakal ile 13 kg salatalık istedi. Manava kaç tl ödemen gerekir?

Çözüm:

$$\begin{array}{r} 14 \\ 12 \\ \hline 28 \\ 14 \\ \hline 168 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 13 \\ 6 \\ \hline 78 \end{array} \textcircled{1}$$

$$\begin{array}{r} 168 \\ 78 \\ \hline 246 \end{array} \textcircled{2}$$

5

### Hatalı Veri Kullanımına Yönelik Bulgular

Problem kurma temamızda da bulunan hatalı veri kullanımına ait örneklerle problem çözme temamızda karşılaştık. Özsoy'a (2002) göre problem çözme sürecinde problemin sonucunun doğruluğu önemlidir ancak seçilen çözüm yolu, problemi çözerken öğrencinin zihninde neler düşündüğü ve problemi anlaması, problemin çözümüyle ilgili düşündüğü stratejiler de çok önemlidir. Veriyi kullanma, problemi anlama aşamasında önem arz etmektedir. Öğrencilerimiz problemi anlayamayıp veriyi kullanamadığı için problemlerde doğru çözüme ulaşamamaktadırlar.

Öğrencilerimizden Merve, kütüphane temamızdaki problem çözme sorumuza GME'den önce doğru işlemleri seçse de problemi anlamayarak yanlış veri kullanmıştır. Ancak GME'den sonra doğru veriyi kullanarak doğru sonuca ulaşmıştır.

### GME ÖNCESİ

1) Okulumuzda da bir grup öğrenci gezici kütüphanelerin gerekliliğine dikkat çekmek için bir kampanya düzenlemek istemişlerdir. Öğrencilerin toplamak için hedefledikleri kitap sayısı 958'dir. Öğrencilerde 102 tane kitabı zaten vardı. Düzenledikleri kampanya sayesinde de 364 tane kitap toplandığına göre öğrencilerin hedeflerine ulaşmaları için kaç kitaba ihtiyaçları kalmıştır?

Çözüm:

$$\begin{array}{r} 958 \\ + 102 \\ \hline 1060 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 958 \\ + 102 \\ \hline 1060 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1060 \\ - 364 \\ \hline 696 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 958 \\ + 102 \\ \hline 1060 \end{array}$$

### GME SONRASI

1) Okulumuzda da bir grup öğrenci gezici kütüphanelerin gerekliliğine dikkat çekmek için bir kampanya düzenlemek istemişlerdir. Öğrencilerin toplamak için hedefledikleri kitap sayısı 958'dir. Öğrencilerde 102 tane kitabı zaten vardı. Düzenledikleri kampanya sayesinde de 364 tane kitap toplandığına göre öğrencilerin hedeflerine ulaşmaları için kaç kitaba ihtiyaçları kalmıştır?

Çözüm:

$$\begin{array}{r} 364 \\ + 102 \\ \hline 466 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 958 \\ - 466 \\ \hline 492 \end{array} \textcircled{1}$$

492 tane kalmıştır.

5

Öğrencilerimizden Ömer bisiklet tamamındaki problem çözme sorumuza GME'den önce katalogda kullanması gereken veriler yerine yanlış verileri tercih ederek işlem hatası yapmıştır ancak GME'den sonra doğru verileri tercih ederek doğru sonuca ulaşmıştır.

#### GME ÖNCESİ

1) Osman kendi bisikletini tasarlarlarken sadece temel parçaları satın aldı. Osman bisikletine kaç tl ödemiştir?

Çözüm:

$$\begin{array}{r} 371 \\ + 845 \\ \hline 416 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 225 \\ + 225 \\ \hline 450 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 416 \\ + 450 \\ \hline 866 \end{array}$$

1

#### GME SONRASI

1) Osman kendi bisikletini tasarlarlarken sadece temel parçaları satın aldı. Osman bisikletine kaç tl ödemiştir?

Çözüm:

$$\begin{array}{r} 225 \\ + 120 \\ + 80 \\ + 40 \\ \hline 465 \end{array}$$

5

Öğrencilerimizden Toprak, bisiklet tamamındaki toplama işlemi içeren problem çözme sorumuza GME'den önce probleme uygun veriyi seçemezken GME'den sonra doğru verilerle işlem yapabilmiş ve doğru sonuca ulaşmıştır.

#### GME ÖNCESİ

1) Osman kendi bisikletini tasarlarlarken sadece temel parçaları satın aldı. Osman bisikletine kaç tl ödemiştir?

Çözüm:

$$\begin{array}{r} 120 \\ + 225 \\ \hline 345 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 138 \\ + 239 \\ \hline 377 \end{array}$$

1

#### GME SONRASI

1) Osman kendi bisikletini tasarlarlarken sadece temel parçaları satın aldı. Osman bisikletine kaç tl ödemiştir?

Çözüm:

$$\begin{array}{r} 225 \\ 120 \\ \hline 80 \\ + 40 \\ \hline 465 \end{array}$$

5

5

Öğrencilerimizden İlyas, bisiklet tamamıdaki problem çözme sorumuza GME'den önce yanlış veriyle işlem yaparken GME'den sonra doğru verilerle işlem yaparak doğru sonuca ulaşmıştır.

#### GME ÖNCESİ

1) Osman kendi bisikletini tasarlarlarken sadece temel parçaları satın aldı. Osman bisikletine kaç tl ödemiştir?

Çözüm:

$$\begin{array}{r} 225 \\ 120 \\ \hline 138 \\ + 344 \\ \hline 482 \end{array} \quad \begin{array}{r} 80 \\ 440 \\ 30 \\ 10 \\ \hline 2000 \end{array}$$

1

#### GME SONRASI

1) Osman kendi bisikletini tasarlarlarken sadece temel parçaları satın aldı. Osman bisikletine kaç tl ödemiştir?

Çözüm:

$$\begin{array}{r} 225 \\ 120 \\ 80 \\ + 40 \\ \hline 465 \end{array}$$

5

## 4.2.GME YAKLAŞIMININ İLKOKUL DÖRDÜNCÜ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN DÖRT İŞLEME YÖNELİK PROBLEM ÇÖZME BAŞARILARINA İLİŞKİN BULGULAR

Bu bölümde, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin dört işlem problem çözme ve kurma becerilerine yönelik GME yaklaşımının öğrenci başarısına etkisini araştırmanın alt problemleri doğrultusunda incelenmiştir.

### 4.2.1. İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin dört işleme yönelik problem çözme başarılarına ilişkin bulgular

Bu bölümde ilkokul dördüncü sınıfta öğrenim gören öğrencilerin GME yaklaşımı çerçevesinde hazırlanmış dört işleme (toplama, çıkarma, çarpma, bölme) yönelik başarıları incelenmiştir. Öğrencilerin başarıları aldıkları ortalama puana göre incelendiğinde,  $0 \leq \text{puan} \leq 1$ : Çok düşük,  $1 < \text{puan} \leq 2$ : Düşük,  $2 < \text{puan} \leq 3$ : Orta,  $3 < \text{puan} \leq 4$ : Yüksek,  $4 < \text{puan} \leq 5$ : Çok yüksek başarıya karşılık gelmektedir. Bu durumda, yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular Tablo 4.2.1.1’de sunulmuştur.

Tablo 4.2.1.1. Öğrencilerin başarılarına ilişkin ortalama ve standart sapma değerleri

DİYABT		$\bar{X}$	Ss	$\bar{X}$	Ss
Toplama	Problem Çözme	2.89	1.75	3.47	1.18
	Problem Kurma	3.86	1.25		
Çıkarma	Problem Çözme	2.69	2.11	2.79	1.55
	Problem Kurma	2.85	1.54		
Çarpma	Problem Çözme	2.30	1.94	2.55	1.50
	Problem Kurma	2.71	1.64		
Bölme	Problem Çözme	1.77	1.98	1.71	1.36
	Problem Kurma	1.67	1.45		
Genel	Problem Çözme	2.41	1.32	2.63	1.09
	Problem Kurma	2.78	1.12		

Tablo 4.2.1.1’e göre ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin dört işleme yönelik başarıları incelendiğinde öğrencilerin toplama işleminde yüksek ( $\bar{X}_{\text{toplama}} = 3.47$ ); çıkarma ve çarpma işlemlerinde orta ( $\bar{X}_{\text{çıkarma}} = 2.79$ ,  $\bar{X}_{\text{çarpma}} = 2.55$ ); bölme işleminde ise düşük ( $\bar{X}_{\text{bölme}} = 1.71$ ) düzeyde başarılarının olduğu görülmüştür. Öğrencilerin genel başarılarının hem problem çözme ( $\bar{X}_{\text{p.çözme}} = 2.41$ ) hem de problem kurma ( $\bar{X}_{\text{p.kurma}} = 2.78$ ) açısından yine orta düzeyde olduğu belirlenmiştir.

#### 4.2.2. İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin dört işleme yönelik problem çözme başarılarının cinsiyete göre farklılaşmasına ilişkin bulgular

Bu bölümde ilkokul dördüncü sınıfta öğrenim gören öğrencilerin dört işleme yönelik başarılarının cinsiyete göre istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olup olmadığı bağımsız gruplar için t-testi yardımı ile incelenmiş ve elde edilen bulgular Tablo 4.2.2.1’de sunulmuştur.

Tablo 4.2.2.1. Öğrencilerin dört işlem başarılarının cinsiyete ilişkin t-testi sonuçları

DİYABT		N	$\bar{X}$	Ss	t	Sd
Toplama	Kız	135	3.65	1.09	2.69*	255
	Erkek	122	3.26	1.25		
Çıkarma	Kız	135	3.03	1.53	2.61*	255
	Erkek	122	2.52	1.55		
Çarpma	Kız	135	2.74	1.50	2.20*	255
	Erkek	122	2.33	1.47		
Bölme	Kız	135	1.77	1.43	.80	255
	Erkek	122	1.64	1.29		
Genel	Kız	135	2.80	1.09	2.67*	255
	Erkek	122	2.44	1.07		

\* p<.05

Tablo 4.2.2.1 incelendiğinde, öğrencilerin dört işleme yönelik başarılarının toplama, çıkarma ve çarpma işlemleri açısından kızların lehine anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür (p<.05). Ayrıca, ölçeğin için incelendiğinde ise yine kızların lehine anlamlı bir farklılığın olduğu belirlenmiştir. Hem kızların hem de erkeklerin orta düzeyde başarı sahip olduğu görülse de kızların erkeklere oranla daha başarılı olduğu belirlenmiştir ( $\bar{X}_{\text{kız}} = 2.80$ ;  $\bar{X}_{\text{erkek}} = 2.44$ ). Öğrencilerin dört işleme yönelik problem çözme ve kurma başarılarının cinsiyete göre istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olup olmadığı yine bağımsız gruplar için t-testi yardımı ile incelenmiş ve elde edilen bulgular Tablo 4.2.2.2’de sunulmuştur.

Tablo 4.2.2.2. Problem çözme ve kurma başarılarının cinsiyete ilişkin t-testi sonuçları

DİYABT		N	$\bar{X}$	Ss	t	Sd
Problem Çözme	Kız	135	2.48	1.32	.79	255
	Erkek	122	2.34	1.33		
Problem Kurma	Kız	135	3.02	1.10	3.77*	255
	Erkek	122	2.51	1.08		

Tablo 4.2.2.2 incelendiğinde, öğrencilerin dört işlem problem çözme başarılarının cinsiyete göre istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olmadığı görülürken (p>.05), problem

kurma başarılarının cinsiyete göre kızların lehine anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür ( $\bar{X}_{kız} = 3.02$ ;  $\bar{X}_{erkek} = 2.51$ ;  $p < .05$ ). Kız öğrenciler yüksek düzeyde problem kurabilirken, erkek öğrencilerin problem kurma düzeyleri orta düzey olarak belirlenmiştir. Problem çözme düzeylerinde ise istatistiksel açıdan bir farklılık görülmemesine karşın her iki cinsiyet için de problem çözme düzeylerinin orta düzeyde olduğu belirlenmiştir.

#### 4.2.3. İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin dört işleme yönelik başarıları arasındaki ilişkiye dair bulgular

Bu bölümde öncelikle ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin dört işleme yönelik başarıları arasındaki ilişki Pearson Korelasyon testi ile incelenmiş ve elde edilen bulgular Tablo 4.2.3.1’de sunulmuştur.

Tablo 4.2.3.1. Öğrencilerin dört işlem problemlerinde işlemler arasındaki ilişkiye dair bulgular

		Dört İşlem			
		Toplama	Çıkarma	Çarpma	Bölme
		r	r	r	r
Dört İşlem	Toplam	.1.00	.56*	.49*	.30*
	Çıkarma		1.00	.62*	.38*
	Çarpma			1.00	.45*
	Bölme				1.00

\* :  $p < .05$

Tablo 4.2.3.1 incelendiğinde öğrencilerin dört işleme yönelik başarıları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki görülmektedir ( $p < .05$ ). Elde edilen korelasyon katsayısı (r),  $r < .20$  ise çok zayıf;  $.20 < r < .40$  ise zayıf;  $.40 < r < .60$  ise orta;  $.60 < r < .80$  ise yüksek;  $r > .80$  ise çok yüksek düzeyde ilişkinin olduğunu göstermektedir (Evans, 1996). Buna göre, toplama işlemi başarıları ile çıkarma ve çarpma işlemi başarıları arasında orta; bölme işlemi başarıları arasında ise zayıf düzeyde pozitif yönde anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Öğrencilerin çıkarma işlemi başarıları ile çarpma işlemi başarıları arasında yüksek; bölme işlemi başarıları arasında ise zayıf düzeyde pozitif yönde anlamlı bir ilişki belirlenmiştir. Çarpma işlemi başarıları ile bölme işlemi başarıları arasında ise orta düzeyde ve yine pozitif yönde anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Öğrencilerin problem kurma ve problem çözme başarıları arasında ilişki ise yine Pearson Korelasyon testi ile incelenmiş ve elde edilen bulgular Tablo 4.2.3.2’de sunulmuştur.

Tablo 4.2.3.2. Öğrencilerin dört işlem problemlerine yönelik problem çözme ve kurma başarıları arasındaki ilişkiye dair bulgular

R	Problem Çözme
Problem Kurma	.65*

\* :  $p < .05$

Tablo 4.2.3.2 incelendiğinde öğrencilerin dört işlem problem kurma ve problem çözme başarıları arasında istatistiksel açıdan pozitif yönde ve yüksek düzeyde anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmüştür. İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin dört işlem problemlerine yönelik problem kurma başarıları problem çözme başarılarının yordaması basit doğrusal regresyan analizi ile incelenmiş ve elde edilen bulgular Tablo 4.13'te sunulmuştur.

Tablo 4.2.3.3. Öğrencilerin dört işlem problemlerine yönelik problem kurma başarılarının problem çözme başarılarına yordamasına ilişkin basit doğrusal regresyan analizi sonuçları

	$\beta$	Standart Hata	r	$r^2$	Standardize edilmiş $\beta$	t	F	p
Problem Kurma	.764	.06	.65	.42	.65	13.49	181.46	.00

Tablo 4.2.3.3 incelendiğinde varyans analizi sonucunun ( $F=171.46$ ,  $p < .05$ ) anlamlı olduğu görülmektedir. Varyans analizi sonuçları anlamlı olduğu için yordanan (problem çözme başarıları) ve yordayıcı (problem kurma başarıları) değişkenler arasındaki ilişkinin doğrusal olduğu görülmektedir. Buna göre öğrencilerin problem kurma başarılarının problem çözme başarılarını anlamlı olarak pozitif yönde yordadığı belirlenmiştir. Problem çözme başarılarının %42'sinin problem kurma başarıları tarafından yordandığı görülmüştür.

## BÖLÜM V

### SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

#### 5.1. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Matematik eğitimi alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde GME'nin dördüncü sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrenciler üzerindeki etkisini araştıran çalışmaların sınırlı sayıda olduğu ve dört işlem konusunun öğretim sürecinde önemli bir yere sahip olduğu göz önüne alındığında, bu çalışmanın alan yazına önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda, bu tez çalışmasında ilkokul 4.sınıf öğrencilerinin dört işleme yönelik problem çözme ve kurma konusundaki başarıları üzerine GME yaklaşımının etkisi araştırılmıştır.

