

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİ YAKLAŞIMI İLE KESİRLER
ÖĞRETİMİNİN 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BECERİ TEMELLİ SORULAR
ÜZERİNDEKİ BAŞARILARINA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

RÜMEYSA ATABEK

DANIŞMAN
PROF. DR. MELEK MASAL

TEMMUZ 2024

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİ YAKLAŞIMI İLE KESİRLER
ÖĞRETİMİNİN 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BECERİ TEMELLİ SORULAR
ÜZERİNDEKİ BAŞARILARINA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

RÜMEYSA ATABEK

DANIŞMAN
PROF. DR. MELEK MASAL

TEMMUZ 2024

BİLDİRİM

Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Tez-Proje Yazım Kılavuzu'na uygun olarak hazırladığım bu çalışmada:

- Tezde yer verilen tüm bilgi ve belgeleri akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi ve sunduğumu,
- Yararlandığım eserlere atıfta bulunduğumu ve kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değiştirmede bulunmadığımı,
- Bu tezin tamamını ya da herhangi bir bölümünü başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı beyan ederim.

Rümeysa ATABEK

ÖN SÖZ

Yüksek lisans eğitimim ve tez çalışmam sürecinde destek olan saygıdeğer danışman hocam Prof. Dr. Melek MASAL'a ve tezim hakkında değerli görüşleri ile yol gösteren, fikirlerimin olgunlaşmasına yardımcı olarak tezime önemli katkılarda bulunan Doç. Dr. Ercan MASAL'a teşekkürlerimi sunarım. Çalışmam sürecinde görüş ve önerileri ile önemli katkılar sağlayan Doç. Dr. Mithat TAKUNYACI ve Doç. Dr. Özkan ERGENE'ye teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her anında yanımda olan ve sonsuz desteklerini hissettiğim babam Ömer Lütfi ATABEK, annem Ayşen ATABEK ve kardeşim Muhammed Talha ATABEK'e teşekkürlerimi sunarım.

Araştırma sürecimde görevli olduğum okuldaki idareci ve öğretmen arkadaşlarıma, çalışmamda aktif yer alarak destek olan kıymetli öğrencilerime teşekkürlerimi sunarım.

Rümeysa ATABEK

ÖZET

GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİ YAKLAŞIMI İLE KESİRLER ÖĞRETİMİNİN 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BECERİ TEMELLİ SORULAR ÜZERİNDEKİ BAŞARILARINA ETKİSİ

Rümeysa ATABEK, Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Melek MASAL

Sakarya Üniversitesi, 2024.

Araştırmanın amacı gerçek yaşam deneyimlerini içeren Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımı ile kesirler konusuna yönelik öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin beceri temelli sorulardaki başarılarına etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. İstanbul ili, Gaziosmanpaşa ilçesindeki bir devlet okulunda öğrenim gören 29'u kontrol grubu ve 31'i deney grubu olmak üzere toplam 60 tane 6. sınıf öğrencisi ile çalışma yürütülmüştür. Deney grubuna GME yaklaşımı ile matematik öğretimi, kontrol grubuna ise mevcut öğretim programı ile öğretim gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın nicel verilerini elde etmek amacıyla Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) Ölçme Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından yayınlanan beceri temelli sorulardan “Kesirlerle İşlemler” alt öğrenme alanına yönelik soruların yer aldığı Beceri Temelli Sorular Başarı Testi (BTSBT) oluşturulmuştur. Öğretim süreci öncesi ve sonrasında her iki gruba da ön test-son test olarak BTSBT uygulanmıştır. Elde edilen veriler ilişkili örneklem t testi ve ilişkisiz örneklem t testi kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda deney grubuna uygulanan GME yaklaşımı ile kontrol grubuna uygulanan mevcut öğretim programı ile öğretimin, öğrencilerin beceri temelli sorulardaki başarıları üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturmadığı ortaya çıkmıştır. Buna karşın GME yaklaşımı ile öğretimin öğrencilerin beceri temelli sorulardaki başarılarını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Gerçekçi Matematik Eğitimi, Beceri Temelli Sorular, Kesirler, Matematik Öğretimi.

ABSTRACT

THE EFFECT OF TEACHING FRACTIONS WITH REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION APPROACH ON 6TH GRADE STUDENTS' SUCCESS ON SKILL BASED QUESTIONS

Rümeysa ATABEK, Master's Thesis

Thesis Advisor: Prof. Dr. Melek MASAL

Sakarya University, 2024.

The aim of the research is to examine the effect of the teaching fractions to 6th grade students through Realistic Mathematics Education (RME), which includes real-life experiences. In accordance with this purpose one group pretest posttest semi-experimental design control group is used. The study is carried with a total of 60 6th grade students, 29 of whom were in the control group and 31 of whom were in the experiment group, whom study in a public school which is at Gaziosmanpaşa in İstanbul. The Experiment group's education is carried out with RME, whereas the control group's education is carried out with current curriculum. To acquire quantitative data of the research, a Skill-Based Questions Achievement Test (SBQAT) was created, consisting of questions focusing on the sub-learning area of "Operations with Fractions" from the skill-based questions, which are published by The Ministry of National Education Assesment and Evaluation and Exam Services General Directorate, is used. Before and after the education process SBQAT was carried out as an pretest and posttest for both of the groups. The datas, which are acquired are analyzed by using t test for related samplings and t test for unrelated samplings. As a result of the analysis the RME, which is carried out on the experiment group and the current curriculum, which is carried out on control group has showed that it doesn't make a significant diffirence on success of the skill-based questions of the students. On the other hand, It has been reached the conclusion that the education with the RME approach has shown it improves the success of the skill-based questions of the students.

Keywords: Realistic Mathematics Educaiton, Skill-based Questions, Fractions, Mathematics Teaching.

İÇİNDEKİLER

BİLDİRİM.....	i
ÖN SÖZ	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
TABLolar LİSTESİ	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	x
BÖLÜM I	1
GİRİŞ.....	1
1.1. Problem durumu	1
1. 2. Araştırmanın amacı ve önemi	4
1.3. Problem cümlesi	6
1.4. Alt problemler.....	6
1.5. Varsayımlar	6
1.6. Sınırlılıklar.....	7
1.7. Tanımlar	7
BÖLÜM II.....	8
KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	8
2.1. Matematik, matematik eğitimi ve öğretimi	8
2.2. Gerçekçi Matematik Eğitimi	15
2.2.1 Matematikleştirme	18
2.2.2 Gerçekçi Matematik Eğitiminin temel ilkeleri	20
2.2.3. Gerçekçi Matematik Eğitimi öğretim tasarımı ilkeleri.....	23
2.2.4. Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımına ve müfredata uygun materyal tasarımı ...	26
2.2.5. Gerçekçi Matematik Eğitime dayalı ders planı öğeleri	28

2.2.6. Gerçekçi Matematik Eğitime dayalı öğrenme süreci	31
2.2.7. Gerçekçi Matematik Eğitiminde öğretmenin rolü	32
2.2.8. İlgili araştırmalar	32
2.3. Kesirler	37
2.3.1. Kesir kavramının anlamları	39
2.3.2. Kesirler öğretiminde modeller	42
2.3.3. İlgili araştırmalar	44
2.4. Beceri Temelli Sorular	47
2.4.1 İlgili araştırmalar	50
BÖLÜM III	54
YÖNTEM	54
3.1. Araştırma modeli	54
3.2. Çalışma grubu.....	55
3.3. Veri toplama araçları ve veri toplama süreçleri	56
3.3.1. Beceri Temelli Sorular testi	56
3.3.2. Uygulama ve veri toplama süreci	57
3.4. Verilerin analizi.....	65
BÖLÜM IV.....	67
BULGULAR	67
4.1 Alt problemlere ilişkin bulgular.....	67
4.1.1 Araştırmanın birinci alt problemine dair bulgular	67
4.1.2 Araştırmanın ikinci alt problemine dair bulgular	68
4.1.3 Araştırmanın üçüncü alt problemine dair bulgular	69
4.1.4 Araştırmanın dördüncü alt problemine dair bulgular	71
BÖLÜM V	74
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	74
5.1 Sonuç ve tartışma	74

5.1.1 Araştırma öncesinde deney grubu ile kontrol grubunda yer alan öğrencilerin BTSBT ön test puanlarını incelemeye yönelik sonuçlar.....	74
5.1.2 Araştırma sonrasında deney grubu ile kontrol grubunda yer alan öğrencilerin BTSBT son test puanlarını incelemeye yönelik sonuçlar	75
5.1.3. Deney grubundaki öğrencilerin BTSBT ön test ve son test puanlarını incelemeye yönelik sonuçlar.....	78
5.1.4. Kontrol grubundaki öğrencilerin BTSBT ön test ve son test puanlarını incelemeye yönelik sonuçlar.....	79
5.2. Öneriler.....	82
5.2.1 Uygulamaya yönelik öneriler	83
5.2.2 Araştırmacılara yönelik öneriler.....	83
KAYNAKLAR	85
EKLER	102
Ek 1. Beceri Temelli Sorular Başarı Testi (BTSBT)	102
Ek 2. Gerçekçi Matematik Eğitime Dayalı Ders Planları ve Etkinlik Kağıtları.....	109
Ek 3. Etik Kurul İzni	116
Ek 4. MEB Uygulama İzni	118

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 3.1. Araştırma modelinin simgesel gösterimi.....	53
Tablo 3.2. Çalışma grubuna ilişkin betimsel özellikler	55
Tablo 3.3. Deney ve kontrol grubunda uygulanan işlemler.....	57
Tablo 4.1. Deney ve kontrol gruplarının BTSBT ön testlerine ilişkin normallik test sonuçları	66
Tablo 4.2. BCSBT ön test bağımsız örneklem t-testi sonuçları.....	67
Tablo 4.3. Deney ve kontrol gruplarının BTSBT son testlerine ilişkin normallik test sonuçları	67
Tablo 4.4. BCSBT son test bağımsız örneklem t-testi sonuçları	68
Tablo 4.5. Deney grubunun BTSBT ön test ve son testlerine yönelik puan farkları dizisinin normallik test sonuçları	69
Tablo 4.6. BCSBT deney grubu ön test-son test bağımlı örneklem t-testi sonuçları.....	69
Tablo 4.7. Kontrol grubunun BTSBT ön test ve son testlerine yönelik puan farkları dizisinin normallik test sonuçları.....	70
Tablo 4.8. BCSBT kontrol grubu ön test-son test bağımlı örneklem t-testi sonuçları.....	70

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. GME'ne göre öğrenme döngüsü	17
Şekil 2.2. Dikey ve yatay matematikleştirme	19
Şekil 2.3. Formal matematiğin uygulanması	24
Şekil 2.4. Yeniden buluş modeli	24
Şekil 2.5. GME materyal tasarım modeli	27
Şekil 2.6. GME model düzeyleri	27
Şekil 2.7. Kesirlere ilişkin öğretimin kavramsal şeması	41
Şekil 2.8. Kesirler konusunda uygun olmayan geometrik modelleme örneği.....	42
Şekil 2.9. Farklı gözükten fakat aynı alanlara sahip modelleme örneği.....	42
Şekil 2.10. Parça-bütün modeli kullanılarak uzunluk modeli kullanımı	43
Şekil 3.1. “Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir.” kazanımı problemine ait öğrencilerin çözümü	59
Şekil 3.2. “Bir doğal sayı ile bir kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır.” kazanımına ait problem durumu	59
Şekil 3.3. “Bir doğal sayı ile bir kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır.” kazanımı problemine ait öğrencilerin çözümü	60
Şekil 3.4. “İki kesrin bölme işlemini yapar ve anlamlandırır.” kazanımına ait problem durumu.....	61
Şekil 3.5. “İki kesrin bölme işlemini yapar ve anlamlandırır.” kazanımı ait problem durumu	62
Şekil 3.6. “İki kesrin bölme işlemini yapar ve anlamlandırır.” kazanımı problemine ait öğrencilerin çözümü	62
Şekil 3.7. Uygulama sürecine dair görseller.....	63
Şekil 4.1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BTSBT doğru sayısı ortalamaları grafiği	71

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

LGS : Liselere Giriş Sınavı

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı

NCTM : National Council of Teachers of Mathematics (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi)

P : Anlamlılık Düzeyi

PISA : Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

TIMSS: Uluslararası Matematik ve Fen Bilimleri Araştırması

BTSBT: Beceri Temelli Sorular Başarı Testi

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumu, amacı ve önemi, problem cümlesi, alt problemler, varsayımlar, sınırlılıklar ve tanımlar yer almıştır.

1.1. Problem durumu

Bilim ve teknolojiye meydana gelen hızlı değişimler, birey ve toplumun değişen ihtiyaçları, öğrenme öğretme yaklaşımlarındaki gelişme ve yeniliklerle birlikte bireylerden beklenen roller de değişmiştir. Bu değişim sonucu bilgiyi üreten, ürettiği bilgiyi hayatına işlevsel olarak aktarabilen ve problemlerini çözebilen, eleştirel düşünen vb. nitelikler bireyi tanımlamaktadır. Belirtilen niteliklere sahip bireylerin yetiştirilmesi için uygulanacak olan öğretim programları salt bilgiyi aktarmak yerine bireysel farklılıkları dikkate alacak şekilde hazırlanmıştır. Türk eğitim sisteminde öğrencilerin ulusal ve uluslararası düzeyde kişisel, sosyal ve akademik anlamda ihtiyaç duyabilecekleri sekiz farklı yetkinlik alanı belirlenmiştir. Matematiksel yetkinlik alanı, bireylerin günlük hayatlarında karşılaştıkları problemleri çözebilmek için matematiksel düşünme ve uygulama olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2018).

Tüm dünyada bireyler medya kuruluşlarında yer alan hava durumu, ekonomi, tıp ve spor gibi konularda tablo, çizelge ve grafikler gibi matematiksel kavramları içeren sayısız durumla gün geçtikçe daha fazla karşı karşıya kalmaktadır. Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment) öğrencilerin matematiksel bilgi ve anlayışlarını bu konuların anlamlandırılmasına yardımcı olmak ve ortaya çıkan görevleri yerine getirmelerini sağlamaya odaklanmaktadır (OECD, 2006).

Günümüzde matematik eğitimcilerinden beklenen, bireyi öğrendiği matematiksel bilgiyi günlük hayatında etkili olarak kullanabilecek ve çözümler üretebilecek, matematik ile gerçek dünya arasındaki etkileşimin farkında olacak şekilde yetiştirmesidir (Doruk ve Umay, 2011). Etkili eğitimciler, sınıf içerisindeki öğrenme durumlarını değerlendirme fırsatı olarak görerek öğrencilerin düşünme ve anlamalarını öğrenmeye çalışıp bunları

mevcut öğrenmeleri ile ilişkilendirmektedirler. Grup çalışmaları ve bireysel performansları gözlemleyerek etkinlikleri müfredatın diğer bölümleri ve öğrencilerin günlük yaşam deneyimleriyle ilişkilendirmeye çalışmaktadırlar (Bransford, Brown ve Cocking, 1999). Güçlü bir öğrenme ortamı oluşması için öğretmen, öğrencilerin birbirlerinin fikirlerini dinledikleri, kendi fikirlerini açıkça ifade ettikleri ve kanıtlar sunabildikleri bir sınıf ortamı oluşturmalıdır (Chapin vd., 2009).

Çocukların bakış açısına göre en büyük zaman kaybı, dışarıda edindiği deneyimleri okulda kullanamıyor olması ve okulda edinilen bilgilerin günlük hayatta uygulanamıyor olmasıdır (Bransford, Brown ve Cocking, 1999). Öğrencilerin pasif bilgi alıcı olmaktan çıkıp, öğretmen rehberliği ile birlikte süreç içerisinde aktif olarak yer almaları, mevcut bilgilerini gerçek hayat problemleriyle ilişkilendirerek uygun modellemeler ile birbirleriyle fikir alışverişinde bulunmaları matematiği hazır sunulan bir bilgi olmaktan çıkarıp hayatın içinden bir durum olarak görmelerini sağlamaktadır (Aydın Ünal, 2008). Öğrencilerin matematiğe karşı bakış açılarını değiştirmek için gerçek yaşam problemlerini öğretime dahil etmelerine ve kendi bilgi yapılarını oluşturmalarına fırsat vermek gerekmektedir (Üzel, 2007).

Freudenthal tarafından 1971 yılında geliştirilen Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımına göre matematik gerçek hayatla bağlantı içerisinde olması, çocuklara yakın ve toplumla bağlantılı olması gerekmektedir. Bu yaklaşıma göre matematik bir konu olmaktan çok, bir insan faaliyeti olarak ele alınmaktadır (Van den Heuvel-Panhuizen, 1996). Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının matematik öğretiminde meydana getirdiği temel değişim, en çok uygulamaların ele alınış biçiminde kendini göstermektedir. Matematiğe ilişkin genel görüş, hazır bir matematiksel sistemi öğrenme ve onu uygulamayı öğrenme olarak ikiye ayrılmıştır. Gerçekçi yaklaşımda ise matematikselleştirme üzerine durulmakta ve matematik bir etkinlik, bir çalışma biçimi olarak görülmektedir. Matematik öğrenmenin önemli bir kısmı, gerçek hayat problemlerini çözecek şekilde matematik yapmak anlamına gelmektedir (Gravemeijer, 1994).

Yapılan araştırmalar sonucunda öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif olmalarının, matematik dersine yönelik olumsuz bakış açılarının azalacağı ve öğrenciler için zevkli hale gelebileceği ortamların oluşturulması etkili matematik eğitimi için gerekli olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda, gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımı gerçek hayat problemleri içermesi ve öğrencilerin hali hazırda kendi bilgileriyle öğrenmeye başlamaları sebebiyle matematiğe karşı ilgiyi artırarak anlamlı öğrenmeye katkı sağlamaktadır (Uça,

2017). Millî Eğitim Bakanlığı Öğretim Programı incelendiğinde bilimsel araştırma yapabilen, yaratıcı ve eleştirel düşünebilen, iletişim ve girişkenlik becerilerine sahip öğrenciler yetiştirmek amaçlanmaktadır. GME yaklaşımının öğrencilere kazandırdığı davranışlar incelendiğinde MEB'in amaçladığı davranışları gerçekleştirecek niteliklere sahip olduğu görülmektedir (Demirdöğen, 2007).

Uluslararası alanda yapılan PISA ve TIMSS sınavlarında amaç, öğrencilerin edindikleri bilgi ve becerileri günlük hayatta kullanma düzeylerini ölçmektir. Türkiye'nin uluslararası sınavlarda gösterdikleri performanslar dikkate alındığında öğrencilerin yeterlilik ve bilgilerini günlük yaşamda kullanma düzeylerinin geride olduğu söylenebilmektedir (Çepni ve Ormancı, 2018). Uluslararası sınavlarda olduğu gibi Liselere Geçiş Sınavı'nda (LGS) da öğrencilerin Türkçe, matematik ve fen bilimleri derslerindeki performansları önemsenmektedir. LGS'ye geçişle birlikte gelen yeniliklerden biri olan beceri temelli sorular Türkiye'ye PISA ve TIMSS sınavları ile aktarılmaktadır. Bu durum Türkiye'nin uluslararası sınavlardaki başarısına önem verdiğini göstermektedir (Erden, 2020).

Türk eğitim sisteminin öğrencilerden beklediği yetkinlik alanları ve MEB öğretim programı amaçları dikkate alındığında öğrencilerin toplumla bağlantılı olabilecek gerçek yaşam durumlarını içeren öğretim ortamlarının oluşturulması önem arz etmektedir. Ulusal ve uluslararası yapılan sınavlarda yer alan soru türlerinin de bilgi ve becerileri günlük yaşam durumları üzerinde etkili kullanmaya dair ölçümler yapıyor olması gerçek hayat durumlarının önemini artırmaktadır. GME yaklaşımının öğrenciyi merkeze alarak gerçek yaşam durumları üzerinden öğretim sürecini gerçekleştirmesi, öğrencilerden beklenen becerilerin geliştirilmesi için uygun olabilecek bir öğretim yöntemi olabileceğini göstermektedir.

Beceri temelli sorular aynı zamanda “yeni nesil sorular” olarak da adlandırılmaktadır. Öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin tespiti ve geliştirilmesi aşamalarında yeni nesil matematik soruları önem arz etmektedir. Öğretmenlerin birçoğu öğretim sürecine beceri temelli soruları dahil etmemektedir. Literatürde yer alan çalışmalara bakıldığında öğretmenlerin öğretim sistemindeki bu yeniliğe uyum sağlama konusunda sıkıntılar yaşadıkları görülmektedir (Uzun ve Agaç, 2023). Öğretim sürecinde öğretmenlerin öğrencilerin anlama, yorumlama, çıkarım ve analiz yapma, karar verme becerilerini ön plana çıkaracak etkinliklere yer vermeleri gerekmektedir. Öğrencilerin yeni nesil soruları çözebilmeleri için gerekli strateji, yöntem ve teknikle donatılması gerekmektedir (Şad ve Aydın, 2023).

Öğrencilerin ve öğretmenlerin beceri temelli sorulara dair görüşleri ve beceri temelli soruların MEB öğretim programındaki yeri dikkate alındığında öğrencilerin ulusal ve uluslararası sınavlarda başarı sağlayabilmeleri için bu sorular üzerinde daha fazla durulması gerekmektedir. GME yaklaşımı özellikleri dikkate alındığında, beceri temelli soruların çözümü için gerekli özellikler ile uyushmaktadır. Buradan hareketle GME yaklaşımı ile matematik öğretiminin MEB öğretim programı ile öğretime göre beceri temelli sorular üzerinde öğrenci başarılarına etkisinin incelenmesi önem arz etmektedir.

1. 2. Araştırmanın amacı ve önemi

Araştırmanın amacı gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımı ile kesirler öğretiminin, öğrencilerin beceri temelli sorular üzerindeki başarısına etkisinin incelenmesidir.

Kesirler okul öncesi dönemde basit paylaşım ile başlayarak, ileriki dönemlerde daha sistemli bir şekilde öğretimi gerçekleştirilen, eğitim öğretimde sık sık karşılaşılan bir konu olmaktadır. Öğrencilerin birçoğu kesirlerle ilgili problemlere çok az zaman harcamakta (Sowder ve Schapple, 1995) ve bu tür problemlerin çözümünde zorluklar yaşamaktadır (Kocaoğlu ve Yenilmez, 2010). Kesir konusu cebirsel ifadeler, ondalık ve yüzde, oran orantı gibi diğer konu alanları içerisinde de yer almaktadır (Yenilmez ve Ev Çimen, 2019). Öğrenciler 8. sınıfa kadar kesirlerle ilgili fikirlerini keşfeder ve genişletirler. Sonrasında ise bu fikirlerini temel cebir kavramına aktarırlar. Öğrencilerin cebirde yaşadığı çoğu zorluğun kökenine bakıldığında önceki süreçte kesir fikirlerindeki eksikliklerden kaynaklandığı görülebilmektedir (Behr vd., 2016). Dolayısıyla kesir konusu öğrencilerin eğitim süreçlerinin birçoğunda karşılarına çıkması, diğer konu alanlarıyla bağlantılı olması ve bu konuda problemler yaşamaları sebebiyle önem arz etmektedir.