Bu çalışmada, ilkokul dördüncü sınıf düzeyinde yer alan dört işlem konusunun öğretiminde GME yaklaşımının öğrenci başarısı üzerinde çok büyük etkiye neden olduğu ve geleneksel öğretim yöntemine oranla öğrenci başarıları üzerinde daha etkili sonuçlar ortaya çıkardığı görülmüştür. Öğrencilerin toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerindeki problem çözme ve kurma kazanımlarına yönelik akademik başarılarını istatistiksel olarak anlamlı bir düzeyde attığı ortaya çıkmıştır. Dört işlem problemlerini çözme ve kurma sürecinde orta düzey başarıya sahip öğrencilerin geleneksel öğretim sürecinin ardından başarıları istatistiksel açıdan anlamlı bir ilerleme görülmezken, GME yaklaşımı sonrasında orta düzeydeki öğrencilerin yüksek başarıya ulaştıkları belirlenmiştir. GME yaklaşımına dayalı öğretim sonrasında öğrencilerin problem ifadelerini daha net anladıkları, problemleri çözerken ve kurarken gerekli verileri daha etkin bir şekilde seçebildikleri ve problem kurarken daha anlamlı problem ifadeleri oluşturabildikleri görülmüştür. Alan yazındaki benzer çalışmalar incelediğinde GME yaklaşımı çerçevesinde yapılan öğretimin sadece geleneksel yöntem kullanılarak yapılan öğretime oranla öğrenci başarısı üzerinde daha etkili sonuçlar ortaya çıkardığı görülmüştür (örn., Gravemeijer 1990; Zulkardi ve ark., 2002; Nelissen, 1987; Verschaffel ve De Corte, 1997; Kwon, 2002; Fauzan, 2002; Keijzer, Van Galen, ve Oosterwaal, 2004; Eade ve Dickinson, 2006; Halverscheid, Henseleit, ve Lies, 2006; Webb, Van Der Kooji, ve Geist; 2011; Zulkardi, Van Den Akker, ve De Lange (2002) Aksarı, 2019; Ayvalı, 2013; Akyüz, 2010; Çakır, 2011; Demir, 2015; Demirdögen, 2007; Ersoy, 2013; Kurt, 2015; Kütküt, 2017; Ödemiş, 2019; Özdemir, 2008; Uygur, 2012; Üzel, 2007). GME'nin öğrenci başarısı üzerinde geleneksel öğretime oranla daha başarılı olmasının nedeni olarak GME'de problemlerin gerçek hayat ile ilişkili olarak sunulması, öğrencilerin çeşitli kavramları birbirleri ile rahatlıkla ilişkilendirebilmesi ve problem çözme sürecinde çeşitli stratejiler geliştirebilmesi



gösterilebilir. Öğrencilerin GME sürecinde kendi stratejilerini geliştirebilmeleri ve yeni keşifler yapabilmeleri ise problem çözme sürecinde daha yaratıcı olmalarına imkân tanımaktadır (Olkun ve Toluk Uçar, 2007; Wubbels, Korthagen ve Broekman, 1997; Fauzan, Slettenhaar ve Plomp, 2002; Hadi, 2002; Keijzer, Van Galen ve Oosterwaal, 2004; Arseven, 2010; Kalaw, 2012; Searle ve Barmby, 2012). Bu durum, GME'nin yaratıcı düşünme becerisi (Cansız, 2016) üzerinde neden daha olumlu etkiler ortaya çıkardığının bir göstergesi olabilir.

Çalışmamızda ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin toplama işlemi başarıları ile çıkarma ve çarpma işlemi başarıları arasında orta düzeyde pozitif yönde anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Bu durum, toplama işleminde güçlük yaşayan öğrencilerin neden çıkarma ve çarpma işleminde de güçlük yaşadığını (Sidekli, Gökbulut ve Sayar, 2013) açıklayabilir. Sidekli, Gökbulut ve Sayar (2013) tarafından yapılan çalışmada çarpma işleminde yapılan bazı hataların veya eksik öğrenilen bilgilerin bölme işlemi etkilediği ve öğrencilerin bölme işlemi anlamlandırma güçlükleri yaşadığı vurgulanmıştır. Bu durum, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin çarpma işlemi başarıları ile bölme işlemi başarıları arasındaki orta düzeyde ve pozitif yönde neden anlamlı bir ilişki olduğunun bir göstergesi olabilir. Toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinin binişik ve birbiri üzerine konumlandırılmış olması, toplama ve çıkarma işlemlerinin bu dört işlem içerisinde temel teşkil etmesi (Acar, 2013; Bryant, Christie ve Rendu, 1999; Klein ve Bisanz, 2000; Rasmussen, Ho ve Bisanz, 2003), öğrencilerin toplama ve çıkarma işlemlerine yönelik başarıları ile bölme işlemine yönelik başarıları arasında zayıf düzeyde de olsa pozitif yönde anlamlı bir ilişkinin neden ortaya çıktığını açıklayabilir. Bu nedenle, temel bir akıl yürütme yolu olan toplama işleminin ve toplamanın tersi olan çıkarma işleminin problem kurma ve çözme süreçlerinde oldukça önemli bir yerinin olduğu ve matematiksel hesapların bu temel işlemler üzerine kurulduğu söylenebilir. Problem çözme başarıları yüksek olan öğrencilerin düşük olan öğrencilere kıyasla daha karmaşık matematiksel problemler kurabildiklerini belirlemiştir. Ellerton'da (1986) aynı şekilde matematik yeteneği yüksek olan öğrencilerin düşük olan öğrencilere göre daha karmaşık hesaplamalar içeren problemler kurabildiklerini belirlemiştir.

Matematik dersi öğretim programı incelendiğinde problem kurma sürecinin problem çözme ile yakından ilişkili olduğu (MEB, 2009) görülmektedir. Bu çalışmada da ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin dört işlem problem kurma ve problem çözme başarıları arasında istatistiksel açıdan pozitif yönde ve yüksek düzeyde anlamlı bir ilişkinin olduğu ve öğrencilerin problem kurma başarılarının problem çözme başarılarının %42'sini açıkladığı görülmüştür. Alan yazında yapılan benzer çalışmalarda da problem kurma süreci için problem çözme ile arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu (örn., Arıkan ve Ünal, 2013; Cai, 1998; English, 1997a;

Lowrie, 2002; Cıldır ve Sezen; 2011; Şengül ve Kantarcı, 2014) belirtilmiştir. Ayrıca, problem kurma sürecin problem çözmeyi geliştirmek için bir araç olarak da kullanıldığı (Stoyanova, 1998) ve problem kurma sürecinin problem çözenin önemli bir aşaması ve bileşeni olduğu (Christou, Mousoulides, Pittalis, Pitta-Pantazi ve Sriraman, 2005; Silver, 1994) vurgulanmıştır. Problem kurma sürecinin matematiksel kavramları anlamaya ve matematiksel bilgiyi yapılandırmaya katkı sağladığı (Kılıç, 2017) ve matematiksel bilgilerin anlamlandırılmasında ve bu bilgiler arasında ilişki kurulmasında problem çözenin de önemli olduğu (Karataş ve Güven, 2003) düşünüldüğünde ise ortaya çıkan bu ilişkinin bir nedeni açıklanabilir.

Öğretim sürecinde GME kullanılmasının geleneksel öğretim yöntemine oranla matematiğe karşı daha olumlu tutumların (Işık, 2019; Kan, 2019; Özçelik, 2015; Özkaya, 2016; Özkürkçüler, 2019; Sevim, 2019) ve görüşlerin (Işık, 2019; Karataş, 2019; Okuyucu, 2019; Özçelik, 2015; Sevim, 2019) ortaya çıktığı belirtilmiştir. Kullanılan öğretim yöntemlerinin tutum ve davranışları üzerinde oldukça etkili olduğu ve öğrencilerin duygu ve düşüncelerini etkilediği (Kuzu, Kuzu ve Sıvacı, 2018) düşünüldüğünde öğrencilerin tutum ve görüşlerinde neden olumlu değişikliklerin olduğu açıklanabilir. Ayrıca, geleneksel öğretim yöntemi yerine gerçek hayatla ilişkilendirerek anlatılan matematiğin öğrenciler tarafından daha kolay anlaşıldığı ve matematiğe karşı olumlu duygu ve düşünceler ortaya çıkardığı belirtilmiştir (Cassidy 2009; Üzel, 2007; Verschaffel, L., De Corte, E., Lasure, S., Van Vaerenbergh, G., Bogaerts, H., ve Ratinckx, Verschaffel vd., 1999). Gerçek hayatla ilişkilendirilmeden öğretilmeye çalışılan matematiğin istenilen seviyeye gelemeyeceği söylenebilir. Öğrencilerin matematiğe karşı kendilerini yetersiz hissetmeleri ise beraberinde kaygı ve strese neden olabilmekte, matematiğe yönelik motivasyonlarını düşürebilmektedir (Pajares, 1997). Bu nedenle, öğrencilerin problem çözme süreçlerinde karşılaşılabilecekleri kaygı ve motivasyonlarının istenilen düzeye gelmesi öğrenci başarısı üzerinde daha olumlu etkiler ortaya çıkarabilir. GME'nin geleneksel öğretim yöntemine oranla motivasyonu (Cihan, 2017; Yonucuoğlu, 2018) arttırdığı ve kaygıyı azalttığı (Demir, 2017) ise yapılan çalışmalarda vurgulanmıştır. Diğer taraftan, GME'nin öğrenmedeki kalıcılığı arttırdığı (Verschaffel ve Corte, 1997; Can, 2012; Cihan, 2017; Erdoğan, 2018; Kan, 2019; Özçelik, 2015; Özkan, 2019; Özkürkçüler, 2019) ve yansıtıcı düşünme becerisinin nedenleme boyutunu (Erdoğan, 2018) geliştirdiği görülmüştür. Soyut kavramların gerçek hayat ile ilişkili somut kavramlar ile neden sonuç ilişkisi içerisinde ifade edilerek pekiştirilmesinin, öğrenilen bilgiler üzerinde yansıtıcı düşünme becerilerinin geliştirebileceği ve bu bilgilerin belli bir süre geçtikten sonra bile tekrar hatırlanabileceği düşünüldüğünde GME yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin kalıcılığa neden olumlu etki ettiğinin bir göstergesi olabilir.

Diğer taraftan, her iki öğretim yöntemi sonucunda öğrencilerin matematiğe yönelik başarıları (Karataş, 2019) ve tutumları (Akkaya, 2019; Dönmez, 2018; Kavuran, 2009; Kaylak, 2014; Kokmaz, 2017; Ünal, 2008; Taş, 2018) arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın oluşmadığı görülmüştür. Ayrıca, GME'nin öğrenmedeki kalıcılığa herhangi bir etkisinin olmadığı (Akkaya, 2019; Taş 2018) çalışmaların da olduğu belirlenmiştir. GME kullanımının öğrenmedeki kalıcılığa ve öğrencilerin tutumuna karşı olumlu etkilerinin olduğu birçok çalışmada vurgulanmasına rağmen gerçek hayat ile ilişkili bir öğretim yöntemi olan GME'nin neden bazı çalışmalarda olumlu etki yaratmadığına dair ortaya çıkan bu farklılığın daha derinlemesine incelemesi uygun olabilir.

Diğer taraftan, bu tez çalışmasında GME çerçevesinde hazırlanan DİYABT 257 öğrenciye uygulanmış ve öğrencilerin dört işleme yönelik başarıları incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin toplama işleminde yüksek; çıkarma ve çarpma işlemlerinde orta, bölme işleminde ise düşük düzeyde başarılarının olduğu görülmüştür. Dört işlem konusu içerisinde yer alan toplama işleminin en temel matematiksel akıl yürütme şekli olması ve diğer işlemlerin temelinde yer alması öğrencilerin toplama işlemine yönelik başarılarının neden daha yüksek olduğunu açıklayabilir. Ayrıca, birbiri üzerine konumlandırılmış konuların tam olarak anlamlandırılmaması durumunda devamı niteliğinde olan konuların daha güç öğrenilmesi (Kuzu, 2017) ve bu dört işlem arasında da binişikliğin olması, öğrencilerin toplama işlemine yönelik başarılarının bölme işlemine doğru neden azaldığının bir göstergesi olabilir. Öğrencilerin genel başarılarının ise hem problem çözme hem de problem kurma açısından orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Yapılan benzer çalışmalarda da öğrencilerin problem çözme sürecinde zorlandıklarını, istenilen seviye ulaşamadıklarını (Karataş ve Güven, 2004; Soylu ve Soylu, 2006) ve gerçek hayat problemlerinde de zorluk yaşadıklarını göstermektedir (Harskamp ve Suhre, 2006). Oysaki öğrencilerin karşılaştıkları problemler karşısında etkili çözümler üretebilmeleri ve matematik dersinde başarılı olabilmeleri için öğrencilerin problem çözme sürecinde yeterli olması gerekmektedir (Öztürk ve Ayvaz, 2010; Ülküer, 1988). Problem çözme sürecinde sadece sonuca ulaşmak önemli değildir (Karataş, 2002). Bu süreçte öğrencinin zihninde neler düşündüğü ve hangi stratejileri kurduğu önemlidir (Özsoy, 2002). Öğrencilerin matematiksel kavramdan, mantıksal düşünmeden ve stratejik bilgidен yoksun olmaları durumunda problem çözme sürecinde yüksek düzeyde başarılı olamayacağı söylenebilir (Gökkurt, Örnek, Hayat ve Soylu, 2015). Mayer (1982) tarafından yapılan çalışmada problem çözme sürecinde öğrencilerin zorlanmasının bir nedeni olarak öğrencilerin problemi anlayamadıkları ve çözüm sürecini planlayamadıkları gösterilmiştir. Matematik dersi öğretim programı incelendiğinde problem çözme sürecinin problem kurma ile yakından ilişkili olduğu

görülmektedir (MEB, 2009). Problem kurma süreci matematiksel etkinliklerin merkezinde yer almakta (Crespo, 2003; NCTM, 2000) ve bu süreçte öğrencilerin matematiksel durumları düzgün bir şekilde ifade edebilmeleri beklenmektedir (Akay, Soybaş, ve Argün, 2006). Öğrencilerin problem kurma süreçlerinde zorluk yaşamalarının bir nedeni olarak yine problem cümlesini yeteri kadar anlamaları olabilir. Öğrencilerin problem çözme ve kurma süreçlerine ilişkin becerilerini geliştirmek amacıyla ders içi ve dışı etkinlikler hazırlanabilir. Öğrencilerin bu süreçte karşılaştığı hatalar üzerinde tanılayıcı değerlendirmeler yapılabilir. Problem çözme sürecinin önemli iki aşaması olan problemi anlama ve değerlendirme (Polya, 1997) ile ilgili performansa dayalı uygulamalar yapılabilir. Diğer taraftan, öğrencilerin GME yaklaşımı çerçevesinde hazırlanan sorular cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde toplama, çıkarma, çarpma ve bölme geneline kızların lehine anlamlı bir farklılık görülmüştür. Ayrıca, problem kurma açısından kız öğrencilerin erkek öğrencilere oranla daha başarılı olduğu belirlenmiştir. Kız öğrenciler yüksek başarıda problem kurabilirken, erkek öğrencilerin problem kurma düzeyleri orta düzey olarak ortaya çıkmıştır. Problem çözme düzeylerinde ise istatistiksel açıdan bir farklılık görülmemesine rağmen her iki cinsiyet için de problem çözme düzeylerinin orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Bunar (2011) tarafından yapılan çalışma incelendiğinde genel olarak kız öğrencilerin problem kurmada ve çözmeye dört işlem konusunda erkek öğrencilere oranla daha başarılı veya eşit başarıda olduğu belirlenmiştir. Semizoğlu (2013) ve Muyo (2015) tarafından yapılan çalışma da kız öğrencilerin erkek öğrencilere oranla problem kurma düzeylerinin daha yüksek olduğunu vurgulamıştır. Erkek öğrencilerin problem kurmada daha başarılı olduğunu belirten çalışmalarda mevcuttur (örn., Akkan, Çakıroğlu ve Güven, 2009; Cankoy ve Darbaz, 2010; Salman, 2012). Problem çözme ve problem kurma arasında güçlü bir ilişkinin olduğu göz önüne alındığında (Cai, 1998; 2003; English, 1997b) ve öğrencilerin matematiğe karşı olan tutumlarının problem çözme ve kurmada etkili olduğu (Cai ve Hwang, 2002; Cankoy ve Darbaz, 2010; Özgen, Aydın, Geçici ve Bayram, 2017) düşünüldüğünde, cinsiyet değişkenine göre ortaya çıkan bu farklılığın nedeni öğrencilerin matematiğe karşı olan tutum ve davranışlarının birbirlerinden farklı olabilmelerinden kaynaklı olabilir. Öğrencilerin cinsiyetlerine göre incelenen problem çözme ve kurma başarıları beraberinde matematiğe yönelik tutum ve davranışları için de incelenirse ortaya çıkan bu farklılığın nedeni araştırılabilir.