Kesirlerin zihinsel olarak oluşturulma süreci, gerçekçi matematik eğitimi üzerinde bir model olarak ele alınabilir (Streefland, 1993). GME yaklaşımıyla öğrenen öğrencilerin geleneksel yöntemlerle öğrenen öğrencilere göre bilişsel başarıları arasında olumlu bir farklılık gözlemlenmekte (Zakaria ve Syamaun, 2017) ve öğretmenler GME yaklaşımın öğrencilerde geleneksel yöntemlere göre daha iyi bir matematik anlayışı geliştirdiğini söylemektedir (Dickinson ve Hough, 2012). Matematik öğretmenlerinin soyut matematiksel kavramları daha anlaşılır hale getirmek için sınıf içerisinde GME yaklaşımını uygulamaları gerekmektedir. GME aynı zamanda öğretmenlerin matematiksel kavramları

basitleştirmelerine yardımcı olmaktadır. Okul ortamlarının gerçek yaşam problemlerinin çözümüne dair bilgiler içeren bağlamsal ortamlar oluşturması ve öğretmenlerin öğrenme materyallerine veya bağlamlara uygun olarak öğrenme ortamları ve stratejilerini düzenlemesi gerekmektedir (Laurens vd., 2017). Öğretmenlerin GME yaklaşımına göre derslerini planlamasının, matematik öğretimi anlayışları ve teknik ile stratejiye dayalı araştırmalar yapmasını gerektirmesi sebebiyle zor olmaktadır. Bununla birlikte öğretmenler uygulama sırasında sınıf yönetimi konusunda problem yaşama ihtimallerinden korkmaktadırlar. Bu durum, öğrencilerin matematiği kendi yapıları üzerine inşa etme ilkesinin az sayıda öğretmen tarafından kullanılmasına sebep olmaktadır (Wubbels vd., 1997).

MEB tarafından belirlenen 2023 Eğitim Vizyonu ile hedefler doğrultusunda düzenlemeler yapılmış ve sisteme bağlı tüm sınavların amacı, içeriği, soru tiplerinin yapısı değiştirilmiştir. Akıl yürütme, eleştirel düşünme, yorumlama, tahmin etme ve benzeri zihinsel becerilere önem verilirken; bilgi depolamak, formül ezberlemek gibi ezberci işlemlerin önemi azalmıştır (MEB, 2018). LGS ile birlikte iki temel amaca yönelik çalışmalar yapılmıştır. Bunlar ilki ilköğretimden ortaöğretime geçişte tüm öğrencilerin sınava girme zorunluluğunu ortadan kaldırarak, akademik başarısı yüksek olan öğrencileri sınav uygulaması ile seçip nitelikli liselere yerleştirmek; ikincisi ise soru kalitesini uluslararası yapılan sınavların düzeyine çıkararak, bu sınavlara öğrencileri etkili bir şekilde hazırlamaktır. LGS'nin getirdiği yeniliklerden bir tanesi de beceri temelli sorulardır (Erden, 2020). MEB beceri temelli sorular ile hazırladığı merkezi sınavlarda okuduğunu anlama, sonuç çıkarma, problem çözme, analiz yapma, eleştirel düşünme, bilimsel süreç becerileri ve benzeri becerileri ölçmeyi amaçlamaktadır (MEB, 2019).

Alan yazında birçok çalışmanın GME'nin bir konu bağlamında matematik başarısı, öz yeterlik ve tutuma etkisi üzerine yapıldığı görülmüş (Gürol, 2022; Çopur, 2022; Akış, 2022; Çırak, 2022; Y. Akkaya, 2019; Yonucuoğlu, 2018) fakat eğitim sistemimizin önemli bir parçasını oluşturan LGS sınavı kapsamında hayatımıza giren beceri temelli sorular üzerinde etkisine yönelik bir araştırmaya rastlanılamamıştır. Beceri temelli sorular üzerinde inceleme yapıldığında ise büyük çoğunluğunu soruların analizi, öğretmen ve öğrenci görüşlerinden oluştuğu görülmüştür (Tortop vd., 2022; Kedikli ve Katrancı, 2022; Karabulut vd., 2022; Erden, 2020). Bu çalışmanın öncelikle LGS olmak üzere uluslararası düzeyde sınavlarda değerlendirilen öğrenciler için önemli olacağı öngörülmektedir. GME

yaklaşımı ile beceri temelli sorular üzerindeki benzerlikler incelendiğinde birbirleri ile ilişkisinin belirlenmesi önem arz etmektedir.

1.3. Problem cümlesi

“Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımı ile kesirler öğretiminin, 6. sınıf öğrencilerinin beceri temelli sorular üzerindeki başarılarına etkisi nasıldır?”

1.4. Alt problemler

1. Deney grubu ile kontrol grubunda yer alan öğrencilerin beceri temelli sorular başarı testi ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Deney grubu ile kontrol grubunda yer alan öğrencilerin beceri temelli sorular başarı testi son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Deney grubunda yer alan öğrencilerin beceri temelli sorular başarı testi ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin beceri temelli sorular başarı testi ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.5. Varsayımlar

Bu araştırmada;

- Araştırmaya katılan öğrencilerin beceri temelli soruları samimiyetle cevapladıkları,
- Araştırma süresince deney ve kontrol gruplarının çevresel dış etkenlerden eşit derecede etkilendiği,
- Deney ve kontrol grubu arasındaki GME yaklaşımı ile işlenen dersler ve etkinliklerin yöntem bakımından uygulamadaki tek fark olduğu,
- Testlerin uygulanması süresince öğrencilerin aynı seviyede güdülendikleri varsayılmıştır.

1.6. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

- 2023-2024 eğitim öğretim yılında İstanbul ili Gaziosmanpaşa ilçesinde bir ortaokulda öğrenim gören 31'i deney grubu, 29'u kontrol grubu) olmak üzere toplam 60 tane altıncı sınıf öğrencisi,
- Ortaokul matematik dersi altıncı sınıf öğretim programındaki kesirlerle işlemler alt öğrenme alanına ait kazanımlar,
- 20 ders saati, yaklaşık 4 hafta ile sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME): Hollandalı matematikçi ve aynı zamanda eğitimci olan Hans Freudenthal tarafından, matematik öğretimi ve öğreniminde gerekli görülen reformu gerçekleştirmek için oluşturulan bir matematik eğitimi yaklaşımıdır (R. Akkaya, 2010). Gerçekçi durumlar, GME yaklaşımında öğrenme sürecinde önemli bir yere sahiptir. Gerçekçi durumlar matematiksel kavramların, araç ve işlemlerin gelişimini başlatmak için kaynak görevi görmektedir (Van den Heuvel-Panhuizen ve Drijvers, 2020).

Beceri Temelli Sorular: Üst düzey becerilerin kullanıldığı, akıl yürütme ve analitik düşünme becerinin kazandırılmasının hedeflendiği soru türleridir (Gülbüz Us ve Ercan Güven, 2022).

Kesir: Kesir kavramı literatürde genellikle bir bütünün parça sayısını gösterme anlamına gelen parça-bütün anlamında kullanılmaktadır. Fakat bunun dışında kesir kavramının oran, işlemci, bölüm ve ölçü gibi anlamları bulunmaktadır (Horzum, 2020).

Başarı: Bireyin, okul ortamındaki bir ders veya akademik programdan hangi seviyede yararlandığının ölçüsü veya göstergesidir (Özgüven, 2002).

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Araştırmanın bu bölümünde matematik, matematik eğitimi ve öğretimi, gerçekçi matematik eğitimi, kesiler kavramı ve beceri temelli sorular ile ilgili kuramsal çerçeve oluşturulmuştur. Bu kapsamda yapılan alan yazındaki araştırmalar incelenmiştir.

2.1. Matematik, matematik eğitimi ve öğretimi

Medeniyetin gelişiminde düşüncelerimize yön vererek onları şekillendiren matematik her zaman önemli rol oynamıştır. Matematiğin doğuşunda en önemli faktör insanın evreni ve çevresini algılama becerisidir. Bu beceri sayesinde insanların günlük ihtiyaçlarını ve sorunlarını çözme girişimleri ile matematiğin doğuşu gerçekleşmiştir (Baki, 2020). İniş çıkışlarla dolu uzun geçmişe sahip bir bilim dalı olan matematiğin, insanlık tarihine eş olan bir tarihi vardır. Tarihin bilinen ilk yıllarından itibaren “matematik” sözcüğünün olup olmadığı hakkında kesin bir bilgi olmasa da insanlar tarafından kullanıldığı bir gerçektir (Nasibov ve Kaçar, 2005). Matematik sözcüğü ilk kez M.Ö. 550’lerde Pisagor Okulu üyeleri tarafından kullanılmıştır. Kelime anlamı ise “öğrenilmesi gereken şey” yani bilgidir. Diğer bilim dalları gibi matematik de geçen süre içerisinde büyük gelişmeler göstermiştir, matematiği birkaç cümle ile tanımlamak mümkün değildir (Ülger, 2006). “Matematik nedir?” sorusu matematikçileri oldukça meşgul etmiştir (Nasibov ve Kaçar, 2005). Sözlükteki anlamlarına bakıldığında Oxford Sözlüğü “sayı, miktar ve uzay bilimi”, The American Heritage sözlüğü “miktar ve kümeler arasındaki ilişkilerin sayı ve sembollerle araştırılması”, Türk Dil Kurumu Türkçe Sözlüğü “aritmetik, cebir, geometri gibi sayı ve ölçülerin temeline dayanarak niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlerin ortak adı” olarak tanımlamaktadır. Modern matematiğin çoğu branşını kapsamamakla birlikte bu tanımlamalar matematiğin tanımı için başlangıç olarak kabul edilebilir (Gür, 2004). Peel (1971) matematiğin tanımını “çevredekileri sıralama, organize ve kontrol etme eylemlerinin özellikleriyle ilgilenme”, Freufenlhal (1973) ise “deneyim alanlarının organize edilmesi” olarak yapmıştır (Akt. Yıldızlar, 2020). Sözlük ve ilk anlayış için yeterli

olan tanımlarla birlikte süreç içerisinde matematiğin tanımında gelişmeler meydana gelmiş ve C. S. Peirce, matematiği “gerekli sonuçları çıkarma bilimi” olarak tanımlamaktadır (Davis ve Hersch, 1982).

Süreç içerisindeki matematikçilerin ilgilendikleri problemlerin değişmesiyle bağlantılı olarak matematiğin farklı yönleri ortaya çıkmakta ve tanımlamalar değiştirilmek zorunda kalmaktadır. Böylece matematiğin tanımında zamana bağlı olarak söylenmiş tanımlar oluşmakta ve onun bütün özelliklerini kapsayacak tek bir tanım vermek mümkün olmamaktadır (Nasibov ve Kaçar, 2005). Matematik, modern toplumun şekillenmesinde önemli bir yere sahip olmakla birlikte birçok farklı alanda kullanılmaktadır (Gür, 2004). Matematiği yapma ve aktarmada yeni bilgilerin, araçların ve yolların ortaya çıktığı çok hızlı ve sürekli gelişen bir süreç devam etmektedir. Sadece birkaç yıl önce yalnızca sınırlı sayıda insanların erişiminde olan bilgilere artık geniş çapta insan tarafından ulaşılabilmektedir. Günlük yaşamda matematiği anlama ve kullanma ihtiyacı günümüzde en yüksek düzeye erişmektedir. Örneğin günlük yaşamda, kültürel miras, çalışma hayatı, bilimsel ve teknik topluluklar gibi farklı alanlarda matematik kullanmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Gelişen dünya düzeninde matematiği anlayan ve kullanabilen insanlar geleceklerini şekillendirmede önemli fırsatlara ve seçeneklere sahip olmaktadır. Bireylerin matematiksel yeterliliklere sahip olmaları, onlara üretken geleceğin kapısını açmaktadır. Matematik sadece bir azınlık için değil tüm bireyler için gereklidir. Bu sebeple tüm öğrenciler matematiği derinlemesine anlama ve öğrenme için ihtiyaç duydukları desteğe ve fırsatlara sahip olmalıdır (NCTM, 2000).

Matematiğin nasıl öğrenilmesi gerektiği konusuna bakıldığında ilk akla gelen düşünce okul ortamında öğretmenler aracılığıyla öğrenmek olmakla birlikte matematiği kendi kendine öğrenenler de vardır. Fakat matematiği kendi başına öğrenenlerin sayısı azdır. Eğitimde olması gereken sistem ise okullar aracılığıyla gerçekleştirilmektedir (Nasibov ve Kaçar, 2005). Okullar kişilerin eğitim sürecini hızlandırmak amacıyla oluşturulan kurumlardır (Bahar, 2019). Tüm dünyada, her kademedeki okullarda matematik ve matematik öğretiminin gerekli olduğu tartışmasız kabul görmektedir. Bu kabul görmenin nedeni matematiğin bilimsel araştırmalar ve gerçek yaşamda vazgeçilmez araç olmasından kaynaklanmaktadır. Hayatın içerisinde teknoloji ve sosyal yaşamdaki değişimlerle birlikte matematik konularının okullardaki öğretim programlarına yansması da değişmektedir. Bu değişim öğretim programlarındaki matematiğin amaçlarını etkileyerek problem çözme gibi alanların daha önemli hale gelmesini ve programa yeni konular eklenmesini sağlamaktadır.

Ülkemizde matematiğe ilköğretimin birinci kademesinden itibaren önem verilmektedir (Yıldızlar, 2020).

Eğitim sistemlerinde öğrencilerin davranış değişikliği ya da yeni davranışlar edindirmek amacıyla çeşitlik etkinlikler düzenlenmektedir. Bu süreç içerisinde davranışların değişmesine yardımcı olan ya da direnmeye neden olan etkenler bulunmaktadır. Bunların tümü eğitimin ögesi olan girdiyi oluşturmaktadır. Davranış değişikliği ya da yeni davranışların edindirilmesi için yapılan etkinliklerin tümüne süreç adı verilmektedir. Sürecin sonunda bireylerin eğitim başlangıcındaki durumlarına göre davranışları farklılık göstermektedirler, bu davranışlara çıktı adı verilmektedir. Eğitim sürecinin hedeflenen davranışların ne düzeyde kazanıldığını belirlemek için kontrol ögesi gerçekleştirilmektedir. Bu sistemin tamamı birbirleriyle etkileşim içerisinde. Sistemin, bireylerin davranışlarının hedefler doğrultusunda değiştirmek veya yeni davranışlar kazandırmak için kullanılmasıyla ise eğitim oluşmaktadır (Baykul, 2020). Öğretim ise eğitimin plan, program dahilinde güdümlü olarak gerçekleştirilmesine denilmektedir. Bireyin öğrenecekleri öğretim süreci öncesinde planlanmakta ve okullarda öğretmenler aracılığı ile aktarılmaktadır. Kişinin yaşamı boyunca eğitim ve öğretim devam etmektedir. Eğitim süreci toplumun dönemsel ihtiyaçları ve beklentilerinden etkilenmektedir. Eğitimin hedefi bireylerin içinde bulunduğu topluma ve çağdaş dünyaya uygun hale getirmek, dönemin gerektirdiği bilgi ve becerileri bireylere kazandırmaktır. Günümüzde eğitimden beklenen kişinin bilgiyi edinmesiyle birlikte, edinilen bilgileri kullanarak yeni bilgiler oluşturmaya katkı sağlamaktır (Bahar, 2019; Yalçın, 2019). Ülkemiz eğitim sisteminde temel amaç ise değer ve yetkinlikler ile donatılmış bilgi, beceri ve davranışlara sahip bireylerin yetiştirilmesidir. Bu amaç doğrultusunda bilgi, beceri ve değerler ise öğretim programıyla aktarılmaya çalışılmaktadır. Eğitim sistemi anadilde iletişim, yabancı dillerle iletişim, matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinlikler gibi yetkinlikler ile bütünleşmiş bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Öğretim programı bireyin çok yönlü gelişimi, gelişim evreleri halinde ve ardışık şekilde devam ettiği, bireysel farklılıklar, kişisel gelişimin belirli dönem aralığında değil hayat boyu devam ettiği gibi ilkeler dikkate alınarak hazırlanmıştır (MEB, 2018).

Matematik biliminde kullanıldığı gibi günlük hayattaki sorunların çözümünde de önemli bir kullanım alanına sahiptir. Bu sebeple matematikle ilgili davranışlar eğitim öğretimde okul öncesi dönemden başlayıp, yükseköğretime kadar tüm düzey ve kademelerde yer almaktadır. Ülkemizde ortaokul kademesindeki temel amaçlarından biri öğrencilere yaşam

süresince gerekli olan temel becerileri kazandırmak, diğeri ise öğrencilerin ortaöğretime hazırlanmasını sağlamaktır. Bireylerin temel öğrenme ihtiyaçları bilişsel becerileri ve toplumsal yaşam için gerekli olan beceri ile tutumları kazanmaktır. Bilişsel becerilerden biri ana dili etkili kullanma, sayısal becerilerden bazıları ise işlem becerisi, sayı ve işlemleri yeni olaylara uygulayabilme, akıl yürütme, problem çözme ve matematiğin diğeri alanlar ile ilişkilendirilmesidir. Sayısal becerilerin geliştirilebilmesi ise matematik ile mümkündür (Baykul, 2020).

Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM, 2000) matematik eğitiminin altı temel ilkesi olduğunu belirtmektedir. Bu ilkeler eşitlik, öğretim programı, öğretim, öğrenme, değerlendirme ve teknoloji ilkeleridir.

1. Eşitlik İlkesi: Kişisel özellikleri, geçmişleri ve fiziksel zorlukları ne olursa olsun tüm öğrencilerin eşit fırsatlara sahip olması ve öğrenmeleri için desteklenmeleri anlamına gelmektedir. Her öğrencinin matematiği öğrenebileceği düşüncesi ile hareket edilmelidir. Her öğrenciye eşit öğrenme imkanları sunmaktan ziyade her öğrencinin ihtiyaçları doğrultusunda öğrenme ortamlarına sahip olmalarını sağlamaktır. Aynı şekilde matematik programlarının da öğrencilerin bireysel özelliklerine uygun olacak şekilde düzenlenebilmesi ve ihtiyaç duydukları kaynak, araç gereçlerin sağlanması gerekmektedir.

2. Öğretim Programı İlkesi: Tutarlı bir öğretim programında matematiksel konular birbirleriyle ilişkilendirilmekte ve birbirleri üzerine inşa edilmektedir. Böylelikle öğrencilerin matematik bilgileri derinleşmekte ve uygulama becerileri gelişmektedir. Matematik içerisinde cebir, geometri gibi farklı konular barındırır da bu konular birbirleriyle ilişki içerisindedir. Öğretim programı, matematiğin içerisinde barındırdığı konuların ilişkisini açıklamakla birlikte, öğrencilerin neyi öğrenecekleri konusunda yardımcı olmaktadır. Öğretmenlerin derslerin planlanması esnasında matematiğin temel fikirlerini uyum sağlayacak şekilde yapmaları, üniteler ve öğretim yılları arasında tutarlı şekilde sıralamaları gerekmektedir.

3. Öğretim İlkesi: Öğrenciler matematiği öğretmenlerin sağladığı deneyimler aracılığıyla öğrenmektedirler. Bu sebepten öğrencilerin matematiği anlayarak problem çözmek için kullanabilmeleri ve matematiğe olan güvenleri gördükleri öğretim ile şekillenmektedir. Öğretimi gerçekleştirecek olan öğretmenlerin, etkili öğretim gerçekleştirebilmeleri için matematiksel bilgilere hâkim olmaları ve bu bilgilerini öğretimde kullanabilmeleri gerekmektedir.

4. Öğrenme İlkesi: Matematik programlarının en önemli hedeflerinden biri bireysel ve anlayarak öğrenebilen bireyler yetiştirmektir. Öğrenciler kendi hedeflerini belirleyerek ve süreç içerisindeki ilerlemelerini izleyerek kendi öğrenmelerini kontrol ettiklerinde daha iyi öğrenmeler gerçekleştirmektedirler.

5. Değerlendirme İlkesi: Değerlendirme süreci matematik öğretiminin ayrılmaz bir parçası olması sebebiyle öğrencilerin matematik öğrenimine büyük ölçüde katkı sağlamaktadır. Değerlendirme, öğretim süreci sonunda öğrencilerin performans göstergesi olmaktan ziyade öğretim süreci hakkında öğretmenlere bilgi veren bir anlam ifade etmektedir.

6. Teknoloji İlkesi: Hesap makineleri ve bilgisayarlar gibi teknolojik aletler matematik öğretmek, öğrenmek ve uygulamak için temel araçlardır. Matematiksel fikirlerin somutlaştırılması, verilerin düzenlenmesi ve analiz edilmesini kolaylaştırarak hesaplama yapmayı sağlamaktadırlar. Geometri, cebir, istatistik de dahil olmak üzere matematiğin her alanında öğrenciler tarafından yapılan çalışmaları desteklemektedir. Matematik öğretim programlarında teknoloji kullanımı öğrencilerin matematik öğrenimini zenginleştirmeyi sağlamaktadır (NCTM, 2000).

Matematik eğitimi amaçları göz önüne alındığında süreç içerisinde aktif olan, bilgiyi üreten ve ürettiği bilgiyi gerçek yaşamda kullanabilen, problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerine sahip bireyler yetiştirmeye odaklanıldığı görülmektedir. Aynı zamanda öğrencilere neyin öğretildiğiyle birlikte hangi öğretim yöntemleri kullanılarak nasıl öğretildiği de önemli bir konu olmaktadır (Arık-Karamık, 2020). Temel ögesi insan olan öğretim sürecinin okullardaki merkezini ise öğrenciler oluşturmaktadır. Öğrenmenin büyük oranda gerçekleşmesi için öğrencinin sürece mümkün olduğunca katılması gerekmektedir. (Ünlü, 2020).

Öğrenme sürecinin anlamına bakıldığında öğretmen tarafından verilen hazır bilgilerin ezberlenmesi olarak ele alınırsa kuralları, formülleri ve işlem basamaklarını ezberlemek matematik öğrenmek anlamına gelebilmektedir. Bu anlamda düşünüldüğüne iki kesrin bölme işlemini “birinci kesir aynen kalır, ikinci kesir ters çevrilip çarpma işlemi yapılır” ifadesini ezberleyerek uygulamaya koyan bir öğrencinin konuyu öğrendiği düşünülebilmektedir. Aynı şekilde iki kesrin çarpma işlemini “Payları birbirleri ile, paydaları birbirleri ile çarparız” ezberi ile ilerleyen bir öğrenci, zihninde anlamlandıramadığı için bilgi kısa sürede unutulacak ve yalnızca işlemsel bilgi olarak kalmaktadır. Öğrenmeden söz edilebilmesi için anlamlı ve kavramsal öğrenmenin

gerçekleşmesi gerekmektedir. Bunun için de öğrencilerin kurallara kendilerinin ulaşması için ihtiyaç duyulan öğrenme ortamlarının oluşturulması gerekmektedir (Ünlü, 2020).

Matematik Öğretimde Dikkat Edilmesi Gereken Konular

Matematik öğretim sürecinde aşağıda verilen noktalara dikkat edilmesi gerekmektedir (Van De Walle, Karp ve Bay-Williams, 2012).

Yeni Bilgilerin Ön Bilgiler Üzerine İnşa Edilmesi: Öğrenciler kendi ön bilgilerini kullanarak matematik yapma amacıyla yöntemler geliştirerek matematiksel kavramlar arasında bağ kurmaktadır. Örneğin öğrencilere bölme işlemini kullanmaları gereken bir problem durumu verildiğinde, çözüm olarak eşit çıkarma yaklaşımı ya da bazı çarpma kurallarını kullanabilirler.

Matematik Hakkında Konuşabilmeleri İçin Fırsat Tanınması: Öğrenilen bilgilerin diğer öğrenciler ve öğretmen ile paylaşılması öğrenmenin artmasına yardımcı olmaktadır. Öğrencilerin sınıf içerisinde etkili iletişim kurmaları derin düşünmelerine, akran tartışmaları ise geniş kavram ağlarına ulaşmalarına sebep olmaktadır.

Derin Düşünmeleri İçin İmkân Oluşturma: Sınıf ortamı, öğrencilerin sahip oldukları bilgileri kullanarak matematikte yeni edindikleri bilgileri anlamlandırmalarına yardımcı olacak şekilde düzenlenmelidir. Öğretilen bilgilerin birbirleriyle ilişkili zengin bir ağ olabilmesi için öğrencilerin süreç içerisinde zihinsel olarak aktif olması gerekmektedir.

Farklı Yaklaşımları Teşvik Etme: Öğretim sürecinin, öğrencilerin sahip oldukları bilgiler ile öğrenilen bilgiler arsında ilişki kurmalarına yardımcı olacak şekilde düzenlenmesi gerekmektedir. Bu sayede öğrenci süreç içerisinde kullanması gereken kuralı anlamadığı takdirde kendisinde var olan bilgiler ışığında farklı çözüm yollarını kullanarak istenen sonuca ulaşabilmektedir. Aynı zamanda öğrencilerin kullandıkları farklı çözüm yollarını birbirleriyle paylaştıkları bir sınıf ortamı birçok faydalı matematiksel noktayı ön plana çıkarmaktadır.

Hataları/Yanlışları Öğrenme Fırsatı Olarak Düşünme: Öğrencilerin mevcut bilgilerini yeni durumlar üzerinde yanlış uygulamaları hataya düşmelerine sebep olabilmektedir. Öğrencinin hataya düştüğü bir durum söz konusu olduğunda öğretmenin öğrenciye problemi çözme yollarını açıklayarak tekrar yardımcı olması, öğrencinin kavram yanlışlığını düzeltmesi ve bunların üzerine düşünme fırsatını kaçırmamasına neden olmaktadır. Böyle bir durumda öğretmenin öğrencinin işlem süreçlerini açıklamasını isteyerek öğrenciyi derin düşünmeye yönlendirmesi gerekmektedir.

Yeni Konuların Öğrenimi İçin Sistemik Yardım: Öğrencilere yabancı olan yeni kavramın öğretimi için manipülatif gibi araç kullanımı ya da akran yardımı içeren bir öğretim süreci gerekmektedir. Sonrasında öğrencilerin kavramlara aşına olmaları ile birlikte bu sistemik yardımlar kaldırılarak öğrenciler bağımsız hale gelmelidir.

Çeşitliliğe Değer Verme: Öğrencilerin edindiği tüm bilgiler kendi kültürel deneyim ve bilgi birikimiyle oluşmaktadır. Bu sebepten dersler önceki deneyimlerin ortaya çıkarılmasıyla başlar ve derslerdeki bağlamlar bu deneyimlere dayandırılarak seçilmektedir. Tüm öğrenci fikirlerinin değer gördüğü bir sınıf ortamı oluşturulmalı ve her bireyin kendine özgü olduğu fikrine kıymet verilmelidir.

Millî Eğitim Bakanlığı (2018, s.14-15) ise matematik öğretiminde dikkat edilecek hususları aşağıdaki gibi belirtmektedir;

- Öğrenciler arasındaki bireysel farklılıklara dikkat edilmesi gerektiği için öğretim sürecinde farklı öğrenme tarzları önem verilerek ön planda tutulmalıdır.
- Geçmiş öğrenmeler belirlenerek, süreç içerisinde öğrencilerin aktif olarak geçmiş öğrenmelerinin üzerine yenilerini inşa etmeleri konusunda destek verilmesi gerekmektedir.
- Öğrencilere yeni kavramların öğretimi sürecinde ve değerlendirmelerinde sayı kartları, onluk bloklar, kesir takımları vb. somut materyallerin kullanılması gerekmektedir.
- Öğretim sürecinde öğrencilerin matematiksel kavramları anlamlandırma ve yapılandırma, fikirlerini ifade edebilmeleri önem arz etmektedir. Bu sebeple konu ile ilgili öğrencilerin düşünme aşamalarını ortaya çıkaracak sorular yöneltilmelidir.
- Öğrencilerin matematik başarılarının üzerinde olumlu düşüncelerinin etkisi dikkate alındığında, konularla ilişkili olacak şekilde ve uygun zamanlarda matematik oyunları ile ilgili uygulamalara yer verilmesi gerekmektedir.
- Matematik ve günlük hayat arasındaki ilişki dikkate alınmalı, diğer derslerle matematik dersi arasında ilişkiler kurularak örnekler verilmelidir.
- Öğretim süreci içerisinde öğrenciler arasındaki hem bireysel hem de kültürel farklılıklar dikkate alınmalı, buna uygun yöntem ve yaklaşımlar uygulanmalıdır.

Matematik eğitimin karmaşık ve gayret gerektiren bir süreç olduğu açık olmakla birlikte, öğrencilerin matematiği nasıl öğrenebileceği hakkında tek bir gerçek ortaya konmamaktadır. Fakat yapılan araştırmalar sonucunda her bireyin farklı öğrenme şekillerine ihtiyaç duydukları konusunda ortak fikir oluşmaktadır. Bireylerin öğrenme

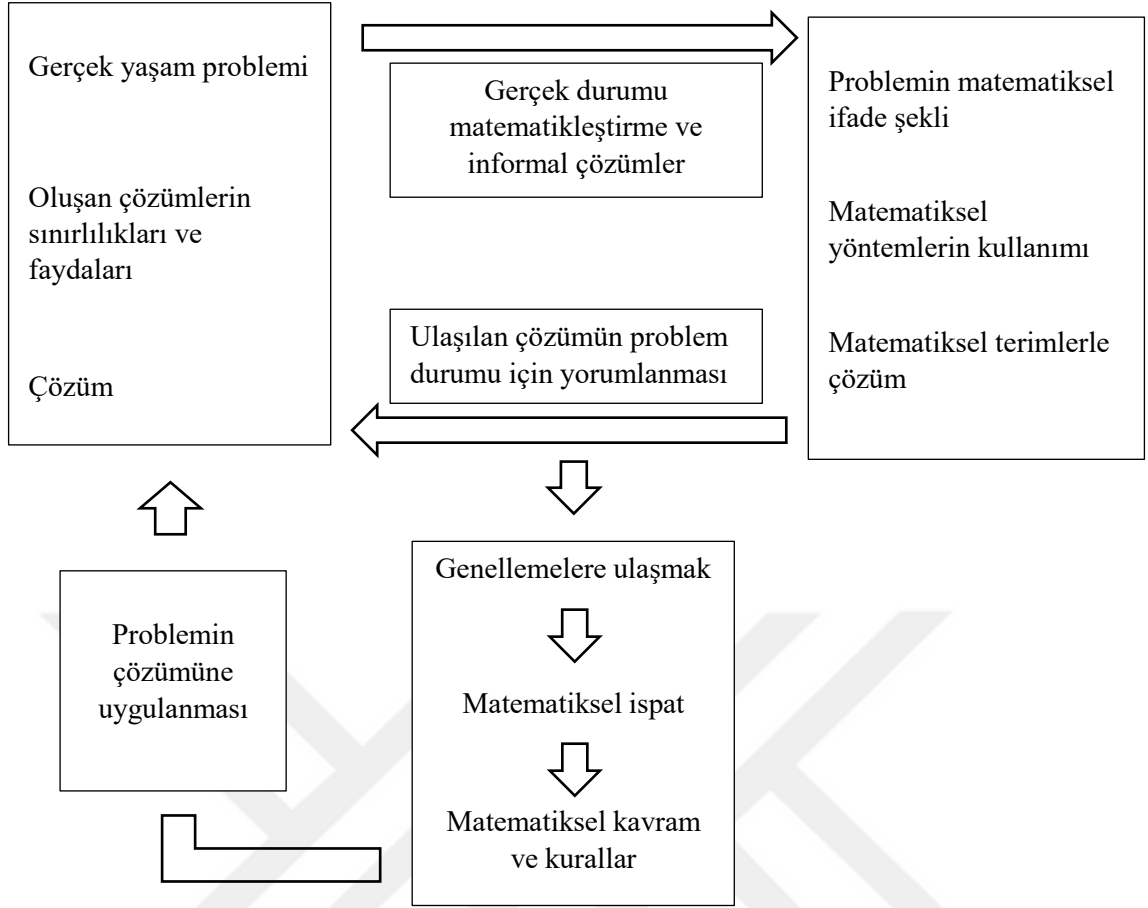
sürecini sosyokültürel çevre, gelişim süreçleri, deneyim gibi faktörler etkilemektedir. Aynı zamanda öğrencilerin kaygı, heyecan, gibi duygu durumları ve özgüven, benlik algısı gibi kavramlarda öğrenmelerini büyük ölçüde etkilemektedir. Öğrenmede uyarıcı-tepki sistemi olacak şekilde davranışın değişimi olarak gören ve öğrencinin içinde gerçekleşen bir süreç olarak ele alarak düşünmenin değişimi olarak gören iki ana akım teori yer almaktadır. Davranışın değişimi olarak gören yaklaşımlara göre bireyler dünyalarını aktif olarak anlamak yerine, tepki gösterdikleri çevresel uyaranlarla anlamlandırmaktadırlar. Günümüzde bu yaklaşımı savunan kesim az olsa da sınıf içerisinde bu yaklaşımın devam ettiği görülmektedir. Düşünmenin değişimi olarak gören yaklaşım ise bireyin uyarıcıyı algılaması itibariyle bireyde meydana gelen değişimlere ve bu süreci etkileyen bireysel farklılıklara odaklanmaktadır. Bu yaklaşım öğrenme sürecini uyaran-tepki süreci olmaktan ziyade, bireyin uyarıcıları çevrenin etkisi ve sahip olduğu kişisel özellikleriyle birlikte algılayıp geçmiş deneyimleri ile ilişkilendirerek anlamlı hale getirmesi olarak görmektedir. Öğrenmenin gerçekleşmiş kabul edilebilmesi için yalnızca gözlemlenebilir ve ölçülebilir olması gerektiği, öğrenmenin gerçekleştiği fakat performans olarak gösterilememiş olabileceği görüşü kabul edilmektedir. Bu kabulle birlikte öğrenmeye getirilen bilişsel yaklaşım önceki davranışçı yaklaşımlarda değişikliği giderek Gestalt yaklaşımı, yapılandırmacı yaklaşım, gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımı gibi yeni yaklaşımlar ortaya koymaktadır (Özsoy, 2019).

2.2. Gerçekçi Matematik Eğitimi

Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME), Hans Freudenthal tarafından 1970’li yıllarda Hollanda’da geliştirilerek otuz yılı aşkın süredir uygulanmaktadır. Tüm dünyada matematik öğretim programı geliştirme aşamalarında GME’nin etkileri yer almaktadır. GME, matematiği bireylerin yaratıcı yönlerini ortaya koydukları etkinlikler olarak kabul etmekte ve öğrencilerin matematiği öğrenmeleri için etkili çözümler bulmaları gerektiğini savunmaktadır. GME anlayışına göre her öğrenci kendine göre buluşlar yaparak matematiği öğrenmektedir (Olkun ve Toluk-Uçar, 2014). GME’nin karakteristik özelliği zengin “gerçekçi” durumlara öğrenme sürecinde önemli bir yer verilmesidir. Bu durumlar matematiksel kavramların araçların gelişimini başlatmak için bir kaynak oluşturmakla birlikte öğrencilerin sonraki aşamalarda matematiksel bilgilerini uygulayabilecekleri bir

bağlam olarak hizmet etmektedir. Sonrasında ise kademeli olarak daha resmi ve genel bir sonuç haline gelmektedir (Heuvel-Panhuizen ve Drijvers, 2014). Freudenthal'ın görüşlerinde yeni olan fikir yalnızca günlük yaşamdaki gerçeklikleri matematik eğitimine dahil etmek değil, aynı zamanda bu gerçeklik bağlamını matematik öğrenimi için bir kaynak olarak kullanılmasıdır (Treffers, 1993). GME'de öğrenme, bir problemin çözümüne ulaşma süreci olarak tanımlanabilmektedir. Süreç başında öğrenciye gerçek yaşam problemine dayalı bir problem durumu verilerek başlanmaktadır. Öğrenci, problem durumuna uygun çözümler bulmak amacıyla ilk olarak problem durumunu matematiksel bir dile dönüştürmektedir. Matematiksel dile dönüştürülen problem durumu için uygun matematiksel yöntemler kullanarak çözümlere ulaşmaya çalışmaktadır. Tüm bu süreç içerisinde öğrenci yeni kavramlar ve kurallar öğrenmekle birlikte, edindiği bu bilgileri farklı problem durumları için de uygulamaya başlanmaktadır. Bu durum da öğrencinin yeni bir öğrenme döngüsü içine girmesine yardımcı olmaktadır (Olkun ve Toluk-Uçar, 2014). GME'de “gerçek dünya” durumları anlamında “gerçekçi” durumlar önemli olsada, “gerçekçi” kelimesi daha geniş bir anlam ifade etmektedir. Bu kelime öğrencilere hayal edebilecekleri problem durumlarının sunulmanı anlamına gelmektedir. Gerçekçi anlamına gelen “realistic” kelimesi, Hollandaca hayal etmek anlamına gelen “zich REALİSEren” ifadesine dayanmaktadır. GME'nin adı, bir şeyin zihinde gerçek olarak algılanmasına yapılan vurgudan gelmektedir. Bu sebeple, GME'de öğrencilere sunulan problemler öğrencilerin zihinlerinde deneyimsel olarak gerçek olduğu sürece, gerçek dünyadan gelebileceği gibi matematiğin dünyasından da gelmesi mümkün olmaktadır (Heuvel-Panhuizen ve Drijvers, 2014).

Yapılan araştırmalar öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif olmaları, sürecin öğrencilerin zevk alacağı şekilde düzenlenmesi ve öğrencilerin matematiğe karşı negatif bakış açılarının azalacağı şekilde ortamların oluşturulması matematik eğitiminin etkili olması için dikkat edilmesi gereken hususlar olduğunu ortaya koymaktadır (Özsoy, 2019).



Şekil 2.1. GME'ne göre öğrenme döngüsü (Olkun ve Toluk-Uçar, 2014)

GME'nin beş özelliği vardır;

Öğrenme için gerçek yaşam durumları ile bir başlangıç noktasının kullanılması,

Öğrencilerin farklı soyutlama düzeylerinde matematik öğrenmelerine yardımcı olan soyut ve gerçek arasında köprü kuracak modellerin kullanılması,

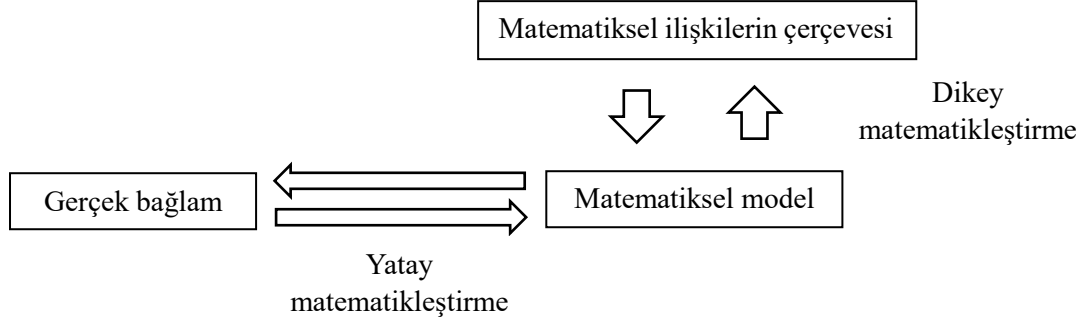
Öğrencilerinin matematik yapılarının sonucu olarak kendi üretim ya da stratejilerini kullanmaları,

Öğretmen-öğrenci, öğrenci-öğrenci arasında etkileşim ile birlikte matematik öğrenilmesi,

Dersler arasında, diğer disiplinlerle ve gerçek yaşam problemleri ile bağlantı kurulmasıdır (Zulkardi, 2010).

2.2.1 Matematikleştirme

Matematikleştirme, öğrencilerin belli ölçülerde kendilerinin geliştirdikleri matematiksel araçları kullanarak problem durumlarını analiz ve organize etmeleri anlamına gelmektedir (Panhuizen, 1996). Aynı zamanda matematikleştirme, bilgi ve becerilerin ilişkilerini ve yapılarını anlamak için kullanılan bir yapılandırma tekniği olarak tanımlanmaktadır (De Lange 1987). GME'nin temel bileşenlerinden biri öğrencilerin matematiksel fikir ve kavramları, gerçek dünyaya ve modellemelere sahip gerçek yaşam problemleri üzerinde yeniden yapılandırmaları veya yeniden icat etmeleridir. Bu süreç aşamalı şematizasyon, yatay ve dikey matematikleştirme yoluyla gerçekleşmektedir. Burada öğrencilerin kendi hızları ve rotalarını seçme fırsatı verilerek genellemeler ulaşmaları sağlanmaktadır (Lange, 1995). Matematikleştirme süreci gerçek modelden matematiksel kavrama olacak şekilde öğrencinin matematiksel bilgiye kendisinin ulaşmasıyla gerçekleşmektedir. Yalnızca matematikçilerin işi olmaktan ziyade tüm insanların işi olarak kabul edilmesi ve yeniden keşfetme düşüncesinin hâkim olması nedeniyle matematikleştirme kavramı öğretim sürecinin anahtar kavramıdır. Matematik öğretimi sürecinde formal bilgiye ulaşma son basamak olarak kabul edilmektedir. Öğrencilerin çalışıp denemeler yapacağı bir öğretim ortamının hazırlanması ve sürecin öğrenci tarafından keşfedilecek şekilde hazırlanması gerekmektedir. Matematikleştirme yatay ve dikey olmak üzere iki şekilde gerçekleşir. Süreç öğrencilerin günlük yaşamdaki durumlara matematiksel yaklaşımlarını sağlamaktadır. Yatay matematikleştirme organize etme, tercüme etme ve gerçekçi problemleri matematiksel ifadelerle ifade etme anlamına gelmektedir. Dikey matematikleştirme ise yatay matematikleştirmeyi matematiksel açıdan ele almaktadır. Matematiksel etkinlikleri matematikleştirme ve matematiksel ilişkilerin çerçevesini oluşturma anlamına gelmektedir. Dikey matematikleştirme için faydalanılabilecek model, şema, sembol ve diyagramlardır (Treffers, 1987, akt. Özdemir ve Üzel, 2013). Gerçekçi yaklaşımda matematik öğrenmenin başlangıç noktası olarak alınan gerçek dünya durumu veya bağlam problemi yatay matematikleştirme aktiviteleri ile keşfedilmektedir. Bu durum öğrencilerin problemi düzenledikleri, matematiksel yönlerini belirledikleri ve ilişkileri keşfettikleri anlamına gelmektedir. Sonrasında ise öğrenciler dikey matematikleştirme kullanarak matematiksel kavramları geliştirmektedirler (Zulkardi, 2010).



Şekil 2.2. Dikey ve yatay matematikleştirme (Treffers, 1987, akt. Özdemir ve Üzel, 2013)

Yatay matematikleştirme gerçek dünyadan semboller dünyasına götürmektedir. Yaşam dünyasında kişi yaşar, hareket eder; diğer dünyada ise semboller şekillendirilir ve manipüle edilir ve bu durum dikey matematikleştirmeyi açıklamaktadır (Freudenthal, 2002).

Matematikleştirme sürecinde yeni bir model geliştirilebileceği gibi bilinen bir modelin kullanımı ya da entegre edilmesi de gerçekleştirilebilmektedir. Problemin matematiksel olarak ifade edilmesi edilmesinde şema ve görselleştirme yoluyla yatay matematikleştirme gerçekleştirilir. Güçlü bir yatay matematikleştirme için şu faaliyetlerin gerçekleştirilmesi gerekmektedir:

- Genel bağlamda spesifik matematiğin tanımlanması,
- Şematize etme,
- Problem durumu farklı şekillerde formüle etme ve görselleştirme,
- Aralarındaki ilişkileri keşfetme,
- Gerçek yaşam probleminin matematik problemine aktarılması

Gerçek yaşam probleminin matematik problemine aktarılması, probleme matematiksel araçlarla müdahale edilebilmesini sağlamaktadır.

Güçlü bir dikey matematikleştirme için şu faaliyetlerin gerçekleştirilmesi gerekmektedir:

- İlişkinin formülle temsil edilmesi,
- Modellerin iyileştirilmesi,
- Farklı modellerin kullanılması,
- Modellerin birleştirilmesi ve entegre edilmesi,
- Yeni bir matematiksel kavramın formüle edilmesi,

- Genellemeye ulaşılması

Genelleştirme dikey matematiğin en üst seviyesi olarak kabul edilmektedir.

Öğrencilerin kişisel matematikleştirme süreçleri üzerinde düşünmeleri, uygulama sonuçlarını diğer öğrencilerle tartışmaları, matematikleştirme sürecinin ürünlerini değerlendirmeleri ve sonuçları yorumlamaları gerekmektedir. Tüm bu matematikleştirme süreçleri öğrenciler derinlemesine düşünmeden gerçekleşemez. Aynı zamanda matematikleştirmenin etkili olabilmesi için öğretim sürecinin tartışma, danışma ve iş birliği yapma gibi etkileşimli bir ortamda gerçekleşmesi gerekmektedir.

Gerçek dünyadaki durum ya da problem ilk olarak sezgisel şekilde matematikleştirme bakış açısıyla ele alınır. Bu durum problemi analiz etme ve yapılandırma anlamına gelmektedir. Öğrencilerin sosyal çevreleri, formelleştirme ve soyutlama yetenekleri gibi faktörlere bağlı olmakla birlikte er ya da geç matematiksel kavramları gerçek hayat durumları ile ilişkilendireceklerdir. Süreç sonunda problemlerin çözümleri öğrencilerin gerçek dünyaya bakışlarını da etkilemektedir (De Lange, 1987).

Matematikleştirme sürecinin tamamı dikkate alındığında GME yaklaşımı ile öğretimin bir parçası olarak yer aldığı görülmektedir. Öğretim sürecinde GME yaklaşımı temel ilkeleri dikkate alınarak öğrencilerin yatay ve dikey matematikleştirme adımlarını kullanmaları gerekmektedir.