Alanyazında da dikkat çekildiği gibi GME ile hazırlanan eğitim süreçleri sadece akademik başarıyı olumlu etkilemekle kalmayıp öğrencilerin matematiksel becerilerini geliştirmelerine de destek olmaktadır. Örneğin, Noviani, Syahputra ve Murad (2017) GME

yaklaşımı temel alınarak hazırladıkları eğitimin, öğrencilerin uzamsal becerilerinin geliştirilmesinde olumlu etkide bulunduğunu ifade etmiştir. Bu çalışma kapsamında öğrencilerin açık uçlu sorulara verdikleri cevaplar karşılaştırıldığında çalışmaya katılan öğrencilerin soru yazarken ve çözerken uygun veriyi seçebilme becerisini geliştirdikleri, soru kökünü daha doğru bir şekilde algıladıkları ve soru yazarken daha anlamlı ve amaca uygun ifadeler oluşturmayı başladıkları görülmektedir. Bir başka deyişle çalışmaya katılan öğrenciler sadece akademik anlamda matematiksel başarılarını artırmamış aynı zamanda sunulan eğitimlerle beraber matematiksel okuryazarlık, problem çözme ve kurma becerilerini geliştirmişlerdir. 2023 Eğitim Vizyonu ile beraber M.E.B. ülke içerisinde gerçekleştirilecek sınavlarda direkt olarak konulara yönelik bilgiyi ölçmek yerine, akıl yürütme, eleştirel düşünme, yorumlama gibi becerileri ölçecek soruların yer alacağını belirtmiş (MEB., 2018b) ve içerik temelli bir eğitimden beceri temelli bir eğitime doğru geçişin yaşanacağını sinyallerini vermiştir. Söz konusu amaca ulaşabilmek ve beceri temelli sorulardan oluşan ulusal ve uluslararası sınavlarda başarıyı artırabilmek için ise okullarımızda çoklukla kullanılan geleneksel yöntemler yerine beceri temelli eğitim temel alınarak düzenlenebilen GME gibi yenilikçi yaklaşımların uygulanması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışma sonucunda elde edilen bulgularla GME yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısını artırdığı ve matematiksel becerilerin gelişimine katkıda bulunduğu ortaya konulmuştur. GME yaklaşımının öğrencilerin gelişimi üzerine olan bir başka olumlu etkisi ise öğrencilerin matematiksel bilgi ve becerilerini günlük yaşamda karşılaçacakları problemleri çözmek için daha etkin bir şekilde kullanabilmelerine fırsat sağlamasıdır. Bu çalışma kapsamında GME yaklaşıma ile hazırlanan öğrenciler yalnızca hayatın içinde gelen matematik sorularına çözüm üretmeye çalışmakla kalmamış, hayatta karşılaçabilecekleri potansiyel sorunlara yönelik problemler kurmuşlardır. Örneğin kendi isteklerine göre parçalardan oluşturulan bir bisikletin maliyetinin hesaplanabileceği veya bir yolculuk sırasında alınan toplam yolun bulunabileceği sorular yazarak dört işleme yönelik problem çözme ve kurma becerilerini günlük hayat ile ilişkilendirmişlerdir. Özellikle MEB'nın matematiksel yetkinliği “Matematiksel yetkinlik, günlük hayatta karşılaşılan bir dizi problemi çözmek için matematiksel düşünme tarzını geliştirme ve uygulamadır” (MEB, 2018b) olarak tanımladığı ve “Matematiksel kavramları anlayabilecek, bu kavramları günlük hayatta kullanabilecektir” (MEB, 2018a) veya “Matematiğin anlam ve dilini kullanarak insan ile nesnelere arasındaki ilişkileri ve nesnelere birbirleriyle ilişkilerini anlamlandırabilecektir.” (MEB, 2018a) ifadelerini matematik öğretiminin özel amaçları arasında sıraladığı göz önünde

bulundurulduğunda, GME gibi matematiksel bilgi ve becerilerin günlük yaşama transferine fırsat sunan eğitsel yaklaşımların kullanımının yaygınlaştırılması için çaba harcanmasının gerekliliği ortadadır. Söz konusu amaç doğrultusunda ise GME yaklaşımına yönelik öğretmenlere sunulan hizmet içi eğitim imkânlarının artırılması, MEB'nin hazırlamış olduğu matematik programlarındaki kazanım içeriklerinin ve kazanımlara ayrılan ders saatlerinin düzenlemesi ve ulusal sınavlarda öğrencilerin konu içeriğine yönelik bilgilerini ölçen sorular yerine öğrencilerin matematiksel becerilerini ölçen soruların kullanılması gibi adımlar GME gibi yenilikçi yaklaşımların kullanım oranını artırılmasına yardımcı olacaktır.

Çalışmaya katılan öğrencilerin 4. sınıf problem çözme ve kurmaya yönelik becerileri incelendiğinde ve problem çözme ve kurmaya yönelik kazanımların alt sınıflarda da yer aldığı da göz önünde bulundurulduğunda, 4. sınıf öğrencilerinin özellikle problem kurmaya yönelik becerilerindeki sınırlılıklar oldukça dikkat çekici hale gelmektedir. Çalışmaya katılan öğrencilerin ön test verileri incelendiğinde anlamlı bir soru ifadesi yazmakta zorlandıkları, problem kurma sorularını çoğunlukla boş bıraktıkları, hatta problem kurma sorularında problem ifadesi yazmak yerine sunulan verileri kullanarak işlem yapmayı tercih ettikleri görülmektedir. Bu veriler ışığında problem kurma sürecine yönelik önceki sınıf seviyelerinde sunulan eğitimin öğrenciler tarafından yeterince anlaşılmadığı görülmektedir. Yine öğrencilerin anlaşılabilir bir problem ifadesi oluşturulması ve bir problemin sahip olması gerek temel özelliklere yönelik bilgilerinin sınırlı olduğu görülmektedir. Öğrencilerin ön ve son-testlerdeki cevapları karşılaştırıldığında özellikle problem kurmaya yönelik becerilerindeki gelişim oldukça net bir şekilde görülebilmekte ve öğrencilerin ön testteki başarısızlıklarının alt sınıflarda özellikle problem kurmaya yönelik aldıkları eğitimin oldukça sınırlı kaldığına inanılmasına neden olmaktadır. Kuzu, Çil, Şimşek' in (2019) problem çözme ve kurma becerilerinin aynı kazanım içerisinde verilmesinin öğretilen eğitsel kavramın net bir şekilde ifade edilmesini zorlaştığına yönelik uyarıları ve 4. sınıfa kadar problem kurmaya yönelik becerilerin problem çözme kazanımının içinde bir alt kazanım olarak sunulduğu dikkate alındığında, söz konusuna kazanıma yönelik sunulacak eğitimin neden sınırlı kaldığı anlaşılmaktadır. Her ne kadar problem kurma ve çözme becerileri yüzeysel olarak bakıldığında birbirine benzese de her iki beceriyi hayata geçirmek için gerekli olan bilgilerin oldukça farklı olduğu aşıkardır. Problem kurma ve çözme becerilerinin bir kazanım içerisine yerleştirilmesi bu kazanımın öğretilmesi için sınırlı ders saati ayrılmasına neden olmakta ve özellikle problem kurma becerisine yeterince zaman ayrılamamasına sebebiyet verebilmektedir. Bu bağlamda gelecekteki matematik programları hazırlanırken problem kurma becerisine yönelik ayrı kazanımların programa eklenmesi ve bu

kazanımlara uygun oranda ders saati ayrılması, öğretmenlerin bu konuya yeterli zaman ayırabilmesine imkân sağlayabilecek ve öğrencilerin bu önemli matematiksel beceriyi daha etkin bir şekilde öğrenebilmesini sağlayacaktır.



## KAYNAKÇA

- Abbott, M. L. (2011). Understanding educational statistics using Microsoft Excel and SPSS. *United States: John Wiley ve Sons, Inc.*
- Acar, E. (2013). İlköğretim düzeyinde matematik yeterliliği için gerekli dört temel prensipten birisi “tersine çevirme prensibi” nedir? Neden önemlidir? Stratejileri nelerdir? *Balikesir University Journal of Social Sciences Institute, 16(30).*
- Açıkgöz-Ün, K. (2003). Etkili öğrenme ve öğretmen. *İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.*
- Açıkgöz, K.Ü. (2008). Aktif Öğrenme. *İstanbul: Biliş Yayınları.*
- Ak, B. (2008). Verilerin düzenlenmesi ve gösterimi. Kalaycı, Şeref (Yayına Hazırlayan) SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri içinde (ss. 3–47). *Ankara: Asil Yayın Dağıtım.*
- Akay, H. (2006). *Problem kurma yaklaşımıyla yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı, problem çözme becerisi ve yaratıcılığı üzerindeki etkisinin incelenmesi.* Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Akay, H., Soybaş, D., ve Argün, Z. (2006). Problem kurma deneyimleri ve matematik öğretiminde açık uçlu soruların kullanımı. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 14(1), 129–146.*
- Akdağ, M., ve Ok, H. (2008). Geleneksel Öğretim ile Power Point Sunum Destekli Öğretimin Öğrenci Erişimine Etkisi. *Eğitim ve Bilim. 33(147).*
- Akkan, Y., Çakıroğlu, Ü., ve Güven, B. (2009). İlköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin denklem oluşturma ve problem kurma yeterlilikleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9(17), 41–55.*
- Akkaya, R. (2010). *Olasılık ve istatistik öğrenme alanındaki kavramların Gerçekçi Matematik Eğitimi ve Yapılandırmacı kurama göre bilgi oluşturma sürecinin incelenmesi.* Yayınlanmış doktora tezi, Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.
- Akkaya, Y. (2019). *Ortaöğretim 9. sınıf matematik öğretiminde gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının başarı, tutum ve kalıcılık üzerindeki etkisinin incelenmesi.* Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Aksarı, H. (2019). *Gerçekçi matematik eğitime dayalı öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin matematik başarısına etkisi.* Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Aksu, M. (1989). Problem çözme becerilerinin geliştirilmesi. *Ankara: Kültür ve Turizm Bakanlığı.*
- Akyürek Tay, B., Aladağ, E., Belet, Ş.D., Coşkun, M., Çaycı, B., Deveci, H., Elkatmış, M., Kaf Hasırcı, Ö., Karabağ, Ş.G., Nalçacı, A., Öcal, A., Şimşek, S., Ünal, E., Yazıcı, K., ve



- Yeşil, S., (2008). Hayat Bilgisi Öğretimi. Tay, B. (Ed.). *Ankara: BRC Matbaası, Maya Akademi, 2009.*
- Akyüz, M. (2010). *Gerçekçi Matematik Eğitimi (RME) yönteminin ortaöğretim 12. sınıf matematik (Integral Ünitesi) öğretiminde öğrenci başarısına etkisi*, Yüksek lisans tezi, Yüzüncüyıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Alacacı, C., Bingölbali, E., ve Arslan, S. (2016). Gerçekçi matematik eğitimi, İ.Ö. Zembat (Ed.). *Matematik eğitiminde teoriler*. s.341–354. *Ankara: Pegem Akademi.*
- Alakoç, Z. (2002). Matematik öğretiminde teknolojik modern öğretim yaklaşımları. *Cumhuriyet Üniversitesi, Enformatik Bölümü, Sivas.*
- Altun, M. (2001). İlköğretim ikinci kademede matematik öğretimi. *İstanbul: Alfa Basım Yayım Dağıtım.*
- Altun, M. (2002). İlköğretim II. kademede matematik öğretimi (2.Baskı). *Bursa: Alfa Yayınları*
- Altun, M. (2006). Matematik öğretiminde gelişmeler, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, XIX (2), 223–238.
- Altun, M., (2008). Matematik öğretimi (6, 7 ve 8. sınıflarda). 6. Baskı, *Bursa: Aktüel Yayıncılık.*
- Altun, M. (2008). Liselerde matematik öğretimi. *Bursa: Aktüel Alfa Akademi Basım ve Yayım Evi.*
- Altunay, K. (2018). *İlkokul 3. Sınıf Öğrencilerinde Gerçekçi Matematik Etkinliklerinin Veri Öğrenme Alanına Etkisi*. Yüksek lisans tezi, Bayburt Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bayburt.
- Arends, İ. (1991). *Learning to Teach*. *New York: Mc Graw Hill, Inc.*
- Arıkan, E. E., & Ünal, H. (2013). İlköğretim 2. sınıf öğrencilerinin matematiksel problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 305–325.
- Arseven, A. (2010). *Gerçekçi matematik öğretiminin bilişsel ve duyuşsal öğrenme ürünlerine etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Ausubel, D., 1968. *Educational Psychology*. *Holt, Rinehart Winston, New York.*
- Ataman, A. (2004) *Gelişim ve Öğrenme*, 2.baskı, *Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık*
- Aydın, A. (2004) *Gelişim ve Öğrenme Psikolojisi*, *Tek Ağaç Yayınevi.*
- Aydın, B., Bilge, F., Bilgin, M., Can, G., Ersanlı, K., Kılıç, M., Kısaç, İ., Korkmaz, İ., Küçükkaragöz, H., Külahoğlu, Ş., Öztürk, B., ve Uçar, E. (2002). *Eğitim Psikolojisi*, Yeşilyaprak, B. (Ed.). *Ankara: Pegem Akademi.*
- Aydın, H. (2007). *Felsefi Temelleri Işığında Yapılandırmacılık*. *Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.*

- Aydın, G. N. (2014). *Gerçekçi matematik eğitiminin ilkökul 3. sınıf öğrencilerine kesirlerin öğretiminde başarıya kalıcılığa ve tutuma etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Aytaç, K. (1976). *Avrupa Eğitim Tarihi-Antik Çağdan 19. Yüzyılın Sonlarına Kadar- Marmara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Yayınları, nu:58, İstanbul*.
- Ayvalı, İ. (2013). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımıyla yapılan öğretimin hesapsal tahmin başarısına ve strateji kullanımına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Bacanlı, F. (2000). Kararsızlık Ölçeğinin geliştirilmesi. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 2(14), 7–16.
- Bacanlı, H. (2004). *Gelişim ve Öğrenme*, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Başaran, İ.E. (1983). *Eğitim Psikolojisi*, Ankara: Kadioğlu Matbaası, Gül Yayınevi.
- Bayam, S.B. (2014). Matematik eğitiminde matematik tarihi gerekliliğinin felsefi temelleri ve gerçekçi matematik eğitiminde matematik tarihinin önemi. *Dört Öge*, (5),233–244.
- 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 A Yayıncılık.
- Baykul, Y. (2002). *İlköğretimde Matematik Öğretimi (6.-8. Sınıflar)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde Matematik Öğretimi (6-8. Sınıflar)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Bıldırcın, V. (2012). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ilköğretim 5. sınıflarda uzunluk, alan ve hacim kavramlarının öğretimine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir.
- Bilgen, Ö. B., ve Doğan, N. (2017). Puanlayıcılar Arası Güvenirlik Belirleme Tekniklerinin Karşılaştırılması. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 8(1), 63–78.
- Bjorklund, D. F. (1994). *Children's thinking developmental function and individual differences*. (Second Edition). USA: Brooks\ Cole Publishing Company.
- Brooks, G.P., & Johanson, G.A. (2003). TAP: Test analysis program. *Applied Psychological Measurement*, 27(4), 303-304.
- Browne, M.W., & Cudeck, R. (1993). Alternative ways of assessing model fit. In Bollen, K.A. ve Long, J.S. [Eds.] *Testing structuralequation models*. Newbury Park, CA: Sage,136–162.
- Bruner, J. (1961). The Act Of Discovery. *Harvard Educational Review*, 31(1), 23.

- Bruner, J. S. (1962). On knowing essays for the left hand, *The Belknap Press of Harvard University Press*, Cambridge.
- Bryant, P., Christie, C., & Rendu, A. (1999). Children's understanding of the relation between addition and subtraction: Inversion, identity, and decomposition. *Journal of Experimental Child Psychology*, 74, 194–212.
- Bollen, K. A. (1989). A New Incremental Fit Index For General Structural Equation Models, *Sociological Methods ve Research*, 17(3), 303–316.
- Bunar, N. (2011). *Altıncı sınıf öğrencilerinin kümeler, kesirler ve dört işlem konularında problem kurma ve çözme becerileri*. Yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2017). Bilimsel araştırma yöntemleri. *Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık*.
- Cai, J. (1998). An investigation of U.S. and Chinese students' mathematical problem posing and problem solving. *Mathematics Education Research Journal*, 10, 37–50.
- Cai, J. (2003). Singaporean students' mathematical thinking in problem solving and problem posing: An exploratory study. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 34(5), 719–737.
- Cai, J., & Hwang, S. (2002). Generalized and generative thinking in US and Chinese students' mathematical problem solving and problem posing. *Journal of Mathematical Behavior*, 21(4), 401–421.
- Can, M., (2012). *İlköğretim 3. sınıflarda ölçme konusunda gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının öğrenci başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi*. Yüksek lisans tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Cankoy, O., ve Darbaz, S. (2010). Problem kurma temelli problem çözme öğretiminin problemi anlama başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (38)11–24.
- Cansız, Ş. (2015). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının öğrencilerin matematik başarısına ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi*. Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Cihan, E. (2017). *Gerçekçi matematik eğitiminin olasılık ve istatistik öğrenme alanına ilişkin akademik başarı, motivasyon ve kalıcılık üzerindeki etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Cihan, E., (2017). *Gerçekçi matematik eğitiminin olasılık ve istatistik öğrenme alanına ilişkin akademik başarı, motivasyon ve kalıcılık üzerindeki etkisi*. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences. *Hillsdale, NJ: Erlbaum*.