2.2.2 Gerçekçi Matematik Eğitiminin temel ilkeleri

Gerçekçi matematik eğitimi temel ilkeleri araştırmacılar tarafından farklı ele alınmaktadır. Olkun ve Toluk-Uçar (2014) tarafından aşağıda verilen üç temel ilkeye dayandırılmaktadır.

1. Öğretim sürecinin başladığı noktanın öğrencinin anlamlı bir matematiksel etkinliğe başlamasını sağlayabilecek şekilde gerçekçi olması gerekmektedir. Öğretim sürecinin başladığı noktanın tamamen gerçek yaşam olaylarından oluşması gerekmez, asıl önemli olan kısım öğrencinin bu problemi gerçekmiş gibi algılayabilmesidir. Örnek olarak bir öğrencinin kesir kavramı henüz oluşmamış ise $\frac{1}{3}, \frac{1}{4}$ gibi kesir sembolleri ile başlangıç yapmak anlamlı olmayacaktır. Bunun yerine öğrencilerin çözümleri sonucu bu kesirlerin

cevap olarak ortaya çıkacağı problemler ile konuya başlanarak, kendi çözüm yollarını sınıfta tartışmaları sonucu oluşacak $\frac{1}{3}$ sembolü yaşantısal olarak anlamlı olacaktır.

2. Öğretim süreci planlanırken öğrencilerin hali hazırda sahip oldukları bilgilerin yanında, konuya giriş için yapılacak etkinliklerin hedeflenen matematiksel kavramlar ve becerilere uygun olması gerekmektedir. Öğrencilerin matematiksel yaşantıları, ileri düzey matematiksel bilgilerinin ve yorumlarının temelini oluşturduğu için öğrencilerin matematikle ilgili sezgileri dikkate alınarak, öğretimin sürecinin başladığı noktayı oluşturması gerekmektedir.

3. Matematik öğretiminde kullanılan etkinliklerin öğrencilerin kendi sembol ve modellerini oluşturma ve geliştirmesine olanak sağlaması gerekmektedir. Öğrenci, kendisi için gerçekçi olan başlangıç probleminin çözümüne ulaşmak için şekil, şema ve tablolar ile birlikte kendi sembollerini geliştirmektedir. Geliştirdiği bu semboller, ileri düzey matematiksel sembollere geçişini sağlamaktadır. Matematik etkinliğinde öncelikli amaç öğrenci için bir anlam oluşturmaktır.

Lange (1987), GME'nin beş eğitim ilkesini aşağıdaki şekilde vermiştir:

1. Gerçek bir bağlam üzerinde fenomenolojik keşif süreci ya da sezgisel yönelim gerçekleştirme.
2. Model, şema, diyagram ve sembol benzeri araçların geliştirilip kullanılması ile yatay ve dikey matematikleştirmenin uygulanması.
3. Matematikleştirme sürecinde öğrencilerin farklı yollar izlemelerinin, farklı seviyelerde çözümler üretmelerinin ve kendi kavramlarını oluşturmalarının sağlanması.
4. Öğrencileri olumlu yönde etkileyebilecek farklı çözüm yöntemleriyle karşı karşıya kalmaları sağlanacak şekilde güçlü etkileşim sağlanması.
5. Öğrenme süreçlerinin ve birimlerinin iç içe geçecek şekilde ilerlemesi.

Heuvel-Panhuizen ve Wijers (2005) tarafından ise aşağıda verilen altı başlık olarak ele alınmaktadır.

1. Etkinlik İlkesi: Öğrenciler, matematiğin hazır alıcıları olmaktan ziyade eğitim sürecinin aktif katılımcıları olarak ele alınmakta ve süreç içerisinde matematiksel becerilerini geliştirmektedir. Kesirler konusunda öğrencileri çarpma ve bölme işlemleri ile ilgili

yöntemler geliştirebilecekleri problem durumlarıyla karşı karşıya bırakıp aktif şekilde kendi çözümlerini üretmelerini sağlamak bu duruma örnek olarak verilebilmektedir.

2. Gerçeklik İlkesi: Matematik eğitiminin genel amacı öğrencilerin problem çözmek için matematiği etkin şekilde kullanmalarını öğrenmektir ve bu matematiği işe yaraması için kullanmaları anlamına gelmektedir. Ancak GME’de gerçeklik ilkesi yalnızca öğrenme süreci sonunda yer almaktan ziyade matematik için bir kaynak olarak düşünülmektedir. Matematik gerçekliğin matematikleştirilmesinden doğduğu gibi, matematik öğrenmek de gerçekliğin matematikleştirilmesinden kaynaklanmaktadır. Çocukların matematiği deneyimlerden kopuk şekilde öğrenmeleri, hızlıca unutmalarına ve uygulamada sıkıntılar yaşamalarına sebep olmaktadır.

3. Seviye İlkesi: Öğrencilerin matematik öğrenmesi, bağlamla ilgili çözümlere ulaşma, süreç içerisinde çeşitli kısa yollar ve şemalar oluşturma, ilişkiler hakkında fikir sahibi olma ve daha geniş kapsamlı fikirlerin farkına varma gibi çeşitli anlama seviyelerinden geçmesi anlamına gelmektedir. Bir sonraki seviyeye ulaşmanın koşulu ise yürütülen faaliyetler üzerinde derinlemesine düşündürmektir.

4. İç İç Geçme İlkesi: Matematik eğitiminin farklı öğrenme dallarına bölünmeden birbirleriyle bağlantılı şekilde verilmesi gerekmektedir. Öğrencilerin zengin bağlamsal problemleri çözmeleri çoğu zaman birbirinden farklı matematiksel araçları ve anlayışları kullanması gerektiği anlamına gelmektedir. Bu ilke aynı zamanda matematik müfredatına tutarlılık kazandırmaktadır.

5. Etkileşim İlkesi: GME yaklaşımında matematik öğrenimi sosyal bir etkinlik olarak kabul edilmektedir. Eğitim sürecinde öğrencilere strateji ve çözümlerini birbirleriyle paylaşmaları için fırsatlar sunulması gerekmektedir. Öğrencilerin birbirlerinin buldukları sonuçları dinleyip bu sonuçları tartışarak stratejilerini geliştirmek için fikir edinmeleri sağlanmaktadır. Bu etkileşimle birlikte öğrencilerin daha yüksek anlayış düzeyine ulaşmalarını sağlayacak şekilde düşünme süreci tetiklenebilmektedir. Etkileşim ilkesi, tüm sınıfın matematik eğitiminde GME yaklaşımı kullanılmasında önemli bir yere sahip olmakla birlikte bu etkileşim sınıftaki tüm öğrencilerin aynı yolu takip ettiği ve aynı gelişim seviyesine ulaştığı anlamına gelmemektedir. Tam aksine GME yaklaşımında öğrencilerin her biri ayrı bir öğrenme sürecinden geçen bireyler olarak kabul edilmektedir. Bu bakış açısıyla birlikte genellikle sınıfların, her biri kendi öğrenme süreçlerini takip eden küçük öğrenci gruplarına ayrılması şeklinde olması gerektiği savunulmaktadır.

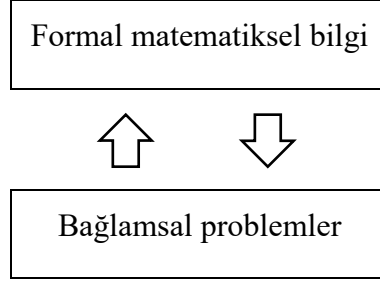
6. Rehberlik İlkesi: Freudenthal'ın matematik eğitimi için temel aldığı ilkelerden biri öğrencilerin matematiği yeniden icat etmeleri için onlara rehber olarak fırsatlar sunulması gerektiğidir. Öğretmenlerin öğrenme sürecini yönlendirmesi fakat bunu sabit bir şekilde öğrencilere ne öğrenmesi gerektiğini göstererek gerekmektedir. Öğretmenler öğrencilere matematiksel süreçleri kendi başlarına inşa edebilecekleri bir öğrenme ortamı oluşturmalıdır.

2.2.3. Gerçekçi Matematik Eğitimi öğretim tasarımı ilkeleri

Öğrencilerin çözümlerini karşılaştırmasını ve açıklamasını sağlayacak bir öğretim stratejisinin kullanılabilmesi ancak öğrenme ortamında çeşitli çözüm yollarına sahip bağlamsal problemlerin kullanılması ile mümkün olmaktadır. Bu çeşitlilik öğrencilerin matematiksel bakış açısıyla düşüncelerine ve tartışmalarına izin vermektedir. Gerçekçi matematik eğitimi öğretim tasarımı aşağıda verilen üç temel ilkeye dayandırılmaktadır (Gravemeijer, 1994).

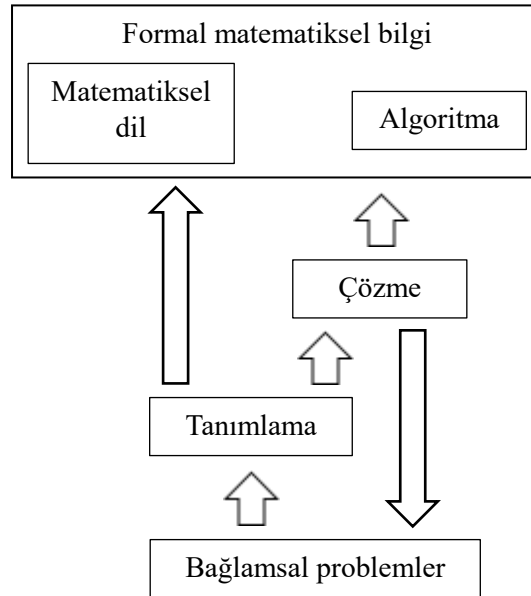
1. Yönlendirilmiş Yeniden Keşif (Guided Reinvention): Bu ilkeye göre öğrencilere matematiği keşfedebilecekleri bir deneyim süreci için fırsat verilmesi gerekmektedir. Ders tasarım sürecinde matematik tarihi ilham kaynağı olarak kullanılabileceği gibi resmi olmayan çözümlerden de ilham alınabilmektedir. Öğrencilerin ilham aldıkları bu çözümler, resmî sonuçları öngörmeleri için bir yol olarak yorumlanabilmektedir. Bu durumda benzer çözümlerin matematikleştirilmesi ile birlikte yeniden buluş keşif gerçekleşmektedir. Genel olarak çok çeşitli çözüm yollarına fırsat veren, matematikleştirme yoluyla öğrenmenin gerçekleşebileceği bağlamsal problemlerin bulunması gerekmektedir. Matematik bir etkinlik, bir çalışma biçimi olarak görülmekte ve matematik öğrenmek günlük yaşam problemlerini çözmenin önemli bir parçası olarak kabul edildiği matematik yapmak anlamına gelmektedir.

Matematik eğitiminde soyut bilgilerin gerçekte ortaya konan problemleri çözmeye uyarlanması gerekmektedir. Bu durum aşağıdaki şekilde görselleştirilmiştir.



Şekil 2.3. Formal matematiğin uygulanması

Verilen şekil bağlamsal problemi formal matematiksel bilgi yardımıyla çözme sürecini tanımlamaktadır. Problemin tercüme edilmesi ile süreç başlamakta ve bir matematik problemi olarak matematiksel terimlerle formüle edilmektedir. Sonrasında bu matematiksel problem matematiksel araçlar yardımıyla çözülür. En son matematiksel çözüm orijinal bağlama geri döndürülmektedir. Bağlamsal bir problemin matematik problemine dönüştürülmesi bilginin azalması anlamına geldiği için orijinal sorunun birçok yönü ortadan kalkmış olacaktır. Bu sebeple matematiğin orijinal probleme geri çevrilmesi, matematiksel çözümün orijinal problem bağlamında yorumlanmasını içermektedir. Bu öğretim programında öğrenciler bağlamsal problemleri matematikleştirmeyi öğrenmektedirler (Gravemeijer, 1994).



Şekil 2.4. Yeniden buluş modeli (Gravemeijer, 1994).

Keşif kelimesi öğrenme süreci içerisindeki adımları, yönlendirme kelimesi ise öğrenme sürecini ifade etmektedir. Bu ilke ile öğrencilerden daha önceki insanların öğrenme süreçlerini tekrarlamaları değil, öğretmen ve öğrenme materyallerinin yönlendirmesiyle matematiği kendilerinin keşfetmeleri beklenmektedir. Bu durumda öğretmen yeterliği ve yönlendiriciliği önemli rol oynamaktadır (Özdemir ve Üzel, 2013).

2. Didaktik Fenomenoloji (Didactic Phenomenology): Bu ilke matematik kavramlarının analizini yaparak kavramların oluşumunu açıklamaktadır. Gerçekçi problemler ile birlikte sürecin yeniden keşfedilmesi sonucu kavramlar kazanılmaktadır. Matematik öğretiminde tasarlanan konu ve uygulamaların matematikleştirmeye uygun olması gerekmektedir. Bu ilke öğrencilerin kendi stratejilerini geliştirerek öğrenme aktivitelerinin oluşturulmasına teşvik edecek şekilde oluşturulmasını savunmaktadır. Matematiksel düşünme nesneleri organize edilerek matematiksel bilgi veya kavramı yapılandırılmaktadır. Kısaca bu ilke matematiksel durumun nasıl keşfedildiği ve ne gibi durumlara uygulanabildiğini fark etme imkânı sunmaktadır (Özdemir ve Üzel, 2013). Matematiksel durumların didaktik fenomenolojiye göre öğretimde gerekli olan uygulama çeşitlerini ortaya koymak ve ilerleyen süreçte matematikleştirme için etkili noktalar bularak bunların uygunluğunu değerlendirmek için incelenmesi gerekmektedir. Formal matematik, duruma özgü problem çözme adımları ve problemler hakkındaki kavramların genelleştirilmesi sürecinde ortaya çıkmaktadır. Didaktik fenomenolojinin amacı duruma özgü yaklaşımların genelleştirilebileceği problem durumları bulmak dikey matematik ve dikey matematikleştirmenin temeli olarak alınabilecek çözüm durumları bulmaktır (Gravemeijer, 1994).

3. Geliştirilen veya Ortaya Çıkan Modeller (Self-developed or Emergent Models): Bu ilke geliştirilen modellerin informal bilgi ve formal matematik arasındaki boşluğu doldurmada oynadığı role dikkat çekmektedir. GME’de modeller öğrencilerin kendileri tarafından problemi çözerken geliştirilmektedir. Başlangıçta öğrenci tarafından aşına olunan model, genelleme ve biçimlendirme süreci sonrasında model kendi başına bir varlık haline gelmektedir (Gravemeijer, 2014). Yapılan araştırmalar, ortaya çıkan modellerin kavramın sezgiselliğinde güçlü bir işlevi olacağını göstermektedir. Çıkış noktası duruma özgü çözüm yöntemleridir ve bu yöntemler sonrasında modellenir. Öğrencilerin duruma özgü yöntemler geliştirmelerine olanak sağlayacak bağlamsal problemler sunulmasının ardından öğrencileri faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan yöntemler modellenmektedir. Öğrencilerin kendi modellerini oluşturmamaları durumunda, geçmiş öğrenmeleriyle bağlantılı modeller

seçilerek öğrenci keşiflerine mümkün olduğunda yaklaşılmasına fırsat verilmesi gerekmektedir. Aynı zamanda modeller dikey matematikleştirmeyi destekleme potansiyeline sahip olmalıdır (Gravemeijer ve Doorman, 1999).

2.2.4. Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımına ve müfredata uygun materyal tasarımı

Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımına uygun materyal tasarımının GME'nin ilkelerini temsil edecek şekilde yapılması gerekmektedir. Materyal tasarımı Streefland (1991) tarafından sınıf düzeyi, ders düzeyi ve teorik düzey olmak üzere üçe ayrılmaktadır (akt. Zulkardi, 2002).

1. Sınıf Düzeyi: Bu düzeyde öğretim faaliyetlerinin tümü GME'nin özelliklere uygun olarak tasarlanmaktadır. Gerekli materyaller öğrenme ortamına sokulduktan sonra öğrencilere serbest üretim için fırsat tanınmakta ve GME yaklaşımı özellikleri aşağıdaki gibi uygulanmaktadır.

Matematiksel sonuç ortaya koyma potansiyeline sahip anlamlı bir problem durumundan başlanarak, uygulama alanına yönelik bir materyal hazırlanmalıdır.

İşbirliğine dayalı öğrenme sürecinde semboller, diyagramlar gibi materyaller oluşturmalarına fırsat tanınmalıdır.

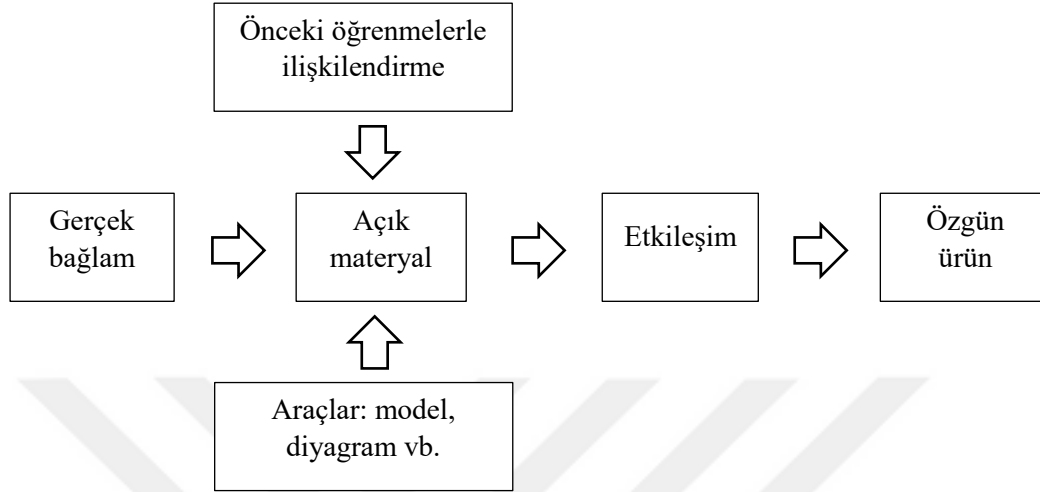
Yapılandırma yoluyla öğrenme sürecinde öğrencilerin birbirleriyle etkileşime girebilecekleri, tartışabilecekleri, müzakere edebilecekleri ve iş birliği yapabilecekleri şekilde dersin düzenlenmesi gerekmektedir.

Öğrencilere bireysel çalışmalarına yardımcı olacak ödevler verilerek, bu süreçte kendi öğrenmelerini takip etmeleri için teşvik edilmeleri gerekmektedir.

2. Ders Düzeyi: Ders düzeyi aynı zamanda öğretim seviyesi olarak da adlandırılmaktadır. Sınıf düzeyinde oluşturulan materyaller denenip revize edildikten sonra, konunun öğretim seviyesini geliştirmek için uygun içerik ve bağlamlarla genişletilmektedir.

3. Teorik Düzey: Tasarım ve geliştirme, sınıfta deneme gibi önceki iki düzeyde gerçekleştirilen tüm faaliyetler teorik üretimin kaynağını oluşturmaktadır. Belirli bir

öğrenme alanı için teoriler oluşturulup revize edilmesi ve sonucunda yeniden test edilmesi şeklinde ilerlemektedir.



Şekil 2.5. GME materyal tasarım modeli (Zulkardi, 2002).

Model terimi, öğrencilerin kendileri tarafından geliştirilen durum modellerini ve matematiksel modelleri ifade etmektedir. Başlangıçtaki model öğrenciler tarafından bilinen bir durum modeli iken genelleştirme ve biçimlendirme süreçleri sonucunda model kendi başına bir varlık haline gelmektedir. GME'ye dayalı derslerin tasarlanma sürecinde aşağıda verilen dört model seviyesi yer almaktadır.



Şekil 2.6. GME model düzeyleri (Gravemejer, 1994)

Alana özgü, durumsal bilgi ve stratejilerin durum bağlamında kullanıldığı durumsal düzey,

Modellerin ve stratejilerin problemde tanımlanan durum üzerinde bir referans düzeyi, Bağlam üzerinde stratejilere matematiksel bir odaklanmanın hâkim olduğu genel düzey, Geleneksel prosedürler ve gösterimlerin etkili olduğu biçimsel matematik seviyesi.

Bu modele dayalı olarak ders planları tasarlanmaktadır. Tasarlanan matematik derslerinde özellikle ders planının materyal, etkinlik ve değerlendirme kısmında GME'nin tüm özelliklerinin yansıtılması gerekmektedir (Zulkardi, 2010).

2.2.5. Gerçekçi Matematik Eğitime dayalı ders planı öğeleri

GME'ye dayalı ders tasarımı için belirlenen ders planı bileşenleri gerçekçi matematik eğitimi ile ilişkilendirilmektedir. Hedef, içerik, faaliyetler ve değerlendirme olarak dört bileşenden oluşmaktadır (Zulkardi, 2010).

1. Hedef

Değişen koşullar öğretimdeki hedeflerin değişmesine neden olmuştur. Aynı zamanda matematik eğitiminin hedefleri ve öğretme-öğrenme teorileri de değişmektedir. Değişen hedeflerle birlikte öğrencilerin muhakeme, iletişim ve eleştirel düşünme gibi becerilerin gelişimi yeni hedefler arasında yer almaktadır. Bu beceriler üst düzey düşünme becerileri olarak adlandırılmaktadır. Bu düşünme becerileri geleneksel anlamda değerlendirme ve eğitimde ya hiç mevcut değildir ya da nadiren mevcut durumdadır (De Lange, 1995).

2. Materyaller

GME'de gerçek dünya, matematiksel kavramların ve fikirlerin geliştirilmesinde başlangıç noktası olarak kabul edilmektedir. Süreç içerisinde öğrencilerin çeşitli çözüm stratejileri kullanmalarına fırsat veren karmaşık bağlam problemleri kullanılmaktadır (De Lange, 1995).

3. Faaliyetler

Gravemeijer'e (1994) göre GME yaklaşımında süreç içerisinde öğretmenin doğrulayıcı rolü değişerek rehber rolü devreye girmektedir. Öğretmen öğretim etkinliklerini seçer, tartışmaları başlatır ve yönlendirir, en son öğrencilerin ulaştıkları matematiksel sonuçları formüle etmektedir. Süreç aşağıdaki adımlar şeklinde ilerlemektedir.

GME'de başlangıç noktası olarak öğrencilere bağlamsal problemler verilmektedir. Bu problemler, öğrencilerin gayri resmi çözümler üretmelerine olanak sağlayacak şekilde seçilmesi tercih edilmelidir.

Öğrencilerin probleme yönelik çözümler üretmeleri ile birlikte, öğretmen tarafından çözümlerini tartışmaya teşvik edilmelidir. Tartışma sürecinde ulaşılan çözümlerin yeterliğine ve verimliliğine odaklanılmalıdır.

Öğrencilerin kendi seviye ve deneyimsel bilgilerini kullanarak keşfetmesine fırsat tanınmalıdır. En son aynı bağlamda farklı problemler verilmelidir.

4. Değerlendirme

Ders esnasında öğrencilere makale yazma, deney yapma, veri toplama veya diğer öğrencilerin kullanabilmesi için alıştırma oluşturma vb. görevler verilerek değerlendirme yapılabilir. Aynı zamanda öğrencilere ödev olarak verilen alıştırmalar da değerlendirmenin devamını oluşturabilir. Fakat tüm bu değerlendirmelerin müfredatta yer alan hedefleri kapsıyor olması gerekmektedir (Zulkardi, 2010).

Değerlendirme süreci De Lange (1995) tarafından aşağıda verilen çeşitli prensiplere ayrılmıştır:

- Değerlendirme de temel amaç öğrenme ve öğretmeyi geliştirmektir. Öğrenme-öğretme sürecinde birinci prensibin hafife alınmasının sebebi okulda temel amacın ders notlarının belirlenmesi olmasıdır. Doğru tasarlanmış test ya da ödev öğrenciyi üzerinde çalıştığı kısa vadeli hedefle motive etmekle birlikte öğrenme süreciyle ilgili uygun geri bildirimler ile de motive etmelidir. Aynı zamanda öğretim sürecine daha karmaşık öğrenme sonuçlarının dahil edilmesi öğrencilerin anlama, beceri, uygulama ve yorumlama konularında pratik yapmalarına olanak sağlamaktadır.
- Geleneksel sınavlarda çoğunlukla öğrencilerin bilmediklerinin tespiti üzerinde durulması sebebiyle tek bir çözümü olan spesifik bir problem öğrencilere sorulur. Eğer

öğrenci çözümü bilmiyorsa, öğrencinin ne bildiğini göstermesinin bir yolu yoktur. Bu durum öğrencinin güven kaybetmesine sebep olabilmektedir.

- Üçüncü prensip değerlendirme araçlarının matematik eğitimindeki tüm hedefleri ölçebilecek potansiyele sahip olmasıdır. Üst düzey düşünme becerilerinin ölçülmesini sağlayan görevlerin tasarlanmasının ve puanlanmasının zorluğu, öğretmenin kendini olağan testlerle sınırlaması için bir sebep olmamalıdır. Öğrencilerin matematikleştirme, yansıtma, iletişim, yaratıcılık gibi becerileri test edilmesi gereken temel nitelikleridir. Bu durum aynı zamanda yalnızca ürün ile değerlendirmeyi değil süreç içerisinde de değerlendirme yapılmasını gerektirmektedir.
- Çoğu zaman bir testin kalitesi objektif puanlamanın erişilebilirliğinden kaynaklanmaktadır. Karmaşık problemlerin puanlanmasının zor olmasına karşın bu tür problemlerin öğrencinin anlayabileceği kadar net olması, problemi kendine ait hale getirmeleri ve cevapların öğrencinin gerçekten neler yapabileceğini göstermesi gibi avantajları dezavantajlarının önüne geçmektedir. Geleneksel testlerde öğrencilerin soruyu tam olarak anlayıp anlamadığının bilinmediği durumlar söz konusu olmaktadır.
- Değerlendirme son prensibi uygulanabilirliği ile alakalıdır. Okul kültüründeki farklılıklar, kaynaklara erişim, öğretmenin yükü gibi okullar arasındaki farklılıklar göz önüne alınarak her okulda bir dereceye kadar değerlendirmenin uygulanabilirliğe sahip olması gerekmektedir.

GME'nin özelliklerine ve ilkelerine dayalı ders planı tasarlama sürecinde aşağıda verilen altı adımı uygulamak gerekmektedir (Da, 2002):

1. Öğretilmesi gereken matematiksel durumları içeren bağlam ve durumlar aranır.
2. Bağlam ya da durum öğrenme sürecinin başlangıcı olarak seçilir.
3. Öğrencilerin belirli ürün ya da model üretmelerine yardımcı olacak öğrenme etkinlikleri tasarlanır.
4. Öğrencilerin genel bir ürün ya da modele ulaşabilecekleri öğrenme etkinlikleri tasarlanır.
5. Öğrencilere, öğrenmeleri gereken bilgiyi alma süreçlerinde rehberlik edilir.
6. Öğrencilerin pratik yaparak bilgiyi pekiştirmeleri için gerçek bağlam durumları kullanılır.

2.2.6. Gerçekçi Matematik Eğitime dayalı öğrenme süreci

GME özelliklerine dayanarak matematik öğrenimi için geliştirilen öğrenme adımlarının süreç içerisinde öğretmenler ve öğrenciler tarafından uygulanması gerekmektedir. Adımlar aşağıda verilmektedir.

1. Günlük problemi/bağlamı anlama: Öğretmenler tarafından sunulan bağlamsal problemlerin öğrenciler tarafından anlaşılması istenmektedir. Bu aşamada öğrenme faaliyetleri için uygun sınıf atmosferi oluşturmak, ulaşılması amaçlanan öğrenme hedeflerini açıklamak, günlük yaşam problemlerinden örneklerle öğrenmeye başlamak, uygun görsel-işitsel araçlar kullanımı ve gerçek hayatta sıkça karşılaşılabilecek örnek problemler sunulması gibi çeşitli faaliyetler gerçekleştirilmektedir.
2. Bağlamsal problemin açıklanması: İkinci adım verilen problemi anlamayan öğrenciler varsa uygulanmaktadır. Eğer tüm öğrenciler problemi anladiysa bu adıma gerek yoktur. Bu adımda öğretmen, öğrenciler tarafından dikkat edilmeyen belirli kısımlara gerekli talimatlar vererek dikkat çekerek problem durumunu ve koşulu açıklamaktadır. Bağlamsal problemin açıklanması tartışma ortamı oluşturulması, tartışmanın yürütülmesi, verilerin kavramlarla ilişkilendirilmesi, problemlerle ilgili cevapların ortaya çıkarılması faaliyetlerini içermektedir.
3. Bağlamsal problemin çözülmesi: Öğrenciler problemleri gruplar halinde ya da bireysel olarak farklı yollar kullanarak çözmelerine izin verilmektedir. Öğrenciler verilen etkinlik sayfasında yer alan problemler üzerinde çalışarak farklı zorluk seviyelerindeki problemleri çözmektedirler. Öğretmenler, problemleri kendi yöntemleriyle çözmeleri için öğrencileri motive etmektedirler. Bu aşama öğrencileri problemlerle başa çıkmaları için görsel araçlar hazırlamaya ve kullanmaya yönlendirme, bu görsel araçları öğrenme modelleri haline getirme etkinliklerini içermektedir.
4. Cevapların karşılaştırılması ve tartışılması: Öğretmenler problem durumu için oluşturulan cevapları gruplar halinde karşılaştırma ve tartışma için zaman sağlamaktadır. Bu aşama öğrencilere kendi deneyimlerine dayanarak matematik öğrenimindeki problemleri çözmeleri için yönergeler sunma, öğrencilerin problemleri çözerken yaptıkları etkinliklerin periyodik olarak izlenmesi, çalışma sonuçlarının sınıfta sunumu, öğretmen tarafından oluşturulan tartışmanın gerçekleştirilmesi, öğrencilerin sunumlarının

sonuçlarının toplanarak yansıtılması ve tüm fikirlerin sonuçlandırılması etkinliklerini içermektedir.

5. Sonuç çıkarma: Sınıftaki tartışmaların sonucunda öğretmen öğrencilerden bir kavramın sonuçlarını çıkarmalarını, daha sonra problem çözümünde yer alan kavramları özetleyerek tamamlamalarını istemektedir. Bu aşamada öğrencilerin akran uygulamasında ders planı uygulaması, uygulanan ders planına yönelik sınıf tartışması ve yansıtma yapması, uygulanan ders planı için geri bildirim sağlaması ve uygulanan ders planları hakkında sonuç çıkarması gibi etkinliklerden oluşmaktadır.

Tüm bu öğrenme araçlarının hazırlanmasının ardından GME ile öğrenme süreci uygulanabilmektedir (Wahyudi, Joharman ve Ngatman, 2017).

2.2.7. Gerçekçi Matematik Eğitiminde öğretmenin rolü

Öğrenci, GME'nin başlangıcında seçilen problemin çözüm sürecinde matematiği öğrenmektedir. Bu sebeple seçilen problem durumu öğretilmek istenen kavrama uygun olmalıdır. Bu süreç genel olarak matematik yapma olarak yorumlanabilmektedir. Matematik yapma süreci de bir matematikçi gibi düşünerek durumu matematiksel şekilde ifade etme, çözümler üretilerek bu çözümlerden genellemelere varma, ulaşılan genellemelerin doğruluğunu sorgulama gibi aşamalardan oluşmaktadır. Öğrencileri bu süreçlere yönlendirmek için ilgilerini çekerek, gerçek yaşam durumu gibi algılanacak anlamlı bir başlangıç durumunun seçilmesi önem kazanmaktadır. Süreç içerisinde öğretmen tarafından yönlendirilmiş yeniden keşif (guided reinvention) yöntemi kullanılmaktadır. Bu yöntemle göre öğretmenin görevi, öğrencilerin verilen problem durumlarını çözmek için kendi yöntemlerini geliştirmelerine yardımcı olmaktır (Olkun ve Toluk-Uçar, 2014).

2.2.8. İlgili araştırmalar

GME yaklaşımı üzerine çok sayıda araştırma yapılmıştır. GME yaklaşımı ile ilgili ulusal ve uluslararası düzeyde yapılan çalışmalara aşağıda yer verilmiştir.

Üzel (2007) araştırmasında GME destekli eğitimin 7. sınıf öğrencilerinin başarılarına etkisini incelemiştir. 7. Sınıfa giden 73 öğrenciyle gerçekleştirilen deneysel çalışmanın sonucunda GME destekli matematik öğretiminin geleneksel yöntemle yapılan öğretime göre daha etkili olduğu, aynı zamanda öğrencilerin derse karşı tutumlarını da olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

Demirdöğen (2007) 6. sınıf öğrencilerinin kesirler kavramını öğrenme sürecinde GME yaklaşımı kullanımının etkisi araştırmak için yaptığı çalışmada 45 öğrenciyle araştırma yapmıştır. Araştırma sonucuna göre GME yaklaşımı ile işlenen dersin geleneksel yöntemle işlenen derse göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çakır (2011), “Cebir ve Alan” konusunda GME yaklaşımına göre öğretimin öğrenci başarısına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisini incelemek için bir araştırma yapmıştır. Araştırmaya katılan toplam 43 öğrencinin sonuçlarına göre GME destekli matematik öğretiminin öğrencilerin başarılarını ve matematiğe yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği söylenmiştir.

M. Can (2012), 3. sınıf öğrencilerinin “Sıvıları ve Uzunlukları Ölçme” konularının öğretiminde GME yaklaşımı kullanımının öğrenci başarısı ve kalıcılığa etkisini araştırdığı araştırmasında yarı deneysel model kullanmıştır. 39 öğrenciyle yapılan çalışmada deney grubuna GME yaklaşımı ile öğretim, kontrol grubuna ise yapılandırmacı yaklaşım ile hazırlanan öğretim süreci uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda başarı puanları arasında deney grubu öğrencilerinin lehine anlamlı bir farklılık görülmüştür. Kalıcılığa etkisine bakıldığında da deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu görülmüş ve GME destekli öğretimin kalıcılığı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ersoy (2013) matematik dersi istatistik ve olasılık kazanımları öğretiminde GME destekli öğretimin öğrencilerin başarılarına etkisini ve GME yaklaşımına göre öğretim hakkında öğrenci görüşlerini belirlemek amacıyla araştırma yapmıştır. 7. Sınıfa giden 83 öğrenci ile gerçekleştirdiği çalışmada GME yaklaşımı ile öğretimin öğrencilerin başarılarını artırdığı ve aynı zamanda öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarında da olumlu etkileri olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Kaylak (2014) çalışmasında 7. sınıf dörtgenlerin alanını bulma konusu öğretiminin GME yaklaşımı ile gerçekleştirilmesinin öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Yarı deneysel desen kullanılan araştırmada deney grubu öğrencilerine GME yaklaşımı ile, kontrol grubu öğrencilerine mevcut ders kitabı

etkinlikleri ile uygulama yapılmıştır. Araştırmaya göre GME yaklaşımının öğrencilerin başarılarını olumlu yönde etkilediği fakat tutum yönünden deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

H. Özdemir (2015) araştırmasında kümeler konusunda GME yaklaşımı ile öğretimin 9. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Bu amaçla toplam 59 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışma sonucunda GME yaklaşımı ile düzenlenen öğretimin geleneksel yaklaşıma göre öğrencilerin akademik başarılarında daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Çelik (2016) araştırmasında GME yaklaşımına göre hazırlanmış konikler konusu öğretimi, derse hazırlık kısmı, süreç içerisinde öğrenci davranışlar ve etkinlikleri, öğrenme sürecinde olumlu ve olumsuz faktörleri incelemeyi amaçlamıştır. 11. Sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilen çalışmanın sonucunda GME yaklaşımına göre tasarlanmış öğretimin ders öğretmenin özgüvenini artırdığı, öğrencilerin endişelerini azaltarak matematikten kaçmalarını engellediği ve öğrencilerin kavramsal yanlışlara düşmedikleri ortaya çıkmıştır.

Çilingir Altın ve Artut (2017) çalışmalarında ilkökul düzeyinde GME yaklaşımı ile öğretimin, öğrencilerin görsel matematik okuryazarlığına ve problem çözme becerilerine etkisini incelemiştir. 46 öğrenci ile gerçekleştirilen araştırmanın modeli olarak karma desen belirlenmiştir. Araştırma sonucunda GME yaklaşımı ile öğretim gerçekleştirilen deney grubu öğrencilerinin, mevcut öğretim programı uygulanan kontrol grubu öğrencilerine göre problem çözme başarılarının daha fazla ilerlediği görülmüştür.

Altıparmak ve Çiftçi (2018) yaptıkları çalışmada bilgisayar destekli GME yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına, kalıcılığa ve kavram yanlışlığı oluşumuna etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Yaptıkları yarı deneysel çalışma sonucunda bilgisayar destekli GME yaklaşımı ile öğretimi ortamının öğrencilerin akademik başarıları anlamında daha etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Benzer şekilde bilgisayar destekli GME yaklaşımı ile öğretimin gören öğrencilerin kalıcılık testi sonuçları anlamlı düzeyde daha yüksek çıkmıştır. Araştırma sonucunda her iki grupta da kavram yanlışlıklarına rastlanmasına karşın bilgisayar destekli GME yaklaşımı ile öğretim gören öğrencilerin kavram yanlışlığı düzeylerinin daha az olduğu belirlenmiştir.

Okuyucu (2019), 10. sınıf öğrencilerinin “Veri, Sayma ve Olasılık” ünitesi kapsamında GME yaklaşımına dayalı öğretimin öğrenci başarısına etkisini ve öğrencilerin görüşlerini

incelemek amacıyla yaptığı deneysel araştırmasını 60 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Araştırmada GME yaklaşımına dayalı öğretimin, geleneksel yaklaşıma dayalı öğretime göre öğrencilerin başarısında daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenci görüşleri incelendiğinde GME yaklaşımına dayalı öğretimin öğrenciler tarafından olumlu bulunduğu görülmüştür.

Z. Özdemir (2020) araştırmasında GME yaklaşımının matematik başarısına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Meta-analiz çalışmasında deneysel yöntem kullanılan ve 2007-2019 yılları arasında yapılan 23 araştırma incelenmiştir. İncelenen 23 araştırmanın örneklemini toplam 1335 kişi oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda GME yaklaşımının öğrencilerin matematik başarılarına olumlu etkisi olduğu görülmektedir. Başarıya olan etki yalnızca konu bazında değişiklik göstermekte ve “Sıvıları Ölçme” konusu GME yaklaşımında en etkili konu olarak ortaya çıkmaktadır.

Karataş vd. (2021), GME yaklaşımının 5. sınıf öğrencilerinin ondalık gösterimler konusundaki akademik başarıları üzerine etkisini incelemeyi amaçladığı çalışmalarında 56 öğrenci ile çalışmışlardır. Araştırma sonucunda GME yaklaşımı ile öğretim gören deney grubu öğrencilerinin başarı durumlarının, MEB ders kitabı temel alınarak öğretim gören kontrol grubu öğrencilerinden anlamlı düzeyde daha fazla arttığı fakat kalıcılık anlamında iki grup arasında anlamlı farklılık bulunmadığı görülmüştür.

Akran ve Obay’ın (2022) yaptığı çalışmanın amacı ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan soru türlerinin GME yaklaşımına uygunluğunu incelemektir. Doküman incelemesi şeklinde yapılan çalışmada ortaokul düzeyindeki tüm seviyelerden olmak üzere 9 adet matematik ders kitabı incelenmiştir. Araştırmada sınıf seviyesi arttıkça soruların GME’ye uygunluğunun azaldığı görülmüştür. Matematik ders kitaplarında yer alan konu alanları somuttan soyuta doğru ilerledikçe, öğrencilerin gerçek yaşam durumları ile matematiksel problemleri ilişkilendirebilecekleri soru türlerine daha az yer verildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Sancu ve Şahinkaya (2023) doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemi problemleri öğretiminde GME yaklaşımı ile geliştirilen etkinliklerle öğretimin, öğrencilerin toplama ve çıkarma problemlerini çözme ve kurma başarılarına, kalıcılığa ve öz yeterlilik algılarına etkilerini incelemeyi amaçladıkları araştırmalarında toplam 41 öğrenci ile çalışmışlardır. Araştırma sonucuna göre GME yaklaşımı ile geliştirilen etkinliklerle öğretim öğrenci

başarıları ve kalıcılık üzerinde anlamlı düzeyde etkili olmakla birlikte, öz yeterlilik algısını bir miktar artırsa da anlamlı düzeyde farklılık olmamaktadır.

Barnes (2005) araştırmasında düşük başarı düzeyindeki 8. sınıf öğrencilerinin öğretiminde GME yaklaşımının seçilme sürecini ve nedenlerini anlatmıştır. Araştırmada öğrencilerin basamak değeri, kesirler ve ondalık gösterim ile ilgili kavrama düzeylerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda GME yaklaşımının düşük başarı gösteren öğrencilerin öğretim sürecinde çalışılacak ileri dönük bir yol olarak gösterilmektedir.

Laurens vd. (2017) GME yaklaşımının öğrencilerin matematik dersindeki bilişsel başarı düzeyleri üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yarı deneysel olarak gerçekleştirdikleri çalışmada çeşitli oyunlarla donatılmış GME yaklaşımı ile matematik öğretiminden ve geleneksel öğretimden yararlanmaktadırlar. Süreç sonunda GME yaklaşımı ile öğretim gören öğrencilerin geleneksel öğretim gören öğrencilere göre daha başarılı oldukları sonucu ortaya çıkmaktadır. Aynı zamanda anlamlı ve bağlamsal öğrenmenin gerçekleştirilebilmesi için öğretmenlerin GME yaklaşımını oyunlar ile birleştirerek öğretim sürecini güçlendirmeleri gerekmektedir.

Lestari ve Surya (2017), GME yaklaşımının öğrencilerin matematiksel kavramları anlama becerileri üzerindeki etkisini incelemek amacıyla deneysel bir araştırma yapmışlardır. Araştırma sonucunda GME yaklaşımının öğrencilerin matematiksel kavramları anlama becerileri üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Syafriaedi vd. (2019) öğrencilerin kesir kavramı konusunda becerilerini geliştirmek amacıyla gerçekçi, geçerli ve etkili bir matematiksel öğrenme aracı geliştirmeyi amaçlamışlardır. Süreç sonunda GME yaklaşımına dayalı öğrenme araçlarının kullanımının ve anlaşılmasının kolay olduğu, öğrenme sürecini kolaylaştırdığı görülmektedir. Kesir kavramını anlama becerisi üzerinden bakıldığında GME yaklaşımına dair öğrenme araçları kullanan öğrencilerin, geleneksel yöntemlerle öğrenen öğrencilere göre daha yüksek olduğu belirtilmektedir.

Hasibuan vd. (2019) çalışmalarında 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersi problem çözme becerilerini ve öğrenme sürecinde bağımsızlık düzeylerini artırmaya yönelik, GME yaklaşımına dayalı öğrenme materyalleri geliştirmeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonuçlarına göre matematik öğretmenlerinin, matematik öğrenme sürecini kolaylaştırmak amacıyla öğretim sürecinde etkili materyaller ile birlikte GME yaklaşımını kullanmaları önerilmektedir.

Anggraini ve Fauzan'ın (2020) yaptıkları çalışmanın amacı GME yaklaşımının öğrencilerin problem çözme becerileri üzerindeki etkilerini araştırmaktır. 8. Sınıf öğrencileri ile yürütülen yarı deneysel çalışmada aynı zamanda öğrencilerin özyeterlik düzeyleri de dikkate alınmıştır. Süreç sonunda GME yaklaşımı ile öğrenen öğrencilerin matematiksel problem çözme becerilerinin, geleneksel öğrenen öğrencilere göre daha yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. Benzer şekilde özyeterliliği düşük olan ve GME yaklaşımı ile öğrenen öğrencilerin matematiksel problem çözme becerilerinin geleneksel yöntemle öğrenenlere göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

Elwijaya vd. (2021) yaptıkları çalışmada GME yaklaşımının kesirler konusunda etkisini incelemek amacıyla 2016-2020 yılları arasında yayınlanan 32 çalışmayı incelemişlerdir. Literatür taraması yapılan çalışmada belirtilen zaman aralığının son 5 yılında araştırmalarda artış olduğu tespit edilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre GME yaklaşımının kesirler konusunu öğrenmede artış sağladığı görülmüştür.

Fauziah Iskandar ve Juandi (2022), GME öğretiminin öğrencilerin matematiksel yaratıcı düşünme becerileri üzerindeki etkisini incelemek üzere yaptıkları çalışmada sistematik literatür taraması yapmışlardır. 2012-2022 yılları arası için yaptıkları tarama sonucunda 8 makale analiz edilmiştir. Araştırma sonucuna göre GME öğretiminin öğrencilerin matematiksel yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmede rol oynadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Taqiya ve Juandi (2023) çalışmalarında GME yaklaşımının öğrencilerin matematik okuryazarlık becerileri üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Sistematik literatür taraması yöntemi kullanılan araştırmada 2016-2022 yılları arasında yayınlanan 11 çalışma incelenmiştir. Yapılan analiz sonucuna göre matematik okuryazarlığında GME yaklaşımı ile öğretim her geçen yıl artmaktadır. İncelemenin sonuçlarına göre öğretim sürecinde GME yaklaşımı kullanımı öğrencilerin matematik okuryazarlığı becerilerini geliştirmekte ya da üzerinde bir etki oluşturmaktadır.