- Cohen, J. (1994). The earth is round ( $p < .05$ ). *American Psychologist*, 49, 997–1003.
- Charles, R., Lester, F. K. & O'Daffer, P. (1988). How to Evaluate Progress in Problem Solving. *National Council of Teachers of Mathematics, Reston.*
- Christou, C., Mousoulides, N., Pittalis, M., & Pitta-Pantazi, D. (2005). Problem solving and problem posing in a dynamic geometry environment. *The Mathematics Enthusiast*, 2(2), 125–143.
- Crespo, S. (2003). Learning to pose mathematical problems: Exploring changes in preservice teachers' practices. *Educational Studies in Mathematics*, (52)243–270.
- Creswell, J.W. (2009). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.
- Crocker, L., & Algina, J. (1986). Introduction to classical and modern test theory. *New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc.*
- Çakır, Z. (2011). *Gerçekçi matematik eğitimi yönteminin ilköğretim 6. sınıf düzeyinde cebir ve alan konularında öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karaelmas Üniversitesi, Zonguldak.
- Çakır, P. (2013). *Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının İlköğretim 4. Sınıf Öğrencilerinin Erişilerine ve Motivasyonlarına Etkisi*, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Çakmak, M. (2001). *Matematik derslerinde problem çözme yaklaşımının değerlendirilmesi*. Matematikçiler Derneği-Matematik Sempozyumu Bildirileri (24-26 Mayıs). Ankara: Milli Eğitim.
- Çepni, S., Bayrakçeken, S., Yılmaz, A., Yücel, C., Semerci, Ç., Köse, E., Sezgin, F., Demircioğlu, G., ve Gündoğdu, K. (2008). Ölçme ve değerlendirme. *Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık*.
- Çepni, S. (2011). Performansların Değerlendirilmesi. Emin Karip (Ed) (ss.233–285) *Ankara: Pegem Akademi*.
- Çıldır, S., & Sezen, N. (2011). A study on the evaluation of problem posing skills in terms of academic success. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 2494–2499.
- Çilingir, E., Artut P., ve Tarım K. (2015). Sınıf öğretmeni adayları üzerinde gerçekçi matematik eğitimine ilişkin bir uygulama örneği. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 1,1–12.
- Davis, P. J., & Hersh, R. (2002). *Matematiğin Seyir Defteri*. *Ankara: Doruk Yayıncılık*.

- Delil, A., ve Güleş, S. (2007). Yeni ilköğretim 6. sınıf matematik programındaki geometri ve ölçme öğrenme alanlarının yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı. *Eğitim Fakültesi Dergisi XX (1), 2007, 35-48.*
- Demir, G. (2017). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının meslek lisesi öğrencilerinin matematik kaygısına, matematik özyeterlik algısına ve başarısına etkisi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Demirel, Ö. (2006) Öğretimde Planlama ve Değerlendirme Öğretme Sanatı (10. Baskı). *Ankara: Pegem A Yayıncılık.*
- Demirdöğen, N. (2007). *Gerçekçi Matematik Eğitimi Yönteminin İlköğretim 6. Sınıflarda Kesir Kavramının Öğretimine Etkisi,* Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Deniz, Ö. (2014). *8. sınıf öğrencilerinin Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımı altında eğitim kavramını oluşturma süreçlerinin apos teorik çerçevesinde incelenmesi,* Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Dirik, M. Z. (2014). Eğitim programları ve öğretim ilke ve yöntemleri. (2.Baskı). *Ankara: Pegem Akademi.*
- Divrik, R. (2019). *Sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin 4. sınıf matematik dersinde kullanılmasına ilişkin öğretmen görüşleri ve öğrencilerin problem çözme ile problem kurma becerilerine etkisi.* Doktora Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Doğanay, Y. (2008). Çağdaş sosyal bilgiler anlayışı ışığında yeni sosyal bilgiler programının değerlendirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 17(2), 77–96.* Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/cusosbil/issue/4379/60037>.
- Doorman, M. (2001). How to guide students? A reinvention course on modeling movement. Paper presented at—*The Netherlands and Taiwan conference on common sense in mathematics education*, Taipei, Taiwan.
- Doluzengin, B. (2019). *Gerçekçi Matematik Eğitiminin 6. Sınıf Öğrencilerinin İstatiksel Düşünme Becerilerine, Başarı Güdülerine ve Bilgilerinin Kalıcılığına Etkisi.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Dönmez, P. (2018). *Gerçekçi Matematik Eğitiminin 7. sınıf öğrencilerinin cebirsel ifadelerdeki matematik başarısına ve öğrencileri matematiğe dair tutumlarına etkisi.* Yüksek lisans tezi, Yeditepe Üniversitesi, İstanbul.
- Dunker, K. (1945). “On problem solving”. *Psychological Monographs, 58(5, Whole No. 270).*
- Duman, B. (2007). Eğitimde çağdaş yaklaşımlar. Ocak, G. (Ed.), Öğretim ilke ve yöntemleri (ss. 283–391). *Ankara: Pegem A Yayıncılık.*

- Eade, F., & 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 (PME)*, 3, s. 1–8.
- Ellerton, N. F. (1986). Children's made-up mathematics problems a new perspective on talented mathematicians. *Educational Studies in Mathematics*, 17(3), 261–271.
- English, L. D. (1997a). Development of seventh grade students' problem posing. *Proceedings of the 21st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 2, 241-248.
- English, L. D. (1997b). The development of fifthgradechildren's problem posing abilities. *Educational Studies in Mathematics*, 34, 183– 217
- Ercan, O. (2004). Bir öğrenme süreci olarak aktif öğrenme, *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim. Eğitim Dergisi*. 5(54–55).
- Erdem, E., ve Demirel, Ö. (2002). Program Geliştirmede Yapılandırmacılık Yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23,81–87.
- Erdem, Ü. (2016). Neden ve Nasıl Sanat Eğitimi. *İdil*, 5(23), ss.831–878.
- Erden, M., ve Akman, Y. (2004). Gelişim ve Öğrenme, *Ankara: Arkadaş Yayınları*.
- Erdoğan, H. (2018). *Gerçekçi matematik eğitime dayalı matematik öğretiminin akademik başarı, kalıcılık ve yansıtıcı düşünme becerisine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Ersoy, Y., Kaya, R., Aksu, M., Tezer, C., Demirbaş, M., ve Özdeş, A., (1991). Matematik Öğretimi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir: *Açık Öğretim Fakültesi Yayınları*. 113,332-333,
- Ersoy, E. (2013). *Gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretim yönteminin 7. sınıf olasılık ve istatistik kazanımlarının öğretiminde öğrenci başarısına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Ertürk, S. (1972). Eğitimde Program Geliştirme. *Ankara: Yelkentepe Yayınları*.
- Eurydice. (2011). Avrupa'da matematik eğitimi: Temel zorluklar ve ulusal politikalar. Eurydice *Türkiye Birim, MEB Strateji Geliştirme Başkanlığı* (<http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice> erişim tarihi: 10.10.2017).
- Evans, J. D. (1996). *Straight forward statistics for the behavioral sciences*. Pacific Grove, CA: Brooks/ColePublishing.Online, 14(1), 164-180
- Fauzan, A. (2002). *Applying realistic mathematics education in teaching geometry in Indonesian primary schools*. Doctoral dissertation, Enschede: University of Twente.

- Fauzan, A., Slettenhaar, D., & Plomp, T. (2002). Traditional Mathematics Education vs. Realistic Mathematics Education: Hoping for Changes. *The Third International Conference on Mathematics Education and Society*. Kopenhag.
- Felder, R.M., & Brent, R. (1997). Speaking objectively. *Chem. Engr. Educ.* 31, 178–179.
- Fer, S., ve Cırık, İ. (2007). Yapılandırmacı öğrenme: Kuramdan uygulamaya. *İstanbul: Morpa Yayınları*.
- Fidan, N. (2012). Okulda öğrenme ve öğretme (3. Baskı). *Ankara: Pegem Akademi*.
- Fontana, D. (1981). Psychology for Teachers *London: Macmillan/British Psychological Society*.
- Fleiss, J. L. (1971). Measuring nominal scale agreement among many raters. *Psychological Bulletin*, 76(5), 378–382.
- Flynn, G.J. (1997). Atmospheric entry heating: A criterion to distinguish between asteroidal and cometary sources of interplanetary dust. *Icarus*, 77, 287–310.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). *New York: McGraw Hill*. Gall, M. D., Gall, J. P. ve Borg, W. R. (2007). *Educational Research: An Introduction* (8th ed.). Boston: Allyn-Bacon
- Freudenthal, H. (1973). Mathematics as an educational task. *Netherlands: Dordrecht: Kluwer Academic*.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting Mathematics Education: China Lectures*. Kluwer Academic Publishers, 101 Philip Drive, Norwell, Ma 02061.
- Gardner, H. (1999). Intelligence Reframed: *Multiple Intelligences for The 21. Century*. *New York: Basic Books*.
- Gardner, H. (2006) Eğitilmiş akıl. (Çev. Akbaş, Ö.). *İstanbul: Morpa Yayıncılık*. (Özgün Çalışma 2000).
- Gardner, H. (2017). Reflections on Artful Scribbles: The Significance of Children's Drawings. *Studies in Art Education*, (2). ([Online](#))
- Gerver, R. K., & Sgroi, R. J., 2003, Creating and Using Guided-Discovery Lessons, *Mathematics Teacher*, 96(1), 6-13.
- Gnanadesikan, R. (1997). Methods For Statistical Data Analysis of Multivariate Observations (Second Edition). *United States: John Wiley ve Sons, Inc*.
- Gravemeijer, K., Hauvel M. V., & Streefland, L. (1990). *Context free productions test and geometry in realistic mathematics education*. The Netherlands: State University of Utrecht.

- Gravemeijer, K. (1994). *Developing Realistic Mathematics Education. Published Doctoral Dissertation, Utrecht University, Netherlands.*
- Gravemeijer, K., & Doorman, M. (1999). Context Problems in Realistic Mathematics Education: A Calculus Course as an example. *Educational Studies in Mathematics*, 39(1-3), 111–129.
- Gravemeijer, K. (1994). *Educational development and developmental research in mathematics education. Journal for Research in Mathematics Education*, 25(5), 443–471. <https://doi.org/10.2307/749485>.
- Gravemeijer, K. (2004). 'Local instruction theories as means of support for teachers in reform mathematics education'. *Mathematical Thinking and Learning*, 6(2), 105–128.
- Gordon, P., & Lawton, D. (2005). *Dictionary of British education. London: Woburn Press.*
- Gökkurt, B., Örnek, T., Hayat, F., ve Soylu, Y. (2015). Öğrencilerin problem çözme ve problem kurma becerilerinin değerlendirilmesi/Assessing students' problem-solving and problem-posing skills. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 751–774. doi: <http://dx.doi.org/10.14686/buefad.v4i2.5000145637>.
- Gürol, M. (2002). Eğitim Teknolojisinde Yeni Paradigma: Oluşturmacılık. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(1):159–183.
- Hadi, S. (2002). *Effective teacher professional for the implementation of realistic mathematics education in indonesia.* Doktora tezi. Enschede: Thesis University of Twente.
- Halverscheid, S., Henseleit, M., ve Lies, K. (2006). Rational Numbers After Elementary School: Realizing Models For Fractions On The Real Line. *Proceedings Of The 30th Conference Of The International Group For The Psychology Of Mathematics Education (PME)*, 3, s. 225232.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R., L., & Black, W. C. (1998). *Multivariate data analysis (Fifth Edition).* United States: Prentice-Hall, Inc.
- Harskamp, E. G., & Suhre, C. J. M. (2006). Improving mathematical problem solving: a computerized approach. *Computers in Human Behavior*, 22(5), 801–815. doi: DOI 10.1016/j.chb.2004.03.023.
- Howe, K. R., & Berv, J. (2000). Constructing constructivism, epistemological and pedagogical. Phillips, D. C. (Ed.), *Constructivism in education: Opinions and second opinions on controversial issues* (pp. 19–40). Chicago, IL: The University of Chicago Press.
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional Criteria Versus New Alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1–55.



- Işık, S. (2019). *Diziler konusunun gerçekçi matematik eğitimi etkinlikleriyle öğretiminin öğrenci başarısına matematik tutumuna etkisi ve öğrenci görüşlerinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi. İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Jones, B.F., Ramussen, C.M., & Moffitt, M.C. (1997). Real-life problem solving: A collaborative approach to interdisciplinary learning. *Washington, DC: American Psychological Association*.
- Jonsson, A., & Svingby, G. (2007). The use of scoring rubrics: Reliability, validity and educational consequences. *Educational Research Review*, 2(2), 130–144.
- Jhonson, D. W., & Jhonson, R. (1999). Making cooperative learning work. *Theory Into Practice*, 38(2), 67–73.
- Kalaw M.T.B. (2012). Realistic mathematics approach, mathematical communication and problem- solving skills of high- functioning autistic children: A Case Study. *International Peer Reviewed Journal*, 2, 51–67.
- Kan, A. (2019). *İlkokul 4. sınıf kesirler alt öğrenme alanı için gerçekçi matematik eğitimi yönteminin öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Karadöl, D. (2019). *Gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretim yönteminin 6. sınıf alan ölçme konusunun öğretiminde öğrenci başarısına ve öğrenme kalıcılığına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Karagiorgi, Y., & Symeou, L. (2005). Translating constructivism into instructional design: *Potential and limitations*. *Educational Technology ve Society*, 8(1), 17–27.
- Karasar, N. (1999). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Karataş, İ. (2002). *8.sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecinde kullanılan bilgi türlerini kullanma düzeyleri*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi.
- Karataş, İ., ve Güven, B. (2003). Problem çözme davranışlarının değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler: Klinik mülakatın potansiyeli. *İlköğretim Online Dergisi*. 2(2), 2–9.
- Karataş, İ., ve Güven, B. (2004). 8. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerinin belirlenmesi: Bir özel durum çalışması. *Milli Eğitim Dergisi*, 163.
- Karataş, K. (2019). *Ondalık gösterimler konusunun ortaokul 5. sınıf öğrencilerinde gerçekçi matematik eğitimiyle öğretiminin başarıya etkisi*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Kaya, A. (2018). *Teaching functions to 9th grade students using Realistic Mathematics Education approach: An action research*. Integrated B.S. and M.S. Program in Teaching Mathematics, Boğaziçi University, İstanbul.

- Kaylak, S. (2014). *Gerçekçi matematik eğitime dayalı ders etkinliklerinin öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Kavuran, A. C. (2019). *Gerçekçi matematik eğitiminin 6.sınıf öğrencilerinin geometrik cisimler konusundaki öğrenme ürünlerine etkisi*. Yüksek lisans tezi, Siirt Üniversitesi, Siirt.
- Keane, M. W., & Eysenck, M. T. (2010). *Cognitive psychology: a student's handbook* (6th ed. bas.). Hove, Eng.: Psychology Press. ISBN 978-1-84169-540-2.
- Keijzer, R., Van Galen, F., & Oosterwaal, L. (2004). Reinvention revisited learning and teaching decimals as example. *Paper presented at ICME10*. Copenhagen, Denmark.
- Kılıç, Ç. (2017). A new problem-posing approach based on problem-solving strategy: Analyzing pre-service primary school teachers' performance. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 17(3), 771–789.
- Kınıklı, O. (2005). *Çağdaş eğitim temel niteliği ve sanat eğitiminin gerekliliği*. Eğitim Fakültelerinde Yeniden Yapılandırmanın Sonuçları ve Öğretmen Yetiştirme Sempozyumunda Sunulmuş Bildiri, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Koçoğlu, Ç. (2003). *Öğrencilerin Hiperortam Tasarımcısı Olarak Katıldığı Öğrenme Çevresinin Yaratıcı Düşünmeye Etkisi*. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Korkmaz, E. (2017). *Dönüşüm geometrisi konularının gerçekçi matematik eğitimi (GME) etkinlikleriyle işlenmesinin öğrenci başarısına ve matematik tutumuna etkisi*. Doktora tezi, İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Klein, J. S., & Bisanz, J. (2000). Preschoolers doing arithmetic: The concepts are willing but the working memory is weak. *Canadian Journal Experimental Psychology*, 54, 105–114.
- Kline, R. B. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling*. New York: Guilford Press.
- Kubiszyn, T., & Borich, G. (2003). *Education testing and measurement*. Hoboken: John Wiley
- Kurt, İ. (2000). *Yetişkin eğitimi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kurt, E.S. (2015). *Gerçekçi Matematik Eğitiminin uzunluk ölçme konusunda başarı ve kalıcılığa etkisi*. Yüksek lisans tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Kutlu, Ö., Doğan, C.D., ve Karakaya, İ. (2009). *Öğrenci Başarısının Belirlenmesi Performansa ve Portfolyoya Dayalı Durum Belirleme* (2. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Kuzu, O. (2017). Matematik ve Fen Bilgisi öğretmen adaylarının integral konusundaki kazanımlarının incelenmesi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 948–970.

- Kuzu, O., Çil, O., ve Şimşek, A. S. (2018). 2018 Matematik Dersi Öğretim Programı Kazanımlarının Revize Edilmiş Bloom Taksonomisine Göre İncelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 129–147.
- Kuzu, O., Kuzu, Y., ve Sivaci, S. Y. (2018) Preservic teachers' attitudes and metaphor perceptions towards Mathematics. *Çukurova University Faculty of Education Journal*, 47(2), 897–931.
- Kütük, H. B. (2017). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ortaokul matematik derslerinde kullanımının ncelenmesi ve öğrenci başarısına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Kwon, O. N. (2002). *Conceptualizing the realistic mathematics education approach in the teaching and learning of ordinary differential equations*. ERIC, No: ED472048.
- Livio, M. (2015). Tanrı matematikçi mi? (2. Baskı). (B. Gülpınar, Cev.). *İstanbul: Altın Kitaplar Yayınevi*. (Orijinal çalışma basım tarihi 2009).
- Lohithakshan, P. M. (2002). Dictionary of education. *New Delhi: Kanishka Publishers, Distributors*.
- Longino, H. (1993). Subjects, Power and Knowledge. Description and Prescription in Feminist Philosophies of Science. (Ed: Alcoff, L, Potter, E.) *Feminist Epistemologies*. New York: Routledge.
- Lowrie, T. (2002). Designing a framework for problem posing: Young children generating openended tasks. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 3(3), 354–364.
- Mankiewicz, R. (2002). *Matematiğin Tarihi*. İstanbul: Güncel Yayıncılık.
- Mayer, R. E. (1982). The psychology of mathematical problem solving. In F.K. Lester ve Garofalo (Eds), *Mathematical problem solving: Issues in research* (pp. 1–13). Philadelphia: Franklin Institute Press.
- McKillup, S. (2012). *Statistics Explained: An Introductory Guide For Life Scientists* (Second Edition). United States: Cambridge University Press.
- MEB. (2005). EARGED PISA 2003 Projesi Ulusal Nihai Rapor. [http://egitek.meb.gov.tr/dosyalar/pisa/PISA\\_2003\\_Ulusal\\_Nihai.pdf](http://egitek.meb.gov.tr/dosyalar/pisa/PISA_2003_Ulusal_Nihai.pdf)(20.08.2020).
- MEB. (2010). EARGED PISA 2006 Projesi Ulusal Nihai Rapor. <http://egitek.meb.gov.tr/dosyalar/dokumanlar/uluslararasi/PISA2006.pdf> (20.08.2020) .
- MEB. (2009). İlköğretim matematik dersi (1-5.sınıflar) öğretim programı. *Ankara Devlet Kitapları Basımevi*.
- MEB. (2015). PISA 2015 Ulusal Nihai Raporu. *Millî Eğitim Bakanlığı Ölçme Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara*.

- MEB. (2016). Millî eğitim bakanlığının teşkilat ve görevleri hakkında kanun hükmünde kararname ile bazı kanun ve kanun hükmünde kararnamelerde değişiklik yapılmasına dair kanun. (Kanun No: 6764). *Resmî Gazete*, (29913). Yayın Tarihi: 09.12.2016.
- MEB. (2018a). Matematik dersi öğretim programı. *Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara*.
- MEB. (2018b). 2023 Eğitim Vizyonu. *Millî Eğitim Bakanlığı, Ankara*.
- MEB. (2018c). İlköğretim ve ortaöğretim matematik dersi öğretim programı (1-8. Sınıflar). *Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı*.
- Merriam, S. B., & Tisdell, E. J. (2015). Qualitative research: A guide to design and implementation. *John Wiley ve Sons*.
- Meyers, C., & Jones, T. B. (1993). Promoting Active Learning: Strategies for the College Classroom. *San Francisco, CA: Jossey-Bass Inc*.
- Mooney, H.A. (2002). The debate on the role of biodiversity in ecosystem functioning. In: Loreau M, Naeem, S, Inchausti P(eds) Biodiversity and ecosystem functioning: synthesis and perspective. *Oxford Universty Press, Oxford*, pp 12–17.
- Morgan, G. A., Leech, N. L., Gloeckner, G. W., & Barrett, K. C. (2004). *SPSS for introductory statistics: Use and interpretation*. Psychology Press.
- Moskal-Barbara, M. (2003). Recommendations for developing classroom performance assessments and scoring rubrics. *Practical Assessment, Research ve Evaluation*, 8(14).
- Muyo, M. (2015). *Prizren eğitim fakültesi öğrencilerinin matematik okuryazarlığı problemlerini çözme becerilerinin geliştirilmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Nama-Aydın, G. (2014). *Gerçekçi matematik eğitiminin ilkokul 3. sınıf öğrencilerine kesirlerin öğretiminde başarıya kalıcılığa ve tutuma etkisi*. Yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston.
- Nelissen, J. M. (1987). *Kinderen leren wiskunde; Een studie over constructie en reflectie in het basisonderwijs*. Gorinchem, the Netherlands: De Ruiter.
- Nelissen, J. M. C., & W. Tomic (1998). Representations in Mathematics Education, *ERIC Document Reproduction Service No. ED428950*.
- Nitko, A.J. (2004). *Educational Assessment of Students*. 4th Ed. Upper Saddle River, N.J.: Pearson/Merill Prentice Hall.

- Norbury, C.F. (2004). Factors supporting idiom comprehension in children with communication disorders. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 47(5), 1179–1193.
- Noviani, J., Syahputra, E., & Murad, A. (2017). The Effect of Realistic Mathematic Education (RME) in Improving Primary School Students' Spatial Ability in Subtopic Two Dimension Shape. *JEP*, 8(34), 112–126.
- Oakley, L. (2004). *Cognitive Development*, London: Routledge.
- Okuyucu, M. A. (2019). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının 10. sınıf veri, sayma ve olasılık ünitesinin öğretiminde öğrenci başarısına etkisi ve öğrenci görüşlerinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Olkun, S., ve Toluk, Z. (2003). İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi. *Ankara: Anı Yayıncılık*.
- Olkun, S., ve Toluk-Ucar, Z. (2007). İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi. *Ankara: Maya Akademi*.
- Olkun, S., ve Toluk-Uçar Z. (2014). İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi (6. Baskı). *Ankara: Eğiten Kitap*.
- Ödemiş, F. (2019). *Gerçekçi matematik eğitiminin 9. sınıf matematik dersi öğretiminde başarıya etkisi*. Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Özçelik, D. A. (2010). *Test hazırlama kılavuzu*. *Ankara: Pegem*
- Özçelik, A. (2015). *7. sınıf yüzdeler ve faiz konusunun gerçekçi matematik eğitime dayalı olarak işlenmesinin öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi, Elâzığ.
- Özçelik, U. (2019). *Matematik 4 Ders Kitabı*. *Ankara: Ata Yayıncılık*.
- Özdemir, E. (2008). *Gerçekçi Matematik Eğitime (GME) Dayalı Olarak Yapılan "Yüzey Ölçüleri ve Hacimler" Ünitesinin Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi ve Öğretime Yönelik Öğrenci Görüşleri*. Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Özden, Y. (2003). *Öğrenme ve Öğretme* (5. Baskı). *Ankara: Pegem Yayıncılık*.
- Özden, Y. (2004) *Eğitimde Yeni Değerler*, *Ankara: Pegem Yayıncılık*.
- Özer, Ö. (1999). *İşbirlikli öğrenme ve öğrencilerin güdülenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Özgen, K., Aydın, M., Geçici, M. E., ve Bayram, B. (2017). Sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(2), 323-351.

- Özsoy, G. (2002). *İlköğretim 5. sınıfta matematik dersi genel başarısı ile problem çözme becerisi arasındaki ilişki*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özkan, M. (2019). *İlköğretim 6. sınıflarda cebir konusunun öğretiminde gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Özkaya, A. (2016). *5. sınıf matematik dersinde gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretimin öğrenci başarısına, tutumuna ve matematik öz bildirimine etkisi*. Doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Özkürkçüler, L. (2019). *Gerçekçi matematik eğitime dayalı öğretimin 4. sınıf öğrencileri üzerindeki etkileri*. Yüksel lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Özmen Hızarcıoğlu, B. (2013). *Problem Çözme Sürecinde Dereceli Puanlama Anahtarı (rubrik) Kullanımında Puanlayıcı Uyumunun İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Öztürk, M. (2014). *Yapılandırmacı eğitim kuramının felsefî temelleri*. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Öztürk, E., ve Ayvaz, A. (2010). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine yönelik algı düzeyleri ile Türkçe, matematik, sosyal bilgiler, fen ve teknoloji, derslerindeki başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi, 9. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu (20- 22 Mayıs 2010), Elâzığ, 2010, 738–742.*
- Pajares, F. (1997). Current directions in self-efficacy research. In M. Maehr ve P. R. Pintrich (Eds.). *Advances in motivation and achievement*, (pp. 1–49). Greenwich, CT: JAI Press.
- Pehkonen, E. (1997). Use of open-ended problems in mathematics classroom. *University of Helsinki. Department of Teacher Education*. Pehkonen, E. (Ed.) Research Report 176.
- Philips, D.C. (1997). How, Why, What, When and Where: Perspectives on Constructivism in *Psicology and Education. Issues in Education. 3(2)*, 151–195.
- Pirie, S.E.B. (2002). *Problem posing: What can it tell us about students' mathematical understanding*. Paper presented at the Proceedings of the 24th Annual Meeting North American Chapter of the International group for the Psychology of Mathematics Education, (p.925–958). GA, Athens.
- Polya, G. (1963). On Learning, Teaching, and Learning Teaching. (p.605-619) Published online: 20.07.2020. <https://doi.org/10.1080/00029890.1963.11992076>

- Polya, G. (1997). Nasıl Çözmeli? Matematikte yeni bir boyut. (Çev: F. Halatçı). *İstanbul: Sistem Yayıncılık*.
- Rasmussen, C., Ho, E., & Bisanz, J. (2003). Use of the mathematical principle of inversion in young children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 85, 89–102.
- Religeuth, C.M., & Curtis, R.V. (1987). “Learning situations and instructional models” instructional technology: Foundations. (Edit. R.M. Gagne) *New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.*
- Rosen, D., Morse, J., & Reynolds, C. (2011). Adapting problem-solving therapy for depressed older adults in methadone maintenance treatment. *Journal for Substance Abuse Treatment* 40(2), 132–141.
- Sağlam, H.İ. (2006). *Türkiye’deki davranışçı ve yapılandırmacı sosyal bilgiler öğretimi uygulamalarının değerlendirilmesi*. Yayınlanmış doktora tezi. Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü.
- Salman, E. (2012). *İlköğretim matematik öğretiminde problem kurma çalışmalarının öğrencilerin problem çözme başarısına ve tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Erzincan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- Sanders, J. A., & Wisemani R.L. (1994). “Does teaching argumentation facilitate critical thinking?”, *Communication Reports*. 1, 7, 27–36.
- Searle, J., & Barmby, P. (2012). *Evaluation report on the realistic mathematics evaluation pilot project*. 20.07.2020 tarihinde [www.mei.org.uk/files/pdf/RME\\_Evaluation\\_final\\_report.pdf](http://www.mei.org.uk/files/pdf/RME_Evaluation_final_report.pdf) adresinden alındı
- Semizoglu, R. (2013). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama ve görsel okuma düzeyi ile problem kurma becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Senemoğlu, N. (1997). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim* (1. Baskı). *Ankara: Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Bölümü*.
- Senemoğlu, N. (2005). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim*. (11. Baskı). *Ankara: Gazi Kitabevi*.
- Senemoğlu, N. (2007). *Gelişim ve Öğrenme ve Öğretim*. *Ankara: Gönül Yayıncılık*.
- Senemoğlu, N. (2009). *Gelişim, Öğrenme ve Öğretim*. *Ankara: HÜ Eğitim Fakültesi*.
- Sevim, H. (2019). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımına göre tasarlanan öğrenme ortamlarının 6. sınıf öğrencilerinin başarısına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.
- Sidekli, S., Gökbulut, Y., & Sayar, N. (2013). Dört işlem becerisi nasıl geliştirilir?. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2013(1), 31–41.

- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 19–28.
- Silver, E. A., & Cai, J. (1996). An analysis of arithmetic problem posing by middle school students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(5), 521–539.
- Silver, E. A. & Cai, J. (2005). Assessing students' mathematical problem posing. *Teaching Children Mathematics*, 12(3), 129-135.
- Skemp, R. E. (1986). *The Psychology of Learning Mathematics*. UK: Penguin Books.
- Smerdon, B.A., Burkam, D.T., & Lee, V.E. (1999). Access to constructivist and didactic teaching: Who gets it? Where is it practiced? *Teachers Collage Record*, 101(1), 5–34.
- Soylu, Y., ve Soylu, C. (2006). Matematik derslerinde başarıya giden yolda problem çözmenin rolü. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 97–111.
- Sherman, T. M., & Kurshan, B.L. (2005). Constructing Learning, *Learning ve Leading with Technology*, 32(5).
- Stoyanova, E. (1998). Problem posing in mathematics classrooms. In A. McIntosh, and N. Ellerton (Eds.), *Research in mathematics education: A contemporary perspective* (pp.164-185). Perth: MASTEC Publication.
- Stevens, J. P. (2009). *Applied Multivariate Statistics For The Social Sciences* (Fifth Edition). United States: Taylor and Francis Group, LLC.
- Şencan, H. (2005). Sosyal ve davranışsal ölçmelerde güvenilirlik ve geçerlilik. *Ankara: Seçkin Yayıncılık*.
- Şengül, S., & Kantarcı, Y. (2014). Structured problem posing cases of prospective mathematics teachers: Experiences and suggestions. *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*. 5(4), 190–204.
- Taş, T. E. (2018). *Gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretim yönteminin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına ve tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Tekin, H. (1991). Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme. *Ankara: Yargı Yayınları*.
- Tepedelenlioğlu, N. (2010). Kim korkar matematikten? (2. Baskı). *İstanbul: Nesin Yayıncılık A. Ş.*
- Tez, Z. (2008). *Matematiğin Kültürel Tarihi*. İstanbul: Doruk Yayıncılık.
- Tezci, E., ve Dikici, A. (2003). Sanat eğitiminde yaratıcılık. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 13(1), 251-260, 2003.
- Thode, H. C. (2002). Testing for normality. *United States: Marcel Dekker, Inc.*



- Thomas, J. W., Mergendoller, J. R., & Michaelson, A. (1999). Project-based learning: A handbook for middle and high school teachers. *Novato, CA: The Buck Institute for Education.*
- Ticha, M., & Hospesova, A. (2009). Problem posing and development of pedagogical content knowledge in pre-service teacher training. *Paper presented in CERME 6. Lyon, France.*
- Treffers, A. (1978). Wiskobas doelgericht [Wiskobas goal-directed]. *Utrecht: IOWO.*
- Treffers, A. (1987). *Three Dimensions: A Model of Goal and Theory Description in Mathematics: The Wiskobas Project.* Dordrecht, The Netherlands: Reidel.
- Treffers, A. (1987). Three Dimensions- A Model Of Goal And Theory Description in Mathematics Instruction. *Dordrecht: Kluwer Academic.*
- Umay, A. (1996). Matematik Eğitimi ve Ölçülmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 12(145–149).*
- Uşun, S. (2006) Öğretim Strateji İlke ve Yöntemleri. (Ed. Salih Uşun ve Devrim Özdemir Alıcı) Öğretimde Planlama ve Değerlendirme (1. Basım). *İstanbul: Lisans Yayıncılık*, ss. 171–226.
- Uygur, S. (2012). *6. sınıf kesirlerle çarpma ve bölme işlemlerinin öğretiminde gerçekçi matematik eğitiminin öğrenci başarısına etkisi.* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Ünal, Z. A. (2008). *Gerçekçi matematik eğitiminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin başarılarına ve matematiğe karşı tutumlarına etkisi.* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Ünal, Z. A., ve İpek, A. S. (2009). Gerçekçi matematik eğitiminin ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinin tam sayılarla çarpma konusundaki başarılarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 34(152), 60–70.
- Ülküer, N. S. (1988). Çocuklara problem çözme becerisi nasıl kazandırılır? *Yaşadıkça Eğitim*, 5, 28–31.
- Üzel, D. (2007). *Gerçekçi matematik eğitimi destekli eğitimin ilköğretim 7.sınıf matematik öğretiminde öğrenci başarısına etkisi.* Yayınlanmamış doktora tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Vaiz, O. (2003). *Proje tabanlı öğrenmede portfolyoların (Öğrenci gelişim dosyalarının) kullanımı ve öğrenme sürecine yansımaları.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Van de Walle, J. (1989). Elementary school mathematics. *NY: Longman.*
- Van De Walle, J. A. (2004). Designing and selecting problem based tasks. (Edited by: F. K. Lester and R. Charles). *Teaching Mathematics Through Problem Solving:*