2.3. Kesirler

Kesir kavramı tanım olarak “bir birimin bölündüğü eşit parçalardan birini veya birkaçını anlatan sayı” olarak verilen (TDK, 2024) ve çok çeşitli mesleki alanlara dokunması gibi sebeplerle etkisi oldukça geniş olan bir kavramdır. Aynı zamanda kesir kavramı kendi içerisinde çok derin ve matematiğin diğer alanlarının da öğrenilmesine yardımcı olacak ya

da engelleyecek temel anlayışları etkilemektedir (Moss ve Case, 1999). Kesirler konusunda zayıf bir temelin, öğrencileri ileri düzey matematikten uzaklaştırabileceği açık olmakla birlikte bu durumu iyileştirmek için matematik eğitimi araştırmaları ve sınıf içi uygulamalarda ilerlemek gerekmektedir (Bruce vd., 2013). Öğrenciler kesirleri sayısal varlıklar olarak düşünme gibi çeşitli durumları öğrenmede zorluklar çekmektedir (Siegler vd., 2011). Öğrencilerin kesirlerle ilgili kavramları öğrenememesi ya da yanlış öğrenmesi gibi durumlar ortaokula geçtiklerinde de devam etmektedir (Tichá ve Hošpesová, 2012). Kesirlerin daha derinlemesine anlaşılmasını sağlamaya yönelik öğretimde, eğitimcilerin öğrenci merkezli bir yaklaşım belirlemesi gerekmektedir (Moss ve Case, 1999).

Kesir kavramı paylaşmayı, kesmeyi ve orantı kurmayı içeren günlük hayat yaşam durumlarında doğal olarak ortaya çıkmaktadır (Brown vd., 2011). Kesir kavramı günlük yaşamda oldukça önem arz etmekle birlikte hem öğretme hem de öğrenmenin en zor olduğu konulardan biridir. Kesir konusunda hazırlanan problem cümlelerinin gerçek yaşamla ilişkilendirilmesi ve somut hale getirilmesi gerekmektedir. Gerçek yaşama benzer durumlardan yararlanıldığında günlük hayatın bir parçası ve ihtiyacı ön plana çıkarak öğrencilerin kesir kavramını daha kolay anlamlandırmaları sağlanmaktadır (Kocaoğlu, 2010).

Kesir kavramı ile öğrencilerin erken dönemde karşılaşmalarının sebebi gerçek hayatta zaman, alışveriş ve benzeri çeşitli alanlarda sık sık yer almasıdır. Aynı zamanda Türkçe’de sıfat olarak yer alan kesir kavramı birçok atasözü ve deyimde bulunmakta, konuşmalar esnasında kullanılmaktadır. Kesir konusunun öğretimi okul öncesi dönemde en sade şekli olan basit paylaşım kavramı ile öğrencilerin hayatına girdikten sonra ilkokulda sistemli şekilde gösterilir ve öğrencilerin eğitim hayatı boyunca pek çok kez karşlarına çıkmaktadır. Kesir öğretiminde kesirlerin anlamlarına yönelik, öğrencilerin gerçek hayatla bağdaştırabilecekleri ve uygun modellerle desteklenecek şekilde ders içerikleri hazırlanmalıdır (Yenilmez ve Ev Çimen, 2019).

Kesir kavramının öğrenimi, tam sayıları sıfırdan farklı bir sayıya bölmenin her zaman anlamlı olduğu bir sayı sistemine genişletmektedir. Kesirleri temsil etmek için ondalık sayılar gibi gösterimler kullanılabilirken aynı zamanda kesirler 0.142857... şeklinde devam eden bir sayıyı $\frac{1}{7}$ şeklinde göstermeye imkân tanıyarak olayları basit hale getirmektedir. Benzer şekilde $\frac{1}{3}$ kesrinin ondalık eşdeğeri olan 0.333... sayısı dikkate alındığında $\frac{1}{3} \times 12$ işlemini yapmak 0.333... $\times 12$ işlemini yapmaya göre çok daha kolay

bir yol olarak karşımıza çıkmaktadır (Brown vd., 2011). Kesir, farklı anlamları olan bir kavramdır. Öğrencilerin kesirler konusunu tam olarak anlayabilmeleri için kesrin farklı anlamları üzerinde bilgi sahibi olmaları gerekmektedir. Kesirler alan, uzunluk ve küme olmak üzere üç modele sahiptir. Öğrencilerin kesirler konusunda pay ve paydayı anlamalarını sağlayan en önemli yol parçalara ayırma ve tekrarlama kavramlarıdır. Öğrencilerin kesir kavramını öğrenmede tahmin yapma konusunda da tecrübe sahibi olmaları gerekmektedir. Kesir kavramı gelişiminin erken dönemlerinde öğrencilerin adil paylaşım anlayışına sahip olması, kesrin diğer anlamları konusunda engel oluşturmaktadır. Kesirler konusu aynı zamanda öğretim programında yer alan cebir, ondalık ifade, yüzde, oran-orantı gibi diğer öğrenme alanlarıyla da yakın ilişki içerisinde (Van De Walle vd., 2016). Öğrencilerin cebir konusunda yaşadıkları zorlukların büyük bir bölümü kesirler kavramının eksik anlaşılmasından kaynaklanmaktadır (Behr vd., 1983). Kesirler konusunun kritik öneme sahip temel bir konu olması, çeşitli uzmanlık alanlarında ölçme aşamasında kullanılması ve cebir gibi ileri düzey matematikte yer alması sebebiyle öğrencilerin kesir anlayışının bir alanın $\frac{3}{5}$ 'ünün taranmış olması düzeyinde bir algılamadan çok daha fazlası olması gerekmektedir (Van De Walle vd., 2016).

2.3.1. Kesir kavramının anlamları

Öğrenciler tarafından günlük hayatta dahil olmak üzere sıklıkla kullanılan parça-bütün anlamı olmakla birlikte, kesrin diğer anlamlarına öğretim sürecinin çeşitli aşamalarında programa uygun olarak yer verilmesi gerekmektedir (Yenilmez ve Ev Çimen, 2019). Kesir kavramının anlamları farklı araştırmacılar tarafından değişmektedir. Parça-bütün, bölme ve oran anlamları olduğunu söyleyen araştırmacılar (Baykul, 2020), bunlara ek olarak ölçme anlamını dahil edenler (Behr vd., 1983), beşinci anlam olarak işlemci anlamı olduğunu söyleyen araştırmacılar (Van De Walle vd., 2016) olmakla birlikte bir de kümenin parçası anlamının eklenmesi gerektiğini söyleyen araştırmacılar (Yenilmez ve Ev Çimen, 2019) vardır.

Parça-Bütün Anlamı: Parça-bütün anlamı bir alanın belirli kısmının taranmasından çok daha fazla anlam içermektedir. Örneğin bir insan topluluğunun belirli bir parçası ya da bir uzunluğun bir kısmını ifade edebilmektedir (Van De Walle vd., 2016). Günlük yaşamda en çok kullanılan kesir anlamıdır (Baykul, 2020). Çocuklar okula gitmeden önce de günlük

yaşamda kesir kavramını “yarısı” kelimesi gibi belirli durumlarda bütünün parçası olma anlamında kullanılmaktadırlar. Kesir kavramının en sık kullanılan öğretimi bir bütünün parçaları olması durumu ve eşit paylaşım kavramlarıdır. Bu anlam ise genellikle alan modellemeleri ile ifade edilmektedir. Parça-bütün anlamında yer alan parçaların eşit olma ifadesi uzunluk, ağırlık, alan ya da hacmin eş olması anlamına gelebilmektedir. Bütündeki parçaların eşit alana sahip olduğu fakat parçaların görsel olarak birbirlerinden farklı olduğu durumlarda eşitlik kavramını görmek her zaman kolay olmamaktadır. Öğrencilerin bu farklı durumlara aşına olması için rutin olmayan örneklerle de karşılaşmaları ve bu tür modellemeler üzerinde çalışmaları gerekmektedir (Yenilmez ve Ev Çimen, 2019).

Bölme Anlamı: Bölme anlamı bir çokluğun belirli kişiye eşit şekilde paylaştırılması sonucu her birine düşen miktar anlamına gelmektedir. Bölme anlamı, kesrin diğer anlamları ile ilişki içerisinde değildir. Burada yer alan kesir çizgisinin tek anlamı bölme işlemidir. Bu uygulama sonrasında kesirler ondalık gösterime dönüşmektedir (Yenilmez ve Ev Çimen, 2019). Bu anlamda kesrin a/b şeklindeki ifadesi yalnızca $a \div b$ yazmanın bir yolu olarak kullanılmaktadır. Parça-bütün anlamından farklı olarak a/b sembolü iki nicelik arasındaki ilişkiyi ifade etmektedir (Behr vd., 1983).

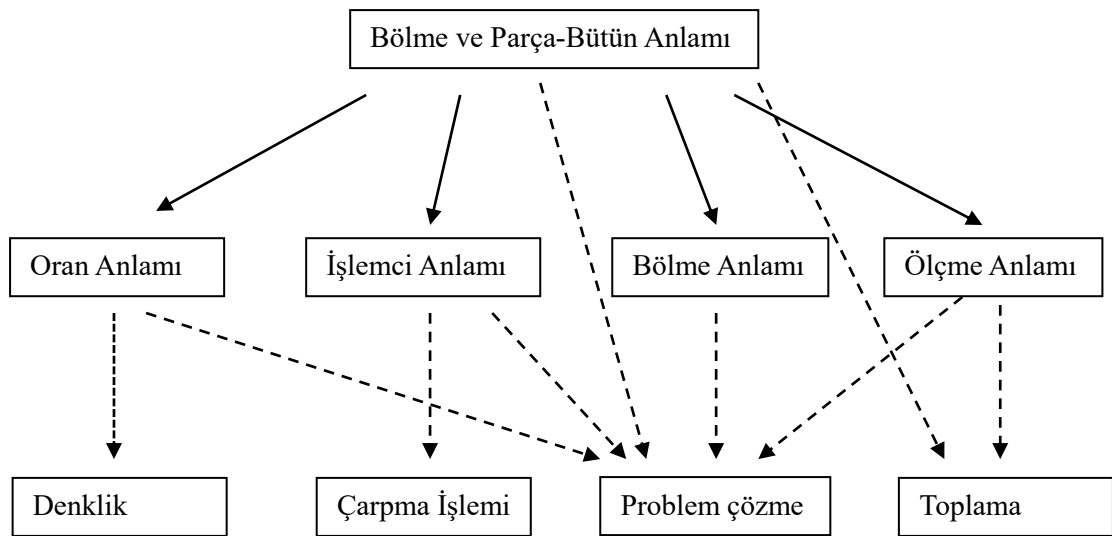
Oran Anlamı: Kesrin pay kısmındaki çokluk değerinin paydasında yer alan çokluk değerine göre karşılaştırılmasını içeren anlama denmektedir (Baykul 2020). Matematikte iki çokluğun karşılaştırılması anlamına gelirken, kesirde pay ve paydada yer alan çoklukların karşılaştırılması anlamına gelmektedir. Burada yer alan oran kavramı aynı tür nesneler arasında olabileceği gibi farklı türden nesneler arasındaki ilişkiyi de anlatabilmektedir (Yenilmez ve Ev Çimen, 2019). Oran kavramı göreceli olan iki büyüklük kavramı arasındaki ilişkiyi aktardığı için bir sayı olmaktan ziyade karşılaştırma sağlayan bir endeks olarak kabul edilmesi gerekmektedir. Aynı zamanda büyüklüklerin karşılaştırılmasını gerektiren problem durumlarında oran kavramı çok güçlü bir problem çözme aracı olarak kabul edilmektedir (Behr vd., 1983).

İşlemci Anlamı: İşlemci anlamında kesirler alt yapısı p/q sayısına cebirsel bir yorum getirerek bir kümeyi p/q katı kadar elemanı olan başka bir kümeye dönüştüren bir fonksiyon olarak düşünmeyi sağlamaktadır. Örneğin p/q ile işlem yapılan herhangi bir doğru parçasının uzunluğu p katına kadar uzatılır ve q faktörü kadar küçültülür. İşlemci anlamı özellikle kesirlerin denkliği ve çarpma işlemi konularında yardımcı olmaktadır (Behr vd., 1983).

Ölçme Anlamı: Ölçüm cihazları üzerindeki belirli noktaların kesir işaretleri yardımıyla belirtilmesini içermektedir. Bu noktalar çizginin bölündüğü sayı doğrusu ya da cetvelde olduğu gibi eşit parçalar anlamına gelmektedir. Ölçme anlamının parça-bütün anlamından en önemli farkı ise “Kaç parça?” yerine “Ne kadar?” sorularını yöneltmesidir. Diğer anlamlara göre daha soyut olmasına rağmen ölçme anlamı öğrencilerin hesaplama becerilerinin gelişimi için en çok fayda sağlayan anlamdır (Yenilmez ve Ev Çimen, 2019).

Kümenin Parçası Anlamı: Kümenin parçası anlamı bütünün eşit parçalara ayrılma durumunu ve kümenin doğal bir bütün olma durumunu içermemektedir. Örneğin bir rafta yer alan farklı tür ve boyuttaki 23 kitaptan 14 tanesinin roman olması durumunda $14/23$ kesri ile ifade edilen toplam 23 kitabın 14 tanesinin roman olması durumudur. Kümenin parçası anlamı parça-bütün anlamından farklılık göstererek farklı nesneleri zihinsel kategorilere ayırmayı içermektedir (Yenilmez ve Ev Çimen, 2019).

Kesirlerin anlamlarına bakıldığında parça-bütün anlamının kesir kavramını geliştirmede temel yapı taşı olarak kabul edilmektedir. Aynı zamanda parça-bütün anlamı, kesrin diğer anlamlarını içeren öğretim için de başlangıç noktası olmaktadır. Kesrin çeşitli anlamları arasındaki ilişkiyi içeren aşağıdaki tabloda kesrin parça-bütün anlamının, kesirlerin diğer anlamlarını öğrenmek için alt yapı oluşturduğu; oran anlamının, denklik kavramını geliştirecek bir yapı olduğu; işlem ve ölçme anlamlarının ise toplama ve çarpma kavramlarının anlaşılması için önem arz ettiği gösterilmektedir (Behr vd., 1983).

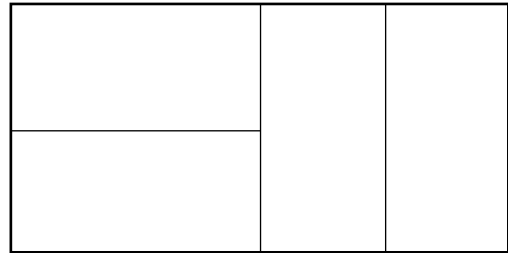
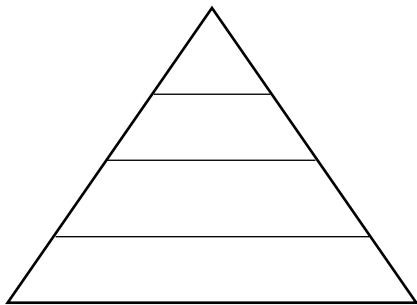


Şekil 2.7. Kesirlere ilişkin öğretimin kavramsal şeması

2.3.2. Kesirler öğretiminde modeller

Uygun modellerin kullanımı öğrencilerin kafalarını karıştıran ve sembolik şekilde verilen fikirlerin anlamlandırılmasını kolaylaştırmaktadır. Farklı modellerin kullanıldığı bir öğretim, öğrencilerin kendileri için anlam ifade eden modeli seçerek öğrenmelerine fırsatı sağlamaktadır. Kesir öğretiminde uygun modellerin kullanımı öğrenci ve öğretmenlerin kesir kavramı hakkındaki anlayışlarını derinleştirmektedir. Kesir öğretiminde bölge/alan, uzunluk ve küme modelleri kullanılmaktadır (Van De Walle vd., 2016). Somut modellerin kullanımı, öğrencilerin kesirleri anlamalarına ve işlem süreçlerine destek olmaktadır (Cramer vd., 2008).

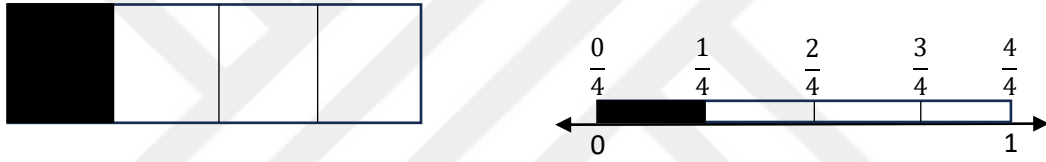
Bölge/Alan Modelleri: Bu modelde bir bütünün eş parçalara ayrılması ile ilgili problem durumlarında görselleştirmeye yardımcı olmaktadır (Yenilmez ve Ev Çimen, 2019). Bir alanın ya da bölgenin parçasını temel alan kesirler kavramı için bu model paylaşım etkinliklerini yapmada iyi bir başlangıç noktası oluşturmaktadır. Alan modelinin dairesel ve dikdörtgensel gibi pek çok çeşidi vardır (Van De Walle vd., 2016). Alan modelleri içerisinde en güçlü somut temsile sahip olan model daire modelidir. Daire modeli, kesrin anlamlarından olan parça-bütünün kavramının anlaşılmasına yardımcı olmaktadır. Aynı zamanda kesir daireleri toplama ve çıkarma işlemlerinde kullanılabilecek güçlü bir modeldir (Cramer vd., 2008). Öğrencilerin alanları eşit parçalar halinde belirlemesi için alan hakkındaki fikirlerinin gelişmiş olması gerekmektedir. Farklı gözüken parçaların aynı alana sahip olması ya da benzer gözüken fakat aynı alana sahip olmayan parçaların olabileceği geometrik şekillere dikkat etmeleri gerekmektedir (Witzel ve Little, 2018).



Şekil 2.8. Kesirler konusunda uygun olmayan geometrik modelleme örneği

Şekil 2.9. Farklı gözükken fakat aynı alanlara sahip modelleme örneği

Uzunluk Modelleri: Uzunluk modellerinde alanları kullanma yerine şeklin uzunlukları ve ölçümleri kullanılmaktadır. Şekil üzerinde çizgiler çizilerek ya da uzunluk materyalleri kullanılarak karşılaştırma yapılmaktadır (Van De Walle vd., 2016). Model üzerinde pay ve payda dikkate alınarak uzunluğu belirmesi şeklinde uygulanmaktadır. Aynı zamanda bu modelde amaç kesirlerin sayı doğrusunda gösterimine katkı sağlamaktır. Uzunluk modeline geçişte parça-bütün anlamının kullanılması yararlı olabilmektedir (Witzel ve Little, 2018).



Şekil 2.10. Parça-bütün modeli kullanılarak uzunluk modeli kullanımı

Kesir çubukları gibi matematiksel araçlar kullanılarak sayı doğrusu üzerinde eşdeğer kesirleri bulmak, parça-bütün anlamı ile ölçme anlamı arasında köprü kurulmasına yardımcı olabilmektedir. Sayı doğrusu, kesirlerin ölçme anlamının kullanımının çok iyi bir yolu olarak kabul edilmektedir (Flores vd., 2006). Sayı doğrusu kullanımı, kesrin bir sayıyı ifade etmesi ve diğer sayılara göre büyüklüğünü vurgulaması açısından alan modellerine göre daha açıktır. Aynı zamanda sayı doğrusu, iki kesir arasında mutlaka bir kesrin daha bulunacağı fikrini pekiştirmesi açısından önem arz etmektedir (Van De Walle vd., 2016).

Küme Modelleri: Küme modelinde bütün bir nesneler kümesi, kesir parçaları ise alt kümeler olarak düşünülmektedir (Van De Walle vd., 2016). Bu modelin kullanımı kesirlerin günlük hayat durumlarında kullanılması ve oran kavramı ile ilişki kurulmasına yardımcı olmaktadır. Genellikle sayılabilen ancak parçalara ayrılamayan nesneler söz

konusu olduğunda kullanılmakta ve bu modelde genellikle sayı pulları, metal paralar vb. nesnelerin görsellerinden yararlanılmaktadır (Yenilmez ve Ev Çimen, 2019).

Öğrencilerin farklı modeller üzerinde kesirleri incelemeleri önem arz etmektedir. Örneğin, kesirlerin uzunluk modelini görmeyen bir öğrencinin doğrusal problemleri çözmede zorluk yaşaması muhtemeldir (Van De Walle vd., 2016). Alan ve küme modelleri kesrin parça-bütün anlamına uygunken, uzunluk modeli kesrin ölçme anlamı ile ilgilidir ve kesir kavramı öğretiminde tüm modellerin arasında dönüşüm sağlayan etkinliklerin kullanılması önerilmektedir (Yenilmez ve Ev Çimen, 2019).

2.3.3. İlgili araştırmalar

Kesirler kavramı üzerine çok sayıda araştırma yapılmıştır. Kesirler kavramı ile ilgili ulusal ve uluslararası düzeyde yapılan çalışmalara aşağıda yer verilmiştir.

Ersoy (2015) 4. sınıf öğrencilerinin ondalık kesirler konusunun matematik tarihi ile öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, hatırd tutma düzeylerine ve motivasyonlarına etkisini incelemeyi amaçladığı çalışmasında toplam 52 öğrenci ile çalışmıştır. Deney grubu öğrencilerine matematik tarihi ile kontrol grubu öğrencilerine ise MEB öğretim programı ile dersler işlenmiştir. Süreç sonunda yapılan analizlerde matematik tarihi ile öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını, hatırd tutma düzeylerini ve motivasyonlarını olumlu yönde etkilediği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Okur ve Çakmak Gürel (2016) yaptıkları çalışmada 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki kavram yanlışlarını belirlemeyi amaçlamışlardır. 60 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada kesirler konusunda var olan sekiz kavram yanlışlığı belirlenerek bu kavram yanlışlarına yönelik test geliştirilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin en çok kesrin parça-bütün anlamında, en az ise kesirlerde toplama işlemi konularında kavram yanlışlığına sahip olduğu görülmüştür.

Kayhan Yüzel (2017) 7E Öğrenme Modelinin öğrencilerin akademik başarılarına, kalıcılığa ve matematik dersine yönelik tutuma ilişkin etkilerini araştırmayı amaçlamıştır. 5. Sınıf öğrencileri ile yürütülen yarı deneysel çalışmada deney grubuna 7E Öğrenme Modeline göre hazırlanan ders planı, kontrol grubuna ise MEB öğretim programına göre hazırlanan ders planı uygulanmıştır. Çalışmada 7E Öğrenme Modeli ile öğretimin

öğrencilerin konuyu öğrenmesinde, kalıcılıkta ve derse yönelik tutumlu olumlu yönde etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Kükey vd. (2019) yaptıkları çalışmada kesirler konusunun öğretiminde görsel materyaller kullanımının öğrencilerin matematik başarılarına ve tutumlarına etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Yarı deneysel yöntem olarak gerçekleştirilen çalışmada toplam 38 tane 4. sınıf öğrencisi yer almaktadır. Deney grubu öğrencilerine görsel materyal ile kontrol grubuna ise MEB öğretim programına uygun öğretim gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda deney grubunda yer alan öğrencilerin başarı düzeylerinin kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek olduğu ve benzer şekilde deney grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarının kontrol grubuna göre daha olumlu olduğu görülmüştür.

Özer (2020), öğrencilere kesirler konusunun görselleştirme ile öğretiminin akademik başarılarına etkisini incelemeyi amaçladığı araştırmasında toplam 26 tane 6. sınıf öğrencisi ile çalışmıştır. Yaklaşık 4 haftalık öğretim süreci sonucunda, görselleştirme kullanılarak öğretim yapıla grup ile MEB ders kitabı kullanılarak öğretim yapılan grup arasında anlamlı bir fark görülmemiştir.

Ukdem (2021) 3. sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda somut ve sanal manipülatif kullanma, kullanmama durumunun öğrencilerin kesir kavramını anlama düzeyine etkisini ve matematiğe yönelik motivasyonlarını incelemeyi amaçladığı araştırmasını 61 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Yarı deneysel araştırma deseni kullanılan çalışmada deney1 grubuna somut manipülatif destekli eğitim, deney2 grubuna sanal manipülatif destekli eğitim ve kontrol grubuna ise matematik öğretim programı ile uygulama gerçekleştirilmiştir. Araştırmada somut ve sanal manipülatif destekli öğretimin, öğrencilerin kesirler konusunda kavramalarını olumlu yönde etkilediği ancak matematik dersi motivasyonlarına olumlu bir etki göstermediği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Baştürk vd. (2022) araştırmasında Türkiye ve Fransa'da kullanılan matematik ders kitaplarında yer alan kesirler konusunu geometrik temsiller üzerinden incelemeyi amaçlamıştır. Doküman incelemesi olarak gerçekleştirilen çalışmada Fransız ders kitaplarında Türk ders kitaplarına kıyasla daha fazla geometrik temsilin bulunduğunu, yer alan geometrik şekillerin çeşitliliği açısından farklılıklar görüldüğü ve öğrencilerden istenen görevlerin farklı olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Gönbe'nin (2023) yaptığı çalışmanın amacı kesirlerle işlemler alt öğrenme alanında oyunla öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisini araştırmak ve öğrenci

görüşlerini incelemektir. Toplam 31 öğrenciyle yürütülen çalışmada deney grubu öğrencilerine oyunla öğretim, kontrol grubu öğrencilerine mevcut öğretim programı ile dersler işlenmiş ve süreç sonunda deney grubu öğrencilerinin başarılarında ve ilgilerini çekmede daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Tosun ve Hasan (2023) yaptıkları çalışmalarında 5. sınıf öğrencilerine kesirler konusunda etkinlik temelli öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisini araştırmışlardır. Yarı deneysel desen kullanılan çalışmada 50 öğrenci üzerinde araştırma yapılmıştır. Deney grubu öğrencilerine etkinlik temelli öğretim, kontrol grubuna ilse MEB öğretim programına göre süreç gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre etkinlik temelli öğretim yöntemi öğrencilerin akademik başarılarını ve kalıcılığı olumlu yönde etkilemektedir.

Rangkuti (2015) yaptığı çalışmada GME yaklaşımını kullanarak kesirler konusu üzerinde bir öğrenme yörüngesi geliştirmek ve bunun geçerlilik, uygulanabilirlik, etkililik açılarından incelemek amaçlanmıştır. Araştırma sonucuna göre kesir öğretiminde GME yaklaşımı ile birlikte öğrenme yörüngesi kullanımının kesir konularını öğrenme sürecinde etkililiği artırmak için kullanılabileceği belirlenmiştir.

Afriansyah ve Dahlan (2017) çalışmalarında öğrencilerin kesir kavramını anlama sürecindeki öğrenmelerini araştırmak amaçlanmıştır. Araştırmada öğrencilerin kesir anlayışlarını yapılandırmalarını amaçlayan sınıf etkinlikleri sunulmuştur. Öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmada GME yaklaşımı bağlamın ve etkinliklerin temelini oluşturmuştur. GME yaklaşımı ile oluşturulan etkinliklerin öğretmen adaylarının çalışmalarını artırdığı ve süreç sonunda çok sayıda akıl yürütme stratejilerini ortaya çıkardığı görülmektedir. Bu sonuçlar dahilinde çalışmada yer alan etkinliklerin öğretim sürecinde kullanılabileceği belirtilmiştir.

Lestari ve Ekawati (2019) araştırmalarında GME yaklaşımı tabanlı çizgi romanın eğitim sürecinde kullanımının etkililiği, geçerliliği ve pratikliğini incelemeyi amaçlamışlardır. 7. Sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilen çalışmada GME yaklaşımı tabanlı eğitici çizgi roman kullanımının öğrencilerin öğrenme çıktılarını artırarak etkili öğrenme çıktıları oluşturduğu ve iyi bir öğrenme ortamı sağladığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Hariyani vd. (2022) ilkokul öğrencilerinin kesir problemlerini çözmede karşılaştıkları öğrenme engellerini ortaya çıkarmak için yaptığı durum çalışmasında 30 öğrenci ile çalışmıştır. Araştırma bulgularına göre öğrencilerin kesirlerle ilgili temel kavramlardan

kesirlerle ilgili işlemlere ve kesir problemlerini çözmeye kadar bilgi birikimlerinin sınırlı düzeyde kaldığı ortaya çıkmıştır. Paydaları eşit olmayan kesirler, kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerinde payda eşitleme gibi durumları anlamada zorluklar yaşadıkları görülmüştür. Kesir problemlerinin çözümünde öğrencilerin sorudaki bilgileri tercüme etme ve çözüm için doğru stratejileri belirlemede engeller yaşadığı belirlenmiştir.

Bustamante vd. (2022) çalışmalarında matematik öğretiminde oyundan faydalanmaya yönelik bir yaklaşımı test etmişlerdir. Kesirler öğretimini desteklemek amacıyla basketbol sahası üzerinden “Kesir Topu” adı verilen etkinlik uygulanmıştır. Süreç sonunda bu oyunu oynamalarının öğrencilerin kesirleri ondalık gösterimlere dönüştürme yeteneğini geliştirdiği görülmüştür. Aynı zamanda öğrencilerin kesirleri anlama becerilerini geliştirdiği, dersi ilgi çekici ve eğlenceli hale getirdiği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Purnomo vd. (2022) öğrencilerin kesirlerde çarpma işlemi konusunda bilgilerini ve yaşadıkları zorlukların belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmayı 5. sınıf öğrencileri ile yürütmüşlerdir. Araştırma sonucunda öğrencilerin kesir konusu ile ilgili bilgilerinin kısıtlı olduğu, bağlama dayalı problemleri yorumlamada zorluk çektikleri ve kavramsal bilgi düzeylerinin işlemsel bilgi düzeylerinden daha baskın olduğu görülmüştür.

Putri vd. (2023) problem çözme becerileri ile köprü kurabilecek yaklaşımlardan biri olan GME yaklaşımı ile birlikte materyal kullanımının öğrencilerin problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda GME yaklaşımı ile birlikte materyal kullanımının kesirler öğretiminin, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirebileceği görülmüştür.

2.4. Beceri Temelli Sorular

Testlerin öğretim üzerindeki etkileri konusu zaman geçtikçe önem kazanarak eğitim sisteminin durumunu izlemek, öğrenci ve öğretmenlere yardımcı olabilecek bilgiler sağlamak amacıyla büyük ölçekli testler geliştirilmiştir (Stecher, 2002). Türkiye eğitim olanaklarını iyileştirmek amacıyla eğitim sisteminde birtakım değişiklikler yapmış, eğitim reformu parça parça ve genellikle temel eğitim uygulamaları değiştirilmeden olmuştur. Yapılan çeşitli yüzeysel değişimler ise istenilen önemli etkiye ulaşamamıştır (Aksit, 2007). MEB tarafından öğrencilerin yaratıcı, eleştirel ve üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesi vizyon olarak belirlenmiştir (MEB, 2019). Üst düzey düşünme gerçek

problemlerin olduğu ve çözümün açık olarak verilmediği problemlerin çözümlerinde kullanılmaktadır. Gerçek problem çözülebilmesi için esas olan öğrenciler tarafından problemin gerçek olarak algılanmasıdır (Kolovou vd., 2009).

Ülkelerin eğitim düzeylerinin karşılaştırılmasını sağlayan PISA ve TIMSS gibi sınavlarda ülkemizin başarı seviyesinin düşük olması sebebiyle eğitim sisteminde birtakım değişim ve gelişim çalışmaları yapılmıştır (Altun ve Akkaya, 2014). Türkiye’de öğrencilerin bu sınavlarda yer alanlara benzer türde sorularla karşılaşmaları için ulusal sınavlardaki sorularda değişiklik yapılmıştır (Kablan ve Bozkuş, 2021). LGS sistemi ile birlikte ilköğretimden ortaöğretime geçişte tüm öğrencilerin sınava girme zorunluluğunu ortadan kaldırarak akademik başarısı yüksek olan öğrencilerin nitelikli olarak adlandırılan liselere sınav sonuçları ile yerleşmelerini sağlamak ve sınavda yer alan soruların kalitelerinin iyileştirilmesi sonucunda öğrencilerin uluslararası sınavlara daha hazır duruma gelmelerini sağlamak amaçlanmaktadır. Ancak okullar arası başarı düzeylerinin birbirinden çok farklı olması tüm öğrencilerin sınav ile girecekleri liseleri tercih etmelerine sebep olmakta ve bu durum LGS sisteminin amacını uygulamayı zorlaştırmaktadır. LGS sisteminde derslerin katsayılarının farklı olması durumu göz önüne alındığında Türkçe, matematik ve fen bilimleri derslerinin katsayılarının en yüksek olarak seçilmesi bu derslerin becerilerine daha fazla önem verildiği anlamına gelebilmektedir. Benzer şekilde uluslararası sınavlarda da bu derslere odaklanılmaktadır (Erden, 2020). Ülkemizde öğrenci sayısının fazlalığına karşın nitelikli okul sayısının az olması sebebiyle ders içeriğinden daha çok sınav başarısı merkeze alınmaktadır (Ceylan ve Orhan, 2023). Uluslararası sınav sonuçları neticesinde belirli becerilerde öğrencilerin yeterli düzeyde başarı sağlayamadığı tespit edildiğinden, üst düzey becerilerin gelişmesi ve öğrencilerin gerçek hayata hazırlanmalarına katkı sağlamak için beceri temelli sorular hazırlanmıştır. Ölçme değerlendirme kavramında değişikliğe gidilerek 2018 yılında uygulanmaya başlayan LGS sınavında beceri temelli sorular kullanılmıştır. LGS sisteminde öğrencilerin okuduğunu anlama, yorumlama, sonuç çıkarma, problem çözme, analiz yapma ve eleştirel düşünme gibi becerilerin ölçülmesi amaçlanmaktadır (MEB, Orta öğretime geçiş yönergesi, 2018). MEB tarafından açık erişime sunulan beceri temelli sorulara örnek teşkil edecek sorularla birlikte belirsizliğin ortadan kaldırılarak öğrencilerin tecrübe etmelerine olanak sağlanmaktadır (MEB, 2018).

Beceri temelli sorular öğretim programındaki kazanımları ve alana özgü beceriler doğrultusunda hazırlanan, bilişsel gelişim aşamaları ve uluslararası düzeyde öğrencilerden beklenen becerileri dikkate alan, genellikle üst düzey becerileri ölçen ve günlük yaşamla

ilişki içerisinde olan sorulardır. Beceri temelli sorular ölçme, seçme ve yerleştirme ya da öğrenme ortamlarının iyileştirilmesi amacıyla kullanılabilir (Şan ve İlhan, 2022). Öğretmenler tarafından beceri temelli sorular bilgi yorumlama, mantık ve muhakeme yapma, günlük hayat becerileri haline getirme, üst düzey düşünerek analiz yapma gibi çeşitli becerileri içeren problemler olarak tanımlanmakta ve genellikle öğretmenler tarafından bu tarz soruların öğrencileri geliştirdiği düşünülerek olumlu karşılandığı görülmektedir (Ceylan ve Orhan, 2023).

PISA'nın türevi olan LGS sınavında beceri temelli soruların yer alması öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarına doğrudan etki etmekte ve öğretmenler beceri temelli soruların matematik öğrenimi ve öğretimi konusunda pozitif etki ettiği şeklinde görüş belirtmektedir (Kertil vd., 2021). Beceri temelli sorular öğrencilerin yaratıcı düşünme, problem çözme becerilerini ezberden uzak şekilde kazanmalarını amaçlayan, hayal güçlerini kullanmaya yönlendiren, günlük hayat problemlerini içeren ve üst düzey zihinsel becerileri kullanmalarını sağlayacak türden sorular olması gerekmektedir (Sanca vd., 2020). Beceri temelli sorular öğrencilerin okuma becerilerini geliştirmekte ve okuduklarını anlama konusunda yardımcı olmaktadır. Aynı zamanda zamanı yönetimi konusunda iyi olan öğrencilerin beceri temelli sorularda başarılı oldukları fakat zamanı yönetemeyen öğrencilerin soruları istenen süre içerisinde tamamlayamadıkları görülmektedir. Günlük hayatla ilişkili olan beceri temelli soruların çözümü için öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerine sahip olması gerekmekte, bu soruların çözümünde ezber kullanılması işe yaramamaktadır. Öğretim sürecinin uygun materyaller ve beceri temelli sorular kullanılarak zenginleştirilmesi öğrenciler için dersi zevkli ve eğlenceli hale getirmektedir (Ünsal ve Kaba, 2022). Öğretim sürecinde derslerde gerçek yaşam durumlarıyla ilişkili içerikler kullanılması tavsiye edilmektedir. Öğretmenlerin beceri temelli soruları kullanmaları ile birlikte süreç içerisinde değişiklikler yaparak daha çok materyal kullanımı ve gerçek hayatla bağlantılı durumlar üzerinden ders ortamı düzenlenmektedir. Öğrenme ortamında öğretim tekniğinin aynı kalması durumunda dahi öğrencilerin soruların yapısından kaynaklı olarak sorulara farklı yorumlar getirerek sınıf ortamında tartışma şeklinde gerçekleşmektedir. Beceri temelli soruların öğrenciler tarafından zor olarak görülmesi, başarısı yüksek ve düşük öğrenciler arasındaki başarı farkının artmasına neden olmaktadır. Bunun önlenmesi için beceri temelli soruların da kolay, orta ve zor şeklinde seçilerek tüm öğrencilerin sorulara yapabilmesine fırsat tanınmalıdır (Tortop vd., 2022).

2.4.1 İlgili araştırmalar

Beceri temelli sorular ile ilgili yapılan çalışmalara aşağıda yer verilmiştir.

Erden (2020) LGS sınavındaki Türkçe, matematik ve fen bilimleri derslerinde yer alan beceri temelli sorular ile ilgili öğretmenlerin görüşlerini almayı amaçladığı nitel çalışmada toplam 101 öğretmenle grşmiştir. Araştırma sonucunda ğretmenlerin LGS sınavında yer alan beceri temelli soruların Türkçe ve matematik derslerinin ğretim programları ile uyumlu olmadığını düşündükleri grlmştir. Aynı zamanda Türkçe, matematik ve fen bilimleri derslerinin ğretim programları ile ders kitaplarının beceri temelli soruları yeterince iermediğı ve rehberlik sağlayamadığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Karakeçe (2021) LGS sınavı sayısal bölümünde yer alan beceri temelli sorularına yönelik öğretmenlerin algıları ve beceri temelli soruların öğretime dahil edilmesi sonrasında karşılaşılan güçlüklerin belirlenmesini amaçladığı çalışmada 26 ortaokul matematik öğretmeniyle çalışmıştır. Yapılan nitel araştırmanın verileri toplanırken yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğretmenlerin beceri temelli sorular ve yeni sınav sistemi hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları, öğretmenlerin beceri temelli soruları hazırlamadıkları ve dersin sonunda ya da ayrı bir ders saatini bu tarz soruları çözdükleri grlmştir. Aynı zamanda öğretmenler beceri temelli soruların uzun olması, birçok beceriyi aynı anda istemesinden dolayı çok zamana ihtiyaç duyulmasından şikayetçi olmuşlardır. Öğretmenler, beceri temelli soruları anlamada zorlandıklarını ifade etmiş ve ders kitaplarının bu tarz sorular bakımından yetersiz olduğunu söylemişlerdir. Buna karşın MEB tarafından yayınlanan soru rneklerinin LGS sınavında çıkan beceri temelli sorular ile benzer olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Gün (2021) alışmasında beceri temelli soruların öğretimde kullanımına dair matematik ğretmenlerinin görüşlerini incelemeyi amaçlamıştır. 8. Sınıf ğretmenleri ile gerçekleştirilen nitel çalışmada görüşme formları ile veriler toplanmıştır. Araştırma sonucunda beceri temelli soru tarzının ve LGS sınavında yer alan beceri temelli sorular ile matematik ğretim programında yer alan kazanımların benzerlik gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Buna karşın ğretmenlerin EBA ve ders kitabında yer alan içerikleri beceri temelli sorular ile uyumlu bulmadıkları grlmştir. Aynı zamanda öğretmenlerin lme değerlendirme sürecine beceri temelli soruları dahil etmediğı, alt düzey düşünme becerilerine dair kazanımları ölçmeyi amaçladıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Angay (2022) mantıksal akıl yürütme teknikleri ile yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin beceri temelli sorularda gösterdikleri başarılarına etkisini ve öğrencilerin görüşlerini incelemeyi amaçladığı araştırmasında toplam 35 tane 7. sınıf öğrencisi ile çalışmıştır. Karma yöntem kullanılan çalışmada deney grubu öğrencilerine mantıksal akıl yürütme tekniklerinin kullanıldığı öğretim gerçekleştirilirken kontrol grubu öğrencilerine MEB öğretim programı uygulanmıştır. Araştırma sonucunda mantıksal akıl yürütme teknikleri ile öğretim gören öğrencilerin lehine anlamlı bir farklılık görülmüştür. Mantıksal akıl yürütme ile öğretim gerçekleştirilen öğrencilerin görüşlerine bakıldığında ise derslerin eğlenceli olduğu, kurallara kendilerinin ulaştığı, beceri temelli soruların zor olduğu ama genellikle fikirlerinde değişikliklerin olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Tortop vd. (2022) çalışmalarında LGS sınavında yer alan matematik sorularına ilişkin öğretmenlerin görüşlerini almayı amaçlamışlardır. 8 matematik öğretmeni ile gerçekleştirilen çalışmada yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak veriler toplanmıştır. Verilerin analizinin ardından öğretmenlerin beceri temelli soruların, öğrencilerin bilişsel gelişimini olumlu etkilediği ve bu soruların gelmesiyle birlikte derslerde farklı öğretim yöntem tekniklerin kullanılmaya başlandığını belirtmişlerdir. Beceri temelli soruların çözümünde okuduğunu anlamamanın önem arz etmesi sebebiyle öğrencilerin kitap okumaya yönlendirilmesi gerektiği belirtilmiş, aynı zamanda matematikte başarılı olan öğrencileri için beceri temelli sorular olumlu etkiye sahipken başarısız öğrencilerin tutumlarını olumsuz etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Duran ve Bahadır'ın (2022) yaptıkları çalışmada 2018-2022 yılları arasında beceri temelli sorularla ilgili yapılan 17 makale ve 6 yüksek lisans tezi incelenmiş, tematik konulardaki eğilimleri ortaya çıkarılmıştır. Araştırma sonucunda yapılan çalışmalarının çoğunun 8. sınıf öğrencileri ve 8. sınıfların dersine giren öğretmenlerin üzerinde olduğu görülmüş, veri toplama süreçlerinde doküman inceleme, yarı yapılandırılmış görüşme formları ve anketlerin kullanıldığı, daha çok nitel çalışmaların yapıldığı, araştırmaların desenlerinin ise durum çalışması ve ilişkisel tarama desenleri olduğu belirtilmiştir. Bu bilgilerin sonucunda yapılan çalışmaların kapsam ve çeşitlilik konusunda yeterli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Beceri temelli sorular hakkında araştırmaların 2019 yılı itibarıyla yapılmaya başlandığı ve doktora düzeyinde çalışmanın yapılmadığı görülmüştür. Beceri temelli soruların eğitim sisteminde ilk kez kullanılmaya başlaması sebebiyle genellikle süreci öğretmenler, öğrenciler ve velilerin nasıl anladığını ve değerlendirdiğini inceleme ihtiyacı görüldüğü düşünülmektedir.

Bayat (2023), 8. sınıf öğrencilerinin beceri temelli soruların çözümleri sırasında kullandıkları üstbilişsel becerileri belirlemek amacıyla yaptığı araştırmada durum çalışması desenini üzerinden 15 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Veri toplama aracı olarak mülakat yöntemi kullanılan araştırmanın sonuçlarına göre 8. sınıf öğrencileri beceri temelli soruları zor, uzun, akıl kullandıran, anlayınca kolaylaşan, yorum isteyen sorular olarak tanımlamışlardır. Soruların çözümünde neredeyse tüm öğrencilerin sözel ve sembolik temsilleri kullandığı ve öğrencilerin hemen hemen yarısının üstbilişsel becerilerin tamamını gösterdiği, kalan öğrencilerin ise daha çok bilişsel düzeyde kaldığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Uzun ve Ağaç (2023) yeni nesil matematik sorularına dair öğretmenlerin görüşlerini almak amacıyla çalışma yapmışlardır. 208 ortaokul matematik öğretmeni ile gerçekleştirilen çalışma sonucunda öğretmenlerin bazılarının soruların dış görünüşüne bakarak soruları yapısal olarak ele aldıkları, diğer öğretmenlerin ise çoğunlukla beceri temelli olan, kavramsal ve işlemsel öğrenmeye yardımcı olan sorular olarak kavramsallaştırdıkları görülmüştür. Öğretmenlerin bir kısmı ise soruların uzun olmasına dikkat çekerek aşırı zor olduklarını ifade etmişlerdir. Aynı zamanda yeni nesil matematik sorularının, öğrencilerin becerilerini geliştirdiği ve yeni beceriler kazanmalarına olanak sağladığı çoğunlukla vurgulanmıştır.

Şad ve Aydın (2023) yaptıkları nitel araştırmada 8. sınıf öğrencilerinin yeni nesil sorulara yönelik algılarını incelemeyi amaçlamışlardır. Metafor kullanılan araştırmada 60 tane 8. sınıf öğrencisi ile çalışılmıştır. Veri toplama sürecinde öğrencilere “Yeni nesil sorular ... gibidir. Çünkü ...” şeklinde yöneltilen cümledeki boşlukları doldurmaları istenmiştir. Yapılan içerik analizi sonucunda en çok kullanılan metaforların “beyin, dağa tırmanmak, merdiven, uzay, rüya” olduğu görülmektedir. Öğrencilerin kullandıkları metaforların sebepleri dikkate alındığında algıları “imkânsız labirent, sarp kayalık, strateji savaşları, sırat köprüsü” olarak 4 tema başlığında değerlendirilmiştir.