- Prekindergarten-grade 6. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 67-80.*
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2000). Mathematics education in the netherlands: A guided tour. *Freudenthal Institute. Utrecht University. The Netherlands.*
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. & Wijers, M. (2005). Mathematics standarts and curriculum in the netherlands. *ZDM, 37(4), 287-307.*
- Verschaffel, L., & De Corte, E. (1997). Teaching realistic mathematical modeling and problem solving in the elementary school. A teaching experiment with fifth graders. *Journal for Research in Mathematics Education, 28, 577–601.*
- Verschaffel, L., De Corte, E., Lasure, S., Van Vaerenbergh, G., Bogaerts, H., & Ratinckx, E. (1999). Learning to solve mathematical application problems: A design experiment with fifth graders. *Mathematical thinking and learning, 1(3), 195–229.*
- Von Glaserfeld, E. (1995). A constructivist approach to teaching. Steffe, L. P., and Gale, J. (Eds.), *Constructivism in education* (pp. 3-16). *New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.*
- Watson, J. B. (1913). Psychology as the behaviorist views it. *Psychological Review, 20, 158-178.*
- Webb, D. C., Van Der Kooji, H., & Geist, M. R. (2011). Design Research in the Netherlands: Introducing Logarithms Using Realistic Mathematics Education. *Journal of Mathematics Education at Teachers College, 2, 47–52.*
- White, P.J. (1997). *The Effects of Teaching Techniques and Teacher Attitudes on Math Anxiety in Secondary Level Students.* Unpublished Master's Thesis, Salem-Teikyo University, Salem, West Virginia.
- Wood, J. M. (2007). Understanding and computing Cohen's kappa: A tutorial. *Web Psych Empiricist.* Retrieved from <http://wpe.info/vault/wood07/wood07ab.html>
- Wubbels, T., Korthagen, F., & Broekman, H. (1997). Preparing Teachers for Realistic Mathematics Education. *Educational Studies In Mathematics, 32(1), 1-28.*
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2003). Nitel Araştırma Yöntemleri. *Ankara: Seçkin Yayınları.*
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2005). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. *Ankara: Seçkin Yayınevi.*
- Yıldırım, C. (2010). Bilim Tarihi. *İstanbul: Remzi Kitabevi.*
- Yıldızlar, M. (2001). Matematik Problemlerini Çözebilme Yöntemleri, *Ankara: Eylül Kitap ve Yayınevi.*

- Yılmaz, H., ve Sünbül, A.M. (2000). Öğretimde Planlama ve Değerlendirme (1. Basım).  
*Konya: Mikro Yayınları.*
- Yonucuoğlu, A. (2018). *Gerçekçi matematik eğitiminin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin dörtgenlerde alan konusundaki matematiksel başarılarına ve motivasyonlarına etkisi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep.
- Yurtluk, M. (2005). "Proje Tabanlı Öğrenme", Eğitimde Yeni Yönelimler. Ö. Demirel, (Ed.).  
*Ankara: Pegem A Yayıncılık.*
- Yücel, C., Karadağ, E. ve Turan, S. (2013). TIMSS 2011 Ulusal Ön Değerlendirme Raporu.  
[http://www.egitim.ogu.edu.tr/upload/Dokumanlar/TIMSS\\_2011.pdf](http://www.egitim.ogu.edu.tr/upload/Dokumanlar/TIMSS_2011.pdf)(20. 03. 2013)
- Zainurie. (2007). Realistic Mathematics Education (RME) Atau Pembelajaran Matematika Realistik, <http://chixnie.wordpress.com/2008/06/27/realisticmathematics-education-rme-atau-pembelajaran-matematika-realistik/> Erişim Tarihi: 27.03.2010
- Zulkardi, Z. (2000). RME theory meet web technology. In MIHMI (2000) (Ed.), Proceedings of 10th national conference of mathematics. Bandung Institute of Technology, Indonesia, [Online]. Available at: <http://www.geocities.com/ratuilma/publikasi.htm>.
- Zulkardi, Z. (2002). *Developing A Learning Environment On Realistic Mathematics Education, For Indonesian Student Teachers Twente, Enschede.*
- Zulkardi, N., Van Den Akker, J., & De Lange, J. (2002). Designing, Evaluating and Implementing an Innovative Learning Environment for Supporting Mathematics Education Reform in Indonesia: The CASCADE-IMEI Study. P. V. Skovsmose (Dü.), *Proceedings Of The 3rd International Mathematics Education And Society Conference* içinde (s. 108-112). Copenhagen: Centre For Research In Learning Mathematics.

## **EKLER**

**EK 1.** Toplama Problemleri Ders Planı

**EK 2.** Çıkarma Problemleri Ders Planı

**EK 3.** Çarpma Problemleri Ders Planı

**EK 4.** Bölme Problemleri Ders Planı

**EK 5.** Başarı Testi

**EK 6.** İzinler

**EK 7.** Özgeçmiş



## EK 1.

## TOPLAMA PROBLEMLERİ ÖRNEK DERS PLANI

### 1. BİÇİMSEL BÖLÜM

**Ders:** Matematik

**Sınıf:** 4\A

**Uygulama Süresi:** 2 ders saati

**Öğrenme Alanı:** Dört İşlem Problemleri

**Alt Öğrenme Alanı:** Toplama Problemleri

**Temel Beceriler:** İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme, problem çözme

**Kazanım:**

M.4.1.2.4. Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer.

a) Problem çözme etkinliklerinde en çok dört işlem gerektiren problemlere yer verilir.

b) En çok üç işlem gerektiren problem kurmaya yönelik çalışmalara da yer verilir.

**Araç ve Gereçler / Kaynaklar:** Gerçekçi Matematik Eğitime uygun hazırlanmış etkinlik kâğıtları.

**Öğrenme – Öğretme Süreci:**

### 2. GİRİŞ BÖLÜMÜ:

**Dikkat Çekme:** Şimdi uzun bir yolculuğa çıkmak üzeresin.

**Güdüleme:** Dersimizin sonunda toplama problemlerini daha güzel çözüyor olacağız.

### 3. GELİŞME BÖLÜMÜ:

Gerçekçi Matematik Eğitimi mevcut öğretim yönteminden ayıran önemli noktalardan birisi günlük hayatta karşılaşılabilecek problemleri sınıf ortamına getirerek, öğrencilerin bu problemlere çözüm üretmelerini sağlamaktır. Bu amaçla hazırlanan “*Uzun Bir Seyahat*” adlı etkinlik dağıtılarak öğrencilerin problemi öğrencilerin okuması ve anlaması sağlanır. Öğrencilerin birbiriyle etkileşim içinde olacakları öğrenme grupları oluşturulmuştur ve problem üzerinde grup çalışması yapılması için öğrencilere vakit tanınır. Öğretmen rehberliğinde problemlerin paylaşılması ve tartışılması gerçekleştiikten sonra öğrenciler birbirleriyle fikir alışverişinde bulunarak karşılaştıkları problem karşısında sahip oldukları bilgiler yardımıyla çözüm arayışına gireceklerdir. Etkinliğin tamamlanması için yeterli süre verildikten sonra öğrencilerin sahip oldukları bilgiler ve etkinlik doğrultusunda hesaplamaların

tamamlanmasından sonra diğer etkinliklere geçmeleri istenir. Öğretmenin sorduğu özetleyici sorular, sonuçların matematiksel esasların tartışılması gerçekleştirilir.

### UZUN BİR SEYAHAT

Bu yolculuğunda önce İstanbul'a sonrada Rize'ye gideceksin ve dönüp dolaşıp geleceğin yer yine memleketin Aksaray. İller arasında ki uzaklara aşağıda bulunan haritadan ulaşabilirsin. Soruları haritaya göre cevaplamalısın.



1. Aksaray'dan yola çıktın öncelikle Rize'ye gittin ve oradan da İstanbul'a akrabalarının yanına gitmeye karar verdin. Toplamda kaç km yol aldın?
2. İstanbul'da akraba ziyaretini bitirdikten sonra Aksaray'a uğrayarak Rize'ye gittin ve seyahatini tamamladın. Kaç km yol kat ettin?
3. Toplama işlemi içeren bir problem kurunuz.

#### 4. SONUÇ BÖLÜMÜ:

Öğrenci sahip olduğu bilgilerden hareketle mesafeleri hesaplamaya başlarlar ve grup arkadaşlarıyla fikir alışverişi yaparlar. Kat edilen mesafeyi hesaplamak için yapmaları gereken matematiksel işlemin toplama işlemi olduğunu keşfettikten sonra matematikleştirme sürecini tamamlarlar. Yatay matematikleştirme sürecini etkinlik kâğıtları ile tamamladıktan sonra öğrendiklerini pekiştirmeleri için öğrencilere ek çalışma kâğıtları verilir ve öğrenmeleri kontrol edilir.

#### 5. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:



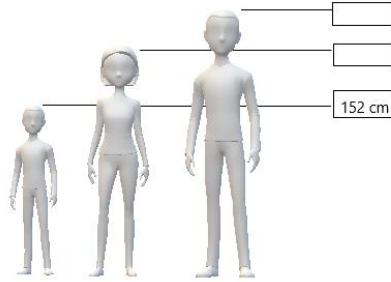
Bir araba fabrikasında haftalık araba üretimi yukarıda verilmiştir.

1. Fabrikada pazartesi, salı ve çarşamba günü kaç adet araba üretilmiştir?

**Çözüm:**

2. Fabrikada hafta sonu kaç adet araba üretilmiştir?

A)6000      B)6344      C)7546      D)8645



3. Benim boyum 152 cm, annemin boyu benden 27 cm uzun, babamın boyu annemden 13 cm uzundur. Üçümüzün boy uzunluğu toplamı kaç santimetredir?

**Çözüm:**



4. A'dan B'ye, B'den C'ye, C'den A'ya giden bir uçak kaç km yol almıştır?

A)16425 km      B)15425 km      C) 16415 km      D) 16325 km

5. Fabrikamızda 1. Gün 2165, 2. Gün 3018, 3. Gün 4215 şişe süt ürettik. Fabrikada 3 günde kaç şişe süt üretilmiştir?

**Çözüm:**

## EK 2.

## ÇIKARMA PROBLEMLERİ ÖRNEK DERS PLANI

### 1. BİÇİMSEL BÖLÜM

**Ders:** Matematik

**Sınıf:** 4\A

**Uygulama Süresi:** 2 ders saati

**Öğrenme Alanı:** Dört İşlem Problemleri

**Alt Öğrenme Alanı:** Çıkarma Problemleri

**Temel Beceriler:** İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme, problem çözme

**Kazanım:**

M.4.1.3.4. Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer.

a) Problem çözme etkinliklerinde en çok dört işlem gerektiren problemlere yer verilir.

b) En çok üç işlem gerektiren problem kurma çalışmalarına da yer verilir.

**Araç ve Gereçler / Kaynaklar:** Gerçekçi Matematik Eğitime uygun hazırlanmış etkinlik kâğıtları.

**Öğrenme – Öğretme Süreci:**

### 2. GİRİŞ BÖLÜMÜ:

**Dikkat Çekme:** Kendinizi bir otobüs şoförü olarak hayal edin.

**Güdüleme:** Dersimizin sonunda toplama ve çıkarma işlemlerini pekiştirmiş olacağız ve siz otobüs şoförlüğü yaparken bunu öğrenmiş olacağız.

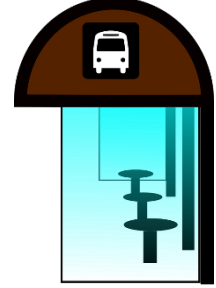
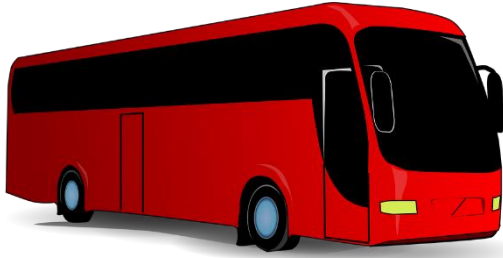
### 3. GELİŞME BÖLÜMÜ:

Gerçekçi Matematik Eğitimi mevcut öğretim yönteminden ayıran önemli noktalardan birisi günlük hayatta karşılaşılabilecek problemleri sınıf ortamına getirerek, öğrencilerin bu problemlere çözüm üretmelerini sağlamaktır. Bu amaçla hazırlanan “*Durak*” adlı etkinlik ile derse devam edilir. Öğrencilerden kendilerini otobüs şoförü yerine koymaları istenmiştir. Bunun için öncelikle öğrencilerin birbiriyle etkileşim içinde olacakları öğrenme grupları oluşturulmuştur. Öğrenciler birbirleriyle fikir alışverişinde bulunarak karşılaştıkları problem karşısında sahip oldukları bilgiler yardımıyla çözüm arayışına gireceklerdir. Etkinliğin tamamlanması için yeterli süre verildikten sonra öğrencilerin sahip oldukları bilgiler ve etkinlik



doğrultusunda hesaplamaların tamamlanmasından sonra diğer etkinliklere geçmeleri istenmiştir.

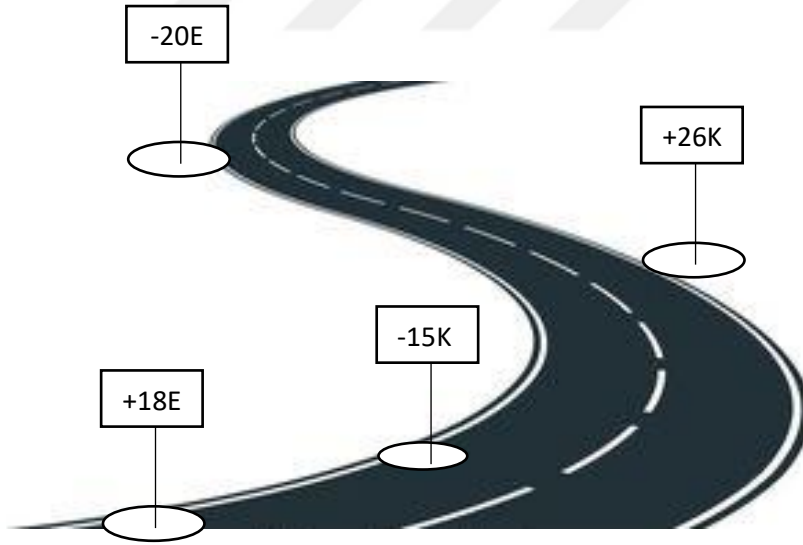
## DURAK



Kendini otobüs şoförünün yerine koy. Otobüsün duraklarda durarak yolcu alıp bırakıyor.

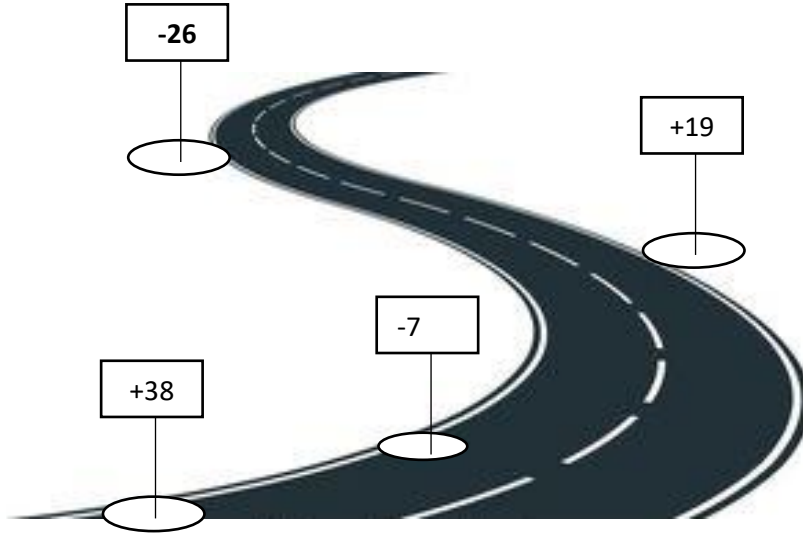
1. Otobüsün 43 yolcuyla harekete başlıyor. 43 yolcununun 15'i kadın 28'i erkek. İlk durakta 5 kadın biniyor 6 erkek iniyor. İkinci durakta 10 kadın biniyor kimse inmiyor. Son durakta kimse binmiyor 4 erkek iniyor. Otobüsünün son durağında ki kadın ve erkek yolcu sayısı kaçtır?

**Çözüm:**



2. Otobüsün 64 yolcuyla harekete başlıyor. Yolcularından 30'u erkek 34'ü kadın. Yukarıda ilk duraktan son durağa doğru inen ve binen yolcular verilmiştir. Son durakta otobüsünde kaç erkek kaç kadın yolcu bulunmaktadır?

A) 28 E 45 K      B) 45 K 20 E      C) 36 E 25 K      D) 19 E 18 K



3. Otobüsün 90 yolcuyla harekete başlıyor. Yukarıda ilk duraktan son durağa doğru inen ve binen yolcular verilmiştir. Son durakta otobüsünde kaç yolcu bulunmaktadır?
- A) 94      B) 108      C) 110      D) 114
4. Çıkarma işleminde bulunduğu kendi problemini oluştur.

#### 4. SONUÇ BÖLÜMÜ:

Öğrenci sahip olduğu bilgilerden hareketle durakta otobüse inen ve binen yolcuları hesaplamaya başlarlar ve grup arkadaşlarıyla fikir alışverişi yaparlar. Binen yolcular için toplama ve inen yolcular için çıkarma işlemi tercih etmeleri gerektikleri matematiksel bilgisine ulaştıktan sonra matematikleştirme sürecini tamamlarlar. Yatay ve dikey matematikselleştirme sürecini etkinlik kâğıtları ile tamamladıktan sonra öğrendiklerini pekiştirmeleri için öğrencilere çalışma kâğıdı verilir.

#### 5. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:

		
YAZICI 398 TL	BİLGİSAYAR ??	TELEVİZYON ??

1. Bir mağazada yazıcının fiyatı 398 TL'dir. Bilgisayar fiyatı yazıcıdan 506 TL fazla ve televizyon fiyatı da bilgisayardan 129 TL eksiktir. Bu mağazadan yazıcı, bilgisayar ve televizyon alan biri kaç TL öder?

**Çözüm:**



2. Esra'nın kumbarasında 575 TL'si vardı. Esra, kumbarasına haftanın ilk günü 250 TL, ikinci günü ise ilk günden 75 TL daha az para atmıştır. Buna göre ikinci günün sonunda kumbarasında kaç TL'si birikmiştir?

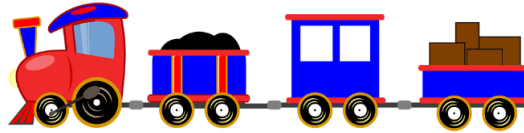
**Çözüm:**

3. Bir satıcı 470 TL'ye aldığı bilgisayarı 674 TL'ye satıyor. Devlete ise 52 TL vergi ödüyor. Bu satıştan satıcının kazancı ne kadardır?

- A) 178 TL      B) 43 TL      C) 154 TL      D) 220 TL

4. Bir çiftlikte 40 tane inek vardır. Kuzuların sayısı ineklerin sayısından 90 fazladır. Tavukların sayıları ise kuzuların sayısından 15 eksiktir. Bu çiftlikte toplam kaç hayvan vardır?

**Çözüm:**



1. Vagon yolcu sayısı: 180

2. Vagon yolcu sayısı: 1. Vagondan 29 az

3. Vagon yolcu sayısı: 2. Vagondan 12 az

5. Trende toplam 4 görevli çalıştığına göre toplam kaç kişi vardır?

**Çözüm:**

6. Verilen görsellere ilişkin toplama ve çıkarma işlemi içeren problem kurunuz.



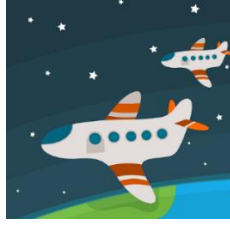
165cm



307cm



.....cm



7. Uçaklardan birinin yerden yüksekliği 3070m, diğerinin yüksekliği 1180 m'dir. İki uçak arasındaki mesafe ne kadardır?

- A) 1890m      B) 1105 m      C) 1800 m      D) 1850



### EK 3. ÇARPMA PROBLEMLERİ ÖRNEK DERS PLANI

#### 1. BİÇİMSEL BÖLÜM

**Ders:** Matematik

**Sınıf:** 4\A

**Uygulama Süresi:** 4 ders saati

**Öğrenme Alanı:** Dört İşlem Problemleri

**Alt Öğrenme Alanı:** Çarpma Problemleri

**Temel Beceriler:** İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme, problem çözme

**Kazanım:**

M.4.1.4.6. Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer.

a) En çok üç işlemlile problemlerle çalışılır.

b) Problem kurmaya yönelik çalışmalara da yer verilir.

**Araç ve Gereçler / Kaynaklar:** Gerçekçi Matematik Eğitime uygun hazırlanmış etkinlik kâğıtları.

**Öğrenme – Öğretme Süreci:**

#### 2. GİRİŞ BÖLÜMÜ:

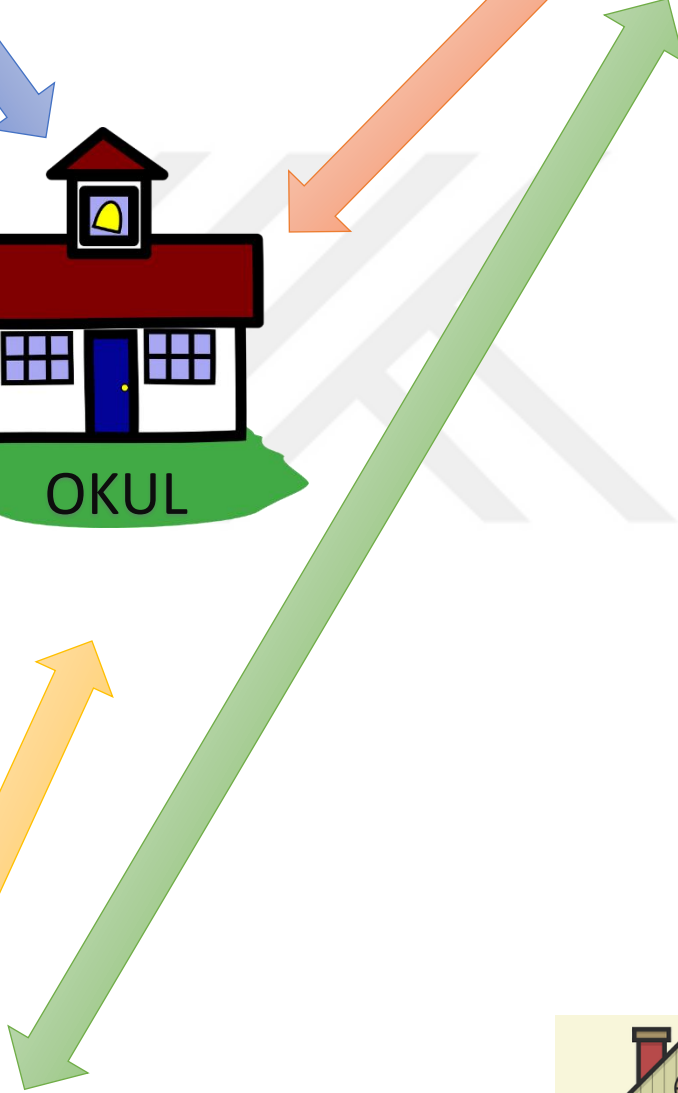
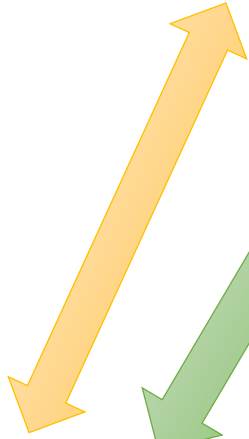
**Dikkat Çekme:** Şimdi uzun bir yolculuğa çıkmak üzeresin.

**Güdüleme:** Dersimizin sonunda çarpma problemlerini öğrenmiş olacağız.

#### 3. GELİŞME BÖLÜMÜ:

Gerçekçi Matematik Eğitimi mevcut öğretim yönteminden ayıran önemli noktalardan birisi günlük hayatta karşılaşılabilecek problemleri sınıf ortamına getirerek, öğrencilerin bu problemlere çözüm üretmelerini sağlamaktır. Bu amaçla hazırlanan “Mahallemiz” adlı etkinlik ile derse devam edilir. Öğrencilere etkinlik kâğıtları dağıtılarak birbiriyle etkileşim içinde olacakları öğrenme grupları oluşturulmuştur. Öğrenciler birbirleriyle fikir alışverişinde bulunarak karşılaştıkları problem karşısında sahip oldukları bilgiler yardımıyla çözüm arayışına gireceklerdir. Etkinliğin tamamlanması için yeterli süre verildikten sonra öğrencilerin sahip oldukları bilgiler ve etkinlik doğrultusunda hesaplamaların tamamlanmasından sonra diğer etkinliklere geçmeleri istenir. Aşağıda ev, market, okul, park ve seçtiğiniz bir arkadaşınızın evinin görselleri verilmiştir. Aralarındaki mesafeyi adım olarak belirledikten sonra verilen soruları cevaplayınız.

MAHALLEMİZ



BİR ARKADAŞININ EVİ

## SORULAR

1. Evden okula giderken kaç adım atarsın?
2. Oynamak için okuldan parka giderken kaç adım atarsın?
3. Alışveriş yapmak için okuldan markete giderken kaç adım atarsın?
4. Okuldan çıktıktan sonra marketten ekmek alarak eve gidersen kaç adım atarsın?
5. Sadece okula gelip giderken 1 haftada kaç adım atarsın?
6. Evin ile marketin arası kaç adımdır?
7. Evin ile parkın arası kaç adımdır?
8. Park ile market arası kaç adımdır?
9. Görsele uygun toplama işlemi içeren bir problem yazınız.

### 4. SONUÇ BÖLÜMÜ:

Öğrencilerden sahip olduğu bilgilerden hareketle mahallelerinde bulunan günlük kullandıkları güzergahlardaki mesafeleri belirlenmesi istenmiştir. Öğrencilerimiz bu mesafeler üzerinden hazırlanan sorulara yönelik fikir alışverişinde bulunarak uygun işlemi seçmeleri ve sonuca ulaşmaları için zaman verilmiştir. Gerçek hayatlarından yola çıkan problemleri öğretmen rehberliğinde paylaşılması istenmektedir. Öğretmenin sorduğu özetleyici sorular, sonuçların matematiksel esasların tartışılması ile derse devam edilir. Uygun işlemi tercih etmeleri ve gereken matematiksel bilgilere ulaştıktan sonra matematikleştirme sürecini tamamlarlar. Yatay sürecini etkinlik kâğıtları ile tamamladıktan sonra öğrendiklerini pekiştirmeleri için öğrencilere çalışma kâğıdı verilir.

### 5. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:



**Fotoğraf Makinesi**

**345 TL**

**Projeksiyon Cihazı**

**718 TL**

1. Bir mağaza sahibi, projeksiyon cihazından 8, fotoğraf makinesinden 24 tane satın alıyor. Mağaza sahibi kaç Türk lirası öder?



Günde 9 saat çalışıyorum.

2. Esra Hanım, bir yılda kaç saat çalışmaktadır? (Pazar günleri tatildir. Bir yıl 365 gün olarak alınacaktır.)

**Çözüm:**



3. Aksaray'dan zıt yöne doğru hareket eden iki Aracın arasında 4 saat sonra kaç km uzaklık olacaktır?

- A) 480      B) 475      C) 560      D) 580



4. Bir kasada 25 kg limon vardır. Kilosu 3 TL'den 40 kasa limon alan bir manav kaç TL ödemiştir?

**Çözüm:**



25 TL



.....TL



50 TL



.....TL

5. Verilen görselde oyuncak bebek, oyuncak araba, gömlek ve çanta bulunmaktadır.

Verilen görsellere ilişkin tüm veriyi kullanarak çarpma işlemi içeren problem kurunuz.

Çantanın fiyatını siz belirleyin. Tek sınır hayal gücünüz =)



## EK 4.

## BÖLME PROBLEMLERİ ÖRNEK DERS PLANI

### 1. BİÇİMSEL BÖLÜM

**Ders:** Matematik

**Sınıf:** 4\A

**Uygulama Süresi:** 4 ders saati

**Öğrenme Alanı:** Dört İşlem Problemleri

**Alt Öğrenme Alanı:** Bölme Problemleri

**Temel Beceriler:** İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme, problem çözme

**Kazanım:**

M.4.1.5.6. Doğal sayılarla en az bir bölme işlemi gerektiren problemleri çözer.

a) Problem çözerken en çok üç işlem gerektiren problem üzerinde çalışılır.

b) En çok iki işlem gerektiren problem kurma çalışmalarına da yer verilir.

**Araç ve Gereçler / Kaynaklar:** Gerçekçi Matematik Eğitime uygun hazırlanmış etkinlik kâğıtları, sınıf mevcudunca bonibon.

**Öğrenme – Öğretme Süreci:**

### 2. GİRİŞ BÖLÜMÜ:

**Dikkat Çekme:** Şimdi bonibonların renkli dünyasına girelim.

**Güdüleme:** Dersimizin sonunda bölme problemlerini daha güzel çözüyor olacağız.

### 3. GELİŞME BÖLÜMÜ:

Gerçekçi Matematik Eğitimi mevcut öğretim yönteminden ayıran önemli noktalardan birisi günlük hayatta karşılaşılabilecek problemleri sınıf ortamına getirerek, öğrencilerin bu problemlere çözüm üretmelerini sağlamaktır. Bu amaçla hazırlanan “Bonibon” adlı etkinlik ile derse devam edilir. Öğrencilere bonibonlar dağıtılarak kutu içeriğindeki bonibonları saymaları istenir. Daha sonra etkinlik kâğıtları dağıtılarak birbiriyle etkileşim içinde olacakları öğrenme grupları oluşturulur. Öğrenciler birbirleriyle fikir alışverişinde bulunarak karşılaştıkları problem karşısında sahip oldukları bilgiler yardımıyla çözüm arayışına gireceklerdir. Etkinliğin tamamlanması için yeterli süre verildikten sonra öğrencilerin sahip oldukları bilgiler ve etkinlik doğrultusunda hesaplamaların tamamlanmasından sonra diğer etkinliklere geçmeleri istenmiştir.

## BONİBON



1. Bonibonları 7'şer grupladığımızda kaç bonibon grubu oluşur?

2) Bonibonları 5 eşit gruba ayırdığımızda her gruba kaç adet bonibon düşer?



3. Öğrencilere birer paket bonibon dağıttıktan sonra; her birinizde bulunan bonibonları kullanarak bölme işlemi içeren bir problem kurunuz.

### 4. SONUÇ BÖLÜMÜ:

Öğrenci sahip olduğu bilgilerden hareketle öğretmen rehberliğinde seçmeleri gereken işlemi hissetmeleri sağlanır. Çalışma kağıdındaki soruları grup eşliğinde tamamlamaları için gerekli zaman verilir. Gerekli matematiksel bilgiye ulaştıktan sonra matematikleştirme sürecini tamamlarlar. Matematikselleştirme sürecini etkinlik kâğıtları ile tamamladıktan sonra öğrendiklerini pekiştirmeleri için öğrencilere çalışma kâğıdı verilir.

## 5. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:



1. Dünya'nın en yüksek tepesi Everest'tir ve 8848 metredir. Birinci gün 848 metre tırmanan dağcı her gün 100 metre tırmanarak zirveye kaç günde ulaşır?

- A) 4      B) 8      C) 70      D) 81



2. Görsele uygun bölme işlemi gerektiren bir problem yazınız.



3. Bir çiftlikte her gün 13200 yumurta üretilmektedir. Bu yumurtalar 30'lu paketler halinde satılmaktadır. Her paketin fiyatı 15 tl olduğuna göre, bu çiftlikte 1 hafta yumurta satışından elde edilen gelir ne kadardır?

**Çözüm:**



4. Buna göre 1440 km olan bir yolu kaç saatte tamamlarım?

- A) 24      B) 36      C) 42      D) 48

5. Fatih sabit bir hızla yürümektedir. Fatih, 1000 metrelik yürüyüş parkurunun 250 metresini yürüdü. Kalan mesafeyi 15 dakikada yürüdüğüne göre 1 dakikada kaç metre yürür?

**Çözüm:**



6. Yukarıda Umut Beyin çiftliği verilmiştir. Umut beyin çiftliğinde 9 koyun ve 5 tavuğu vardır. Verilere uygun bölme problemi yazınız.

**EK 5.****DÖRT İŞLEME YÖNELİK AKADEMİK BAŞARI TESTİ**

1. ve 2. soruları aşağıda verilen tablolara göre cevapla.



Şimdi kendi bisikletini tasarlama vakti

Bisikletini tasarlayabilmen ve kişiselleştirebilmen için gerekli temel parçalar, aksesuarlar ve renklerin bulunduğu kataloglar aşağıda yer almaktadır. Aşağıda ki soruları tabloları kullanarak yanıtlamalısın.

<b>Temel Bisiklet Parçaları Katalogu</b>		<b>Aksesuar Katalogu</b>		<b>Gövde Rengi Katalogu</b>	
Direksiyon	80 TL	Zil	30 TL	Buz Mavisi	138 TL
Tekerler	120 TL	Lamba	45 TL	Gökkuşığı	239 TL
Gövde (Beyaz)	225 TL	Sepet	50 TL	Mat Siyahı	371 TL
Sele (Oturak)	40 TL				

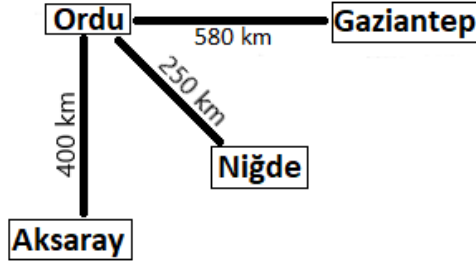
1)Osman kendi bisikletini tasarlarken sadece temel parçaları satın aldı. Osman bisikletine kaç TL ödemiştir?

**Çözüm:**

2)Şimdi sen de kendi bisikletini kişiselleştirmek için toplama işlemi içeren bir soru yaz ve sonucunu hesapla. Unutma sorunu yazarken katalogta yer alan aksesuarlardan ve renklerden yararlanabilirsin.

**Çözüm:**

3. ve 4. soruları aşağıda verilen şekle göre cevapla.



3. Artık bisikletinle yolculuk vakti geldi. Yukarıdaki şekilde Ordu, Aksaray, Gaziantep ve Niğde kentleri arasındaki mesafeler verilmiştir. Sen Aksaray şehrindeyken. Aksaray'dan yola çıkarak Ordu'ya uğrayıp Gaziantep'e gitmen gerekiyor. Sonrasında Gaziantep'ten yola çıkıp Ordu'ya uğrayarak Niğde'ye gitmen gerekiyor. Yolculuğun Niğde'de sona erdiğine göre toplamda kaç km yol kat ettin?

- A) 1810                      B) 1900                      C) 1950                      D) 2000

4. Yukarıda ki görselden yararlanarak toplama işlemi içeren bir problem oluşturarak sonucunu hesapla.

**Çözüm:**

5. soruyu aşağıda verilen şekle göre cevapla.



5. Tolga, bir hafta boyunca her gün 50 metre arttırmak şartıyla bisiklet sürmüştür. Tolga ilk gün 200 metre bisiklet sürdüğüne göre bir haftanın sonunda toplam kaç metre bisiklet sürmüştür?

- A) 1400                      B) 1650                      C) 2000                      D) 2450



Sayısı giderek artan gezici kütüphanelerimiz, ülkemizin dört bir yanında kitapseverlerle buluşmaya devam ediyor!

2013 yılı sonu itibariyle, birçok kayıtlı üyesi bulunan, binlerce adet kitabı bulunan 32 gezici kütüphanemizden toplamda yüz binlerce kişi yararlanmıştır. Bakanlığımızca gezici kütüphanelerimizin daha da yaygınlaşması amacıyla, 32 gezici kütüphane aracına 5 yeni gezici kütüphane aracı daha eklenmiştir.

6. Okulumuzda da bir grup öğrenci gezici kütüphanelerin gerekliliğine dikkat çekmek için bir kampanya düzenlemek istemişlerdir. Öğrencilerin toplamak için hedefledikleri kitap sayısı 958'dir. Öğrencilerde 102 tane kitabı zaten vardı. Düzenledikleri kampanya sayesinde de 364 tane kitap toplandığına göre öğrencilerin hedeflerine ulaşmaları için kaç kitaba ihtiyaçları kalmıştır?

**Çözüm:**

7. Esra kampanyaya destek olmak için kumbarasındaki biriktirdiği parayı gezici kütüphaneye bağışlamak istemektedir. Esra'nın kumbarasında başlangıçta 575 TL'si vardı. Daha sonra Esra, kumbarasına ilk ay 250 TL, ikinci ay ise ilk aydan 75 TL daha az para eklemiştir. Buna göre iki ayın sonunda kumbarasında kaç TL'si birikmiştir?

A) 1000                      B) 1280                      C) 1325                      D) 1490

8. Bir kütüphanede şiir kitabı, masal kitabı ve roman vardır. Kütüphanede toplam 4482 kitap bulunmaktadır. Bu kitaplardan 2250 tanesi şiir kitabıdır. Masal kitapları şiir kitaplarından 400 tane eksiktir. Geriye kalanlar ise romandır. Buna göre bu kütüphanede kaç tane roman vardır ?

A) 250                      B) 305                      C) 382                      D) 425

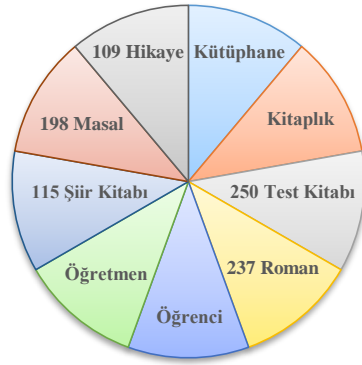
**9. soruyu aşağıda verilen tabloya göre cevapla.**

Aşadaki tabloda kampanyaya katılan öğrencilerin sayıları verilmiştir. Öğrenci sayıları sınıflara ve cinsiyetlere göre ayrılmıştır.

Cumhuriyet İlkokulu	Kız ğrenci Sayısı	Erkek ğrenci Sayısı
1. Sınıflar	187	123
2. Sınıflar	134	147
3. Sınıflar	286	294
4. sınıflar	126	149

**9.** Yukarıdaki tabloya uygun olarak sınıfları belirlenmiş kız ve erkek ğrenci sayılarından yararlanarak çıkarma işlemi gerektiren bir problem oluşturunuz ve çözümünü yapınız.

**zm:**



**10.** Yukarıdaki şekilde problem yazman için kitap sayıları ve problemine ipucu olması için çeşitli sözcükler bulunmaktadır. Yukarıdaki verilerden yararlanarak çıkarma işlemi içeren bir problem yazınız ve çözünüz.

**zm:**



11. 12. ve 13. soruları aşağıda verilen tabloya göre cevapla.

Ürünler	Fiyat
Domates	9 TL
Muz	1 TL
Patates	7 TL
Elma	4 TL
Salatalık	6 TL
Portakal	12 TL
Biber	5 TL

Bir manava ait olan fiyatlar yukarıdaki tabloda verilmiştir. Senden de manav alışverişi yapman isteniyor. Toplam bütçen ise 250 TL. İyi alışverişler

11. Annen portakal reçeli ve salatalık turşusu yapacak. Senden de 14 kg portakal ile 13 kg salatalık istedi. Manava kaç tl ödemen gerekir?

**Çözüm:**

12. Bana yaratıcı bir soru yazmaya ne dersin? Tek kural çarpma işlemi içeren bir problem olması. Yazdığın problemi çözme yide unutma. Probleminde kullanman için manavımızın fiyatları yukarıdaki tabloda mevcut. Kolay gelsin

**Çözüm:**



13. Manavdan 9 kg elma ve 8 kg portakal aldın. Ancak manav fiyatlar üzerinden her kilogramda 1'er TL indirim yaptı. Manava kaç TL ödemen gerekir?

A) 115

B) 120

C) 125

D) 130



14. Manava meyve ve sebzeler kamyon aracılığıyla gelmektedir. Kamyonda toplam 834 kasa meyve ve sebze vardır. Kamyondaki elma kasalarının sayısı 138'dir. Elma kasalarının 3 katı da biber kasası bulunmaktadır. Kamyonun geri kalanında ise portakal kasaları bulunduğuna göre kamyondaki portakal kasalarının sayısı kaçtır?

A) 190

B) 282

C) 346

D) 408



15. Yukarıdaki görselden bir sebze seç. Bir fiyat belirle ve kendi problemini kur. Çözümünü de bizimle paylaş.

**Çözüm:**



Atmosfere salınan karbondioksit gibi sera etkisi yaratan gazların, yer kabuğu ve denizlerin ortalama sıcaklıklarında artışa neden olmasına küresel ısınma denir. Küresel ısınma iklim değişikliklerine sebep olarak, şiddetli kasırgalar ve sellere neden olurken, uzun süreli kuraklıklar ile de çöleşmelere neden olmaktadır. Kutuplardaki buzulların erimesi kıyı kesimlerin tamamen sular altında kalmasına, sıcaklık artışıda kuraklığın oluşmasına sebep olmaktadır.

16. Kutuplardaki buz kütlelerinin iklim değişikliğinden dolayı günümüzdeki erime oranları, 1900'lü yıllara göre 7 kat artmıştır. Günümüzde yaklaşık 455 kg'lık buz kütlesi 1 dakikada su olurken, 1900'lü yıllarda kaç kg'lık buz kütlesi aynı sürede su olmuştur?

**Çözüm:**

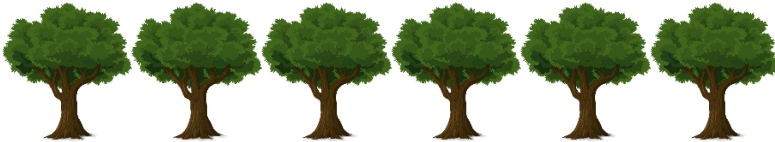
17. Bir grup öğrenci küresel ısınmaya dikkat çekmek adına bir dağ tırmanışı yapmaya karar veriyorlar. Tırmanacakları dağ 8848 metre. Birinci gün 848 metre tırmanan öğrenci grubu diğer günler 100'er metre tırmanıyorlar. Tırmanış toplamda kaç gün sürmüştür?

A) 81

B) 90

C) 101

D) 1110



5400 litre



Küresel ısınmayı önlemenin en etkili yollarından biri ağaçları korumaktır. Bu yüzden bir grup öğrenci öğretmenlerinin ve ailelerinin de yardımıyla ağaçları sulama kararı almışlardır.

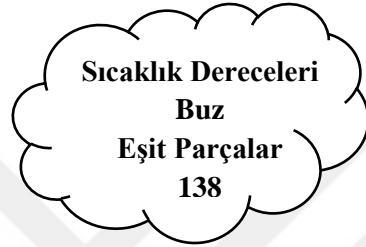
18. Öğrenciler okullarının bahçesindeki 12 ağacı korumak için yıl boyunca sulamak istemektedirler. Yıl boyunca 5400 litre su ile 12 ağaç sulanmak istenmektedir. Her ağaca eşit miktarda su kullanılacağına göre 1 ağaç kaç litre su ile sulanmaktadır?

A) 375

B) 400

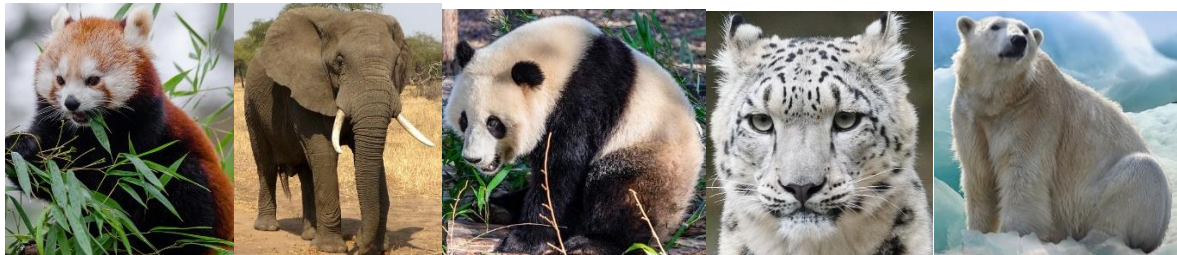
C) 451

D) 525



19. Hadi şimdi yukarıdaki bölme işleminde kullanabileceğimiz bir bölme problem yazınız ve çözünüz. Boloncuktaki ipuçlarını probleminde kullanabilirsin.

**Çözüm:**



20. Yukarıdaki görseller sırasıyla Red Panda, Fil, Panda, Kar Leoparı ve Kutup Ayısı. Küresel ısınma bu canlılar gibi bir çok canlı türünün neslinin tükenmesine sebep olmaktadır. Haydi bakalım görselden bir canlı seç ve seçtiğin canlı ile ilgili bölme işlemi gerektiren problem yaz ve çöz.

**Çözüm:**

## EK 3. İzinler



T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI  
Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü

Sayı : 81576613/605.01/8278421  
Konu: Araştırma Uygulama İzin Talebi

25.04.2018

AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE  
(Genel Sekreterlik)

- İlgi: a) Ahi Evran Üniversitesi Rektörlüğü Genel Sekreterliğin 11/04/2018 tarihli ve 78968986-755.02.01-E.00000059050 sayılı yazısı  
b) Millî Eğitim Bakanlığının 22/08/2017 tarihli ve 35558626-10.06.01-E.12607291 (2017/25) sayılı genelgesi

İlgi (a) yazı ile Ahi Evran Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Temel Eğitim Bölümü Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı Doktor Öğretim Üyesi Osman ÇİL'in "Türk Eğitim Sisteminde Gerçekçi Matematik Eğitiminin ve Eğitsel Uygulamalarının İncelenmesi" isimli araştırma projesi kapsamında hazırlanmış olan veri toplama araçlarının 81 ilde bulunan her tür ve derecedeki ilkokullarda görev yapmakta olan öğretmenlere ve buralarda öğretim gören öğrencilere uygulanmasına yönelik izin talebi Genel Müdürlüğümüzce incelenmiştir.

Denetimi il, ilçe millî eğitim müdürlükleri ve okul/kurum idaresinde olmak üzere, eğitim öğretim faaliyetlerini aksatmadan, gönüllülük esasına göre; onaylı bir örneği Bakanlığımızda muhafaza edilen ve uygulama sırasında da mühürlü ve imzalı örnekten çoğaltılmış veri toplama araçlarının veli muvafakatı alınmak kaydıyla uygulanmasına ilgi (b) Genelge doğrultusunda izin verilmiştir.

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

*Güvenli Elektronik İmza  
Aslı ile Aynıdır  
25.04/2018*

Bilal TIRNAKÇI  
Bakan a.  
Genel Müdür

Ek: Veri Toplama Aracı (9 Sayfa)

Emniyet Mahallesi Milas SokakNu:8 06560 Yenimahalle-ANKARA Bilgi için: Şeyda KARABULUT Dr. Atilla DEMİRBAŞ  
Telefon No: (0 312) 296 94 00 Fax: (0 312) 213 61 36 Öğretmen Koordinatör  
E-Posta: yegitek@meb.gov.tr İnternet Adresi: http://yegitek.meb.gov.tr Telefon No: (0 312) 296 95 82.

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://cvraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 95bd-95d6-3d48-be87-75e9 kodu ile teyit edilebilir.

## **EK 4. ÖZGEÇMİŞ**

### **Kişisel Bilgiler**

**Adı, Soyadı** : Kübra AYTEKİN USKUN

**Doğum Yeri ve Yılı** : 25.09.1991/Aksaray

**Yabancı Dili** : İngilizce

**E-posta** : [kubrausay@gmail.com](mailto:kubrausay@gmail.com)

### **Eğitim Durumu**

**Lisans** : Ahi Evran Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Sınıf Öğretmenliği ABD

**Yüksek Lisans**: AEÜ, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Temel Eğitim

### **Mesleki Deneyim**

**Lale Koleji**

**2014-2017**

**MEB Şih Mehmet Gülmüş İlkokulu**

**2018-(Halen)**

### **Yayımlar:**

Aytekin-Uskun, K.; Çil, O. (2018). Gerçekçi Matematik Eğitime Yönelik Sınıf ve Matematik Öğretmenlerinin Görüşleri TAY Journal, 2018.

Aytekin-Uskun, K., Danabaş, F., Açıkgöz, S.N. (2018). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Psikolojik İhtiyaçları 2018 yılında sözlü bildiri olarak sunulmuştur. 2. Uluslararası Avrasya Sosyal Bilimler Sempozyumu. (Özeti basılan sözlü bildiri).

Aytekin-Uskun, K., Çil, O. (2018). Gerçekçi Matematik Eğitime Yönelik Sınıf ve Matematik Öğretmenlerinin Görüşleri. 17. Uluslararası Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu (Özeti basılan sözlü bildiri).

Aytekin-Uskun, K., Kuzu, O., Çil, O. (2020). İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımına Dair Dört İşlem Becerilerinin İncelenmesi. 12. Uluslararası Eğitim Camiası Sempozyumu (Özeti basılan sözlü bildiri).

Aytekin-Uskun, K., Çil, O., Kuzu, O. (2020). İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Dört İşlem Problemlerinde Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının Öğrenci Başarısına Etkisinin Araştırılması. 12. Uluslararası Eğitim Camiası Sempozyumu. (Özeti basılan sözlü bildiri).