Ercan (2023) cebir öğretiminde senaryo tabanlı öğrenme yöntemleri kullanımının öğrencilerin beceri temelli sorulardaki başarılarına etkisini ve öğrenci görüşlerini incelemeyi amaçladığı çalışmasında 6. ve 7. sınıfta olan özel yetenek tanısı konmamış 58, özel yetenek tanısı konmuş 7 öğrenci olmak üzere toplam 65 öğrenci ile çalışmıştır. Karma yöntem olarak gerçekleştirilen çalışmada deney grubuna senaryo tabanlı öğrenme, kontrol grubuna mevcut öğretim programı ile öğrenme gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonuçlarında senaryo tabanlı öğretimin özel yetenek tanısı konmuş ve konmamış

öğrencilerde anlamlı şekilde başarıyı artırdığı, mevcut öğretim programı ise anlamlı bir farklılaşma göstermemiştir. Öğrenci görüşleri incelendiğinde senaryo tabanlı öğrenmenin öğrencileri derse daha aktif olarak katılım sağlama, kaygılarını azaltma ve eğlenme konusunda desteklediği sonuçlarına ulaşılmıştır.



BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, çalışma grubu, verilerin toplanması ve veri analizi bölümleri yer almaktadır.

3.1. Araştırma modeli

GME yaklaşımına dayalı matematik öğretiminin öğrencilerin kesirler konusu beceri temelli sorular üzerinde etkisini inceleyen bu çalışmada, öğrencilerin beceri temelli sorular üzerindeki başarılarını incelemek için ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deneysel araştırmalar değişken üzerinde sistematik müdahalenin başka bir değişken üzerindeki etkisinin incelenmesini içermektedir. Müdahale edilen değişkene deneysel işlem ya da bağımsız değişken ismi verilmektedir. Gözlenen ve ölçülen değişken ise bağımlı değişken olarak adlandırılmaktadır (Ary vd., 2006). Çalışmanın bağımlı değişkeni beceri temelli sorulardaki öğrenci başarıları, bağımsız değişkenler ise MEB öğretim programına dayalı öğretim ve gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımına dayalı öğretimdir.

Araştırma modeli çerçevesinde araştırmadaki deney ve kontrol grupları rastgele belirlenmiştir. Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımına dayalı öğretime katılan öğrenciler deney grubunu oluştururken MEB öğretim programına dayalı öğretime katılan öğrenciler kontrol grubunu oluşturmaktadır.

Araştırmanın simgesel modeli Tablo 3.1’de gösterilmektedir.

Tablo 3.1

Araştırma Modelinin Simgesel Gösterimi

Grup	Öntest	Deneysel Uygulama	Sontest
DG	BTSBT	GMEDÖ	BTSBT

DG: Deney Grubu

KG: Kontrol Grubu

BTSBT: Beceri Temelli Sorular Başarı Testi

GMEDÖ: Gerçekçi Matematik Eğitime Dayalı Öğretim

MEBÖ: Millî Eğitim Bakanlığı Programına Dayalı Öğretim

3.2. Çalışma grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2023-2024 eğitim öğretim güz yarıyılı İstanbul ili, Gaziosmanpaşa ilçesinde yer alan bir devlet ortaokulunda öğrenim görmekte olan 60 tane altıncı sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Kolay ulaşılabilir ya da elverişli örnekleme, araştırmacının kolay ve hızlıca ulaşabildiği örneklem birimini çalışmaya dahil etmesine denir (Tutar ve Erdem, 2022). Uygun örnekleme ismi ile de anılan bu yöntem örneğin ulaşım ve izin gibi durumlar açısından sorun yaşanmayacak şekilde araştırmacı tarafından kolayca ulaşılabilen örneklemden veri toplanması olarak ifade edilmektedir (Büyüköztürk vd., 2020). Deneyisel araştırmalarda bağımlı değişkeni etkileyebilecek diğer tüm değişkenler kontrol edilmeye çalışılmaktadır (Ary vd., 2006). Değişkenlerin kontrol edilmesi amacıyla çalışma, araştırma yapılan okuldaki araştırmacı tarafından ders verilmekte olan ve uygun örnekleme yöntemi kullanılarak seçilen iki şube ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın gerçekleştirileceği sınıflardan deney ve kontrol grubu olmaları rastgele seçilmiştir.

Çalışma grubuna ait bilgiler Tablo 3.2’de sunulmaktadır.

Tablo 3.2

Çalışma Grubuna İlişkin Betimsel Özellikler

	Kız		Erkek		Toplam	
	n	Yüzde	n	Yüzde	n	Yüzde
Deney Grubu	19	%61.29	12	%38.71	31	%51.67
Kontrol Grubu	19	%65.52	10	%34.48	29	%43.33
Toplam	38	%63.33	22	%36.67	60	%100

Tablo ‘da görüldüğü gibi çalışma grubundaki öğrencilerin 31’i (%51.67) deney grubunda, 29’u (%43.33) kontrol grubunda yer almaktadır. Deney grubunda yer alan öğrencilerin 19’u (%61.29) kız, 12’si (%39.71) erkek öğrencilerden oluşmaktadır. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ise 19’u (%65.52) kız, 10’u (%34.48) erkek öğrencilerden oluşmaktadır.

Araştırma sürecinde öğrencilere deney ya da kontrol grubu oldukları ile ilgili bilgi verilmeyerek herhangi bir ayırım hissetmemelerine özen gösterilmiştir. Çalışma grubunda yer alan tüm öğrenciler ve veliler araştırma hakkında bilgilendirilerek çalışma için veli izin formu alınmıştır.

3.3. Veri toplama araçları ve veri toplama süreçleri

Bu bölümde araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan “Beceri Temelli Sorular Testi” ile araştırma kapsamında kullanılan ders planının hazırlanma ve uygulanma süreci açıklanmaktadır.

3.3.1. Beceri Temelli Sorular testi

Araştırmada altıncı sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda beceri temelli sorular üzerindeki başarılarını incelemek amacıyla “Beceri Temelli Sorular Testi” kullanılmıştır.

Testte kullanılan beceri temelli sorular MEB Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanarak 2023-2024 eğitim öğretim yılında yayınlanan ve açık erişime sunulan 6. Sınıf Beceri Temelli Testlerinden alınmıştır. Çalışmada öğrencilerin kesirler konusu beceri temelli sorular üzerindeki başarıları incelenmesi amaçlandığı için 2. ünite kapsamında yer alan sorulardan yalnızca “Kesirlerle İşlemler” alt öğrenme alanına ait kazanımları içeren 14 çoktan seçmeli soru kullanılmıştır. Beceri Temelli Sorular testi Ek 1.’de yer almaktadır.

3.3.2. Uygulama ve veri toplama süreci

Araştırma sürecinde verilerin toplanabilmesi için İstanbul İl Milli Eğitim Müdürlüğü’nden resmi izinler alınmıştır. Uygulama öncesinde araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerine beceri temelli sorular başarı testi ön test olarak uygulanarak grupların kesirler konusundaki beceri temelli sorular üzerindeki başarıları ile ilgili veriler toplanmıştır. Ön testin uygulanması sonrasında iki gruba da planlanan şekilde “Kesirlerle İşlemler” alt öğrenme alanı ile ilgili öğretim süreci uygulanmıştır. Kontrol grubu öğrencilerine araştırmacı tarafından MEB öğretim programı kazanımlarına uygun olarak hazırlanan ders planı uygulanırken deney grubuna GME’ye dayalı olarak araştırmacı tarafından hazırlanan ders planı uygulanmıştır. Dört haftalık olan çalışmada her hafta 5 ders saati olacak şekilde toplam 20 ders saati uygulama yapılmıştır.

Araştırmacı tarafından hazırlanan GME’ye dayalı ders planının geçerliliğini sağlamak amacıyla matematik eğitimi anabilim dalında öğretim üyesi olarak görev yapmakta olan 2 akademisyen ve devlete bağlı ortaokulda görev yapan 2 matematik öğretmeninden uzman görüşleri alınmıştır. Uzman görüş formu hazırlanırken kesirler alt öğrenme alanı kazanımları ile birlikte Heuvel-Panhuizen ve Wijers (2005) tarafından GME’nin altı temel ilkesi olarak belirlenen etkinlik, gerçeklik, seviye, iç içe geçme, etkileşim ve rehberlik ilkeleri dikkate alınmıştır. Bu ilkeler doğrultusunda hazırlanan ders planlarıyla ilgili uzman görüşleri ve önerileri sonrasında ders planı üzerinde gerekli eklemeler ve düzenlemeler yapılmıştır. Ders planı “Kesirlerle İşlemler” alt öğrenme alanına yönelik 6 adet kazanım dikkate alınarak hazırlanmıştır. İlgili kazanımlar, uygulanan işlemler ve haftalara ilişkin bilgiler Tablo 3.3’de ve ders planları Ek 2.’de belirtilmiştir.

Tablo 3.3

Deney ve Kontrol Grubunda Uygulanan İşlemler

Haftalar	Kazanım	Deney Grubunda Uygulanan işlemler	Kontrol Grubunda Uygulanan İşlemler	Süre
1. Hafta	M.6.1.5.1. Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir. M.6.1.5.2. Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.	Ön test Öğrencilere gerçek yaşam problemi örneği verilerek kesirlerde karşılaştırma, sıralama ve sayı doğrusunda göstermeyi keşfetmeleri Toplama ve çıkarma işlemleri gerektiren problem durumları vererek çözüme ulaşmalarını sağlama Öğrenci çözümlerini paylaşma Etkinlik kâğıdı uygulaması	Ön test Ders kitabında yer alan etkinlikler Soru-cevap Örnek çözümleri	5 ders saati
2. Hafta	M.6.1.5.3. Bir doğal sayı ile bir kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır. M.6.1.5.4. İki kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır.	Bir doğal sayı ile bir kesrin çarpma işlemi ve iki kesrin çarpma işlemi durumlarını içeren günlük yaşam problemleri verilerek öğrencilerin çözümler üretmelerini sağlama Öğrenci çözümlerini paylaşma Etkinlik kâğıdı uygulaması	Ders kitabında yer alan etkinlikler Soru-cevap Örnek çözümleri	5 ders saati
3. Hafta	M.6.1.5.5 Bir doğal sayıyı bir kesre ve bir kesri bir doğal sayıya böler, bu bölme işlemini anlamlandırır. M.6.1.5.6. İki kesrin bölme işlemini yapar ve	Bir doğal sayıyı kesre bölme, kesri doğal sayıya bölme ve iki kesri bölme işlemlerini kullanmayı gerektiren örnek problem durumlarını çözmelerini sağlama Öğrenci çözümlerini paylaşma Etkinlik kâğıdı uygulaması	Ders kitabında yer alan etkinlikler Soru-cevap Örnek çözümleri	5 ders saati

anlamlandırır.

4. Hafta	M.6.1.5.1.	Uygulanan tüm	Ders kitabında yer	5
	M.6.1.5.2.	kazanımlarla ilgili problem	alan etkinlikler	ders
	M.6.1.5.3.	çözümleri yapma	Soru-cevap	saati
	M.6.1.5.4.	Etkinlik kâğıdı uygulaması	Örnek çözümleri	
	M.6.1.5.5.	Son test	Son test	
	M.6.1.5.6.			

MEB 2018 matematik dersi öğretim programında yer alan kazanımlara göre numaralandırılmıştır.

İlk hafta ders uygulamasında öğrencilere GME yaklaşımı ile ilgili gerekli bilgilendirilmeler yapılarak ön test uygulaması yapılmış ve ilkokul yıllarından itibaren görmüş oldukları kesir kavramı ile ilgili günlük yaşam durumları hakkında konuşulduktan sonra derse giriş yapılmıştır. Tüm ders sürecinde etkinlikler esnasında öğrenciler dörder kişilik gruplara ayrılarak belirlenen plan doğrultusunda hazırlanan gerçek yaşam problemleri ile ilgili çözüme ulaşmaları amaçlanmıştır. Birinci etkinlikle birlikte “Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrultusunda gösterir.” ve “Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.” kazanımları ile ilgili gerçek yaşam durumları üzerinden üç problem durumu verilerek öğrencilerin grup üyeleri ile birlikte çözüm yolları üretmeleri istenmiştir. Bağlamsal problemlerin çözümü sırasında modelleme vs. gibi çeşitli çözüm durumları kullanan öğrenciler sonrasında dikey matematikleştirme kapsamında çözümlerini sınıfla paylaşmışlardır. Paylaşılan çözüm önerilerinin tartışılması ve karşılaştırılması sonrasında matematiksel olarak genel bir çözüme ulaşıp benzer bağlamsal problemlerin çözümünde kullanmaları sağlanmıştır. Öğrencilerin çözümlerini sınıf ortamında açıklayabilmeleri için gerekli sorular ile birlikte yönlendirme yapılarak yardımcı olunmuştur. En son öğrencilere kazanımlara yönelik çalışma kağıtları verilerek konuyu pekiştirmeleri sağlanmıştır.

İlk hafta uygulanan etkinlikte yer alan gerçek problem durumu ve öğrencilerin çözümlerine yönelik örnek Şekil 3.1 ve Şekil 3.2’de verilmiştir.

Etkinlik 2

M.6.1.5.1. Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir.



Kemal ile Umut, uzunlukları eşit olan iki köprüde en uzun mesafeyi kimin gidebileceği ile ilgili yarış yapmaya karar vermişlerdir. Her iki köprüde başlangıcı ve bitişi de dahil olmak üzere belirli aralıklarla sokak lambaları vardır. Köprüde kimin daha fazla ilerlediğini anlayabilmek için geçtikleri sokak lambalarını saymaya karar vermişlerdir. Kemal'in gittiği köprüdeki toplam sokak lambası sayısı 18, Umut'un gittiği köprüdeki toplam sokak lambası sayısı ise 12'dir. Geri dönüp ne kadar gittikleri hakkında konuştuklarında Kemal 13. sokak lambasını geçip geri döndüğünü, Umut ise 8. sokak lambasını geçip geri döndüğünü söylemiştir.

Verilen bilgilere göre;

Köprüde daha fazla ilerleyerek yarışmayı kazanan kişiyi bulunuz.

Benzer problemleri çözmeye yarayacak genel bir yöntem bulunuz.

Şekil 3.1. “Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir.” kazanımına ait problem durumu

Etkinlik 2 M.6.1.5.1. Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir.

Kemal ile Umut, uzunlukları eşit olan iki köprüde en uzun mesafeyi kimin gidebileceği ile ilgili yarış yapmaya karar vermişlerdir. Her iki köprüde başlangıcı ve bitişi de dahil olmak üzere belirli aralıklarla sokak lambaları vardır. Köprüde kimin daha fazla ilerlediğini anlayabilmek için geçtikleri sokak lambalarını saymaya karar vermişlerdir. Kemal'in gittiği köprüdeki toplam sokak lambası sayısı 18, Umut'un gittiği köprüdeki toplam sokak lambası sayısı ise 12'dir. Geri dönüp ne kadar gittikleri hakkında konuştuklarında Kemal 13. sokak lambasını geçip geri döndüğünü, Umut ise 8. sokak lambasını geçip geri döndüğünü söylemiştir.

Verilen bilgilere göre;

Köprüde daha fazla ilerleyerek yarışmayı kazanan kişiyi bulunuz. *Kemal'dir*

Benzer problemleri çözmeye yarayacak genel bir yöntem bulunuz.

Verilen Bilgi

Kemal = 18 - 13. Sokak lambası
Umut = 12 - 8. Sokak lambası

Kemal: $\frac{13}{18} > \frac{26}{36}$
Umut: $\frac{8}{12} < \frac{24}{36}$

18 - 26 = 2
12 - 24 = 12

Şekil 3.2. “Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir.” kazanımına ait öğrencilerin çözümü

İkinci hafta “Bir doğal sayı ile bir kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır.” ve “İki kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır.” kazanımları ele alınmıştır. Öncelikle bir doğal sayı ile bir kesrin çarpma işlemini ile ilgili günlük yaşam durumları üzerinden problem verilmiş ve öğrencilerin çözüm üretmeleri sağlanmıştır. Grupların ürettikleri çözümler sonrasında grup içerisinde bir öğrenci seçilip çözümleri sınıf içerisinde paylaşarak farklı çözüm yollarının öğrenciler tarafından fark edilmesi sağlanmıştır. Aynı işlem iki kesrin çarpma işleminin anlamlandırılması için de gerçekleştirildikten sonra öğrencilerin ulaştıkları bilgiler neticesinde yeni bir problem durumunda kullanılmak üzere genel bir çözüm stratejisi bulunmuştur. Ulaşılan genelleme sonrasında öğrencilere çalışma kağıtları verilerek edindikleri bilgileri pekiştirmeleri ve benzer örnek durumlarına çözümler üretmeleri sağlanmıştır.

İkinci hafta uygulanan etkinlikte yer alan gerçek problem durumu ve öğrencilerin yaptıkları çözümleri tahtada paylaştığı duruma yönelik örnek Şekil 3.3 ve Şekil 3.4’de verilmiştir.

Etkinlik 5

M.6.1.5.3. Bir doğal sayı ile bir kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır.



Beren doğum günü için arkadaşlarını davet etmiş ve her arkadaşının farklı pasta türünden yemek isteyebileceğini düşünerek eş büyüklükte 4 farklı pasta yaptırmıştır. Pastayı çok seven Taha ise dört pastadan da $\frac{1}{8}$ dilim yemiştir ve arkadaşı Emre ile arasında şöyle bir diyalog geçmiştir.

Emre: Taha bir pastanın yarısını yemiştir oldun.

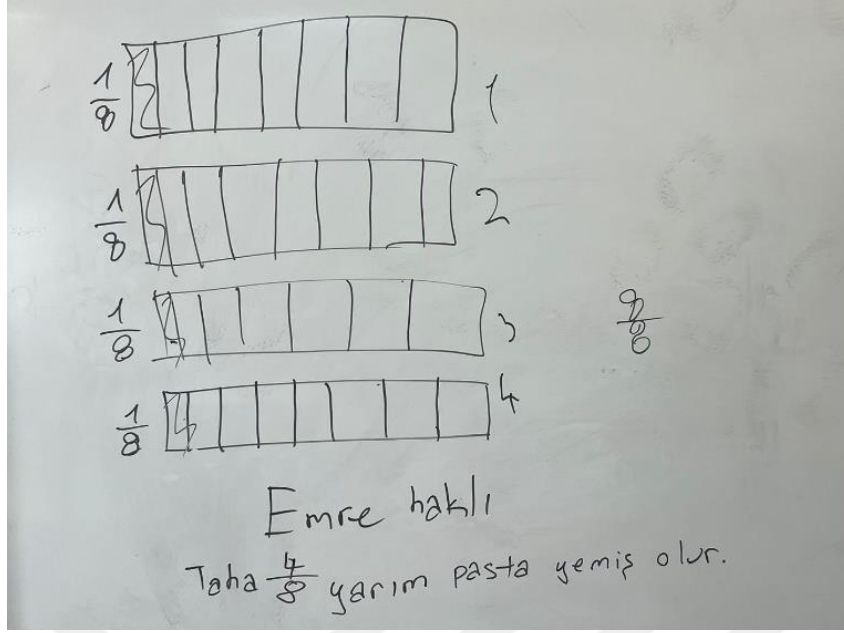
Taha: Hayır, her pastadan sadece $\frac{1}{8}$ dilim yedim. Bir pastanın yarısı kadar etmez.

Verilen bilgilere göre;

Emre’nin mi yoksa Taha’nın mı haklı olduğunu bulunuz.

Benzer problemleri çözmeye yarayacak genel bir yöntem bulunuz.

Şekil 3.3. “Bir doğal sayı ile bir kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır.” kazanımına ait problem durumu



Şekil 3.4. “Bir doğal sayı ile bir kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır.” kazanımı problemine ait öğrencilerin çözümü

Üçüncü hafta öğrencilere “Bir doğal sayıyı bir kesre ve bir kesri bir doğal sayıya böler, bu bölme işlemini anlamlandırır.” ve “İki kesrin bölme işlemini yapar ve anlamlandırır.” kazanımlarına yönelik hazırlanan gerçek yaşam problemi durumları verilerek çözüm üretmeleri istenerek benzer süreçler tekrarlanmıştır. Süreç sonunda kazanımın pekiştirilmesi amacıyla çalışma kağıtları verilmiştir.

Üçüncü hafta yapılan etkinlikler ve öğrenci çözümlerinden örnek Şekil 3.5 ve Şekil 3.6’da verilmiştir.

Etkinlik 8

M.6.1.5.6. İki kesrin bölme işlemini yapar ve anlamlandırır.



Ali dede, sahip olduğu tarlasını 3 çocuğuna eşit şekilde paylaşmıştır. Ali dedenin çocuklarından biri olan Ahmet ise kendi payını oğulları arasında eşit olarak paylaşmıştır ve Ahmet'in oğullarından birinin aldığı pay tüm tarlanın $\frac{1}{9}$ 'i kadar olmuştur.

Verilen bilgilere göre;

Ahmet'in kaç çocuğu olduğunu bulunuz.

Benzer problemleri çözmeye yarayacak genel bir yöntem bulunuz.

Şekil 3.5. “İki kesrin bölme işlemini yapar ve anlamlandırır.” kazanımına ait problem durumu

Etkinlik 8 M.6.1.5.6. İki kesrin bölme işlemini yapar ve anlamlandırır.

$9 \div 3 = 3$ çocuk

Ali dede, sahip olduğu tarlasını 3 çocuğuna eşit şekilde paylaşmıştır. Ali dedenin çocuklarından biri olan Ahmet ise kendi payını oğulları arasında eşit olarak paylaşmıştır ve Ahmet'in oğullarından birinin aldığı pay tüm tarlanın $\frac{1}{9}$ 'i kadar olmuştur.

Verilen bilgilere göre;

Ahmet'in kaç çocuğu olduğunu bulunuz.

Benzer problemleri çözmeye yarayacak genel bir yöntem bulunuz.

Modelleme yaparak hasta kaç olduğunu düşünerek bulabiliriz.

Şekil 3.6. “İki kesrin bölme işlemini yapar ve anlamlandırır.” kazanımı problemine ait öğrencilerin çözümü

Dördüncü hafta uygulama sürecinin son haftası olduğundan yapılan tüm derslerin genel tekrarı yapılmış ve tüm kazanımlara yönelik çalışmalar yapılmıştır. Öğrencilerin kendi ulaştıkları çözüm ve genellemeleri kullanmalarını sağlamak amacıyla Kesirlerle İşlemler alt alanına yönelik problem çözümleri yapılmıştır.

Uygulama sürecine yönelik görseller Şekil 3.7’de gösterilmiştir.



Şekil 3.7. Uygulama sürecine dair görseller

Uygulama sürecinin tamamlanmasının ardından son test olarak Beceri Temelli Sorular Başarı Testi uygulanmış ve elde edilen veriler analiz edilerek yorumlanmıştır.

3.4. Verilerin analizi

Araştırmada öğretim süreci öncesi ve sonrasında deney ve kontrol gruplarında yapılan ölçümlerde BTSBT kullanılmıştır. Başarı testinde öğrencilerin verdiği her doğru cevap 1 puan, yanlış ya da boş bırakılan sorular 0 puan ile değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler sonucunda deney grubunda gerçekleştirilen GME yaklaşımı ile kesirler öğretiminin öğrencilerin Beceri Temelli Sorulardaki başarıları üzerinde kontrol grubuna göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği yorumlanmıştır. Süreç içerisinde elde edilen verilerin analizinde SPSS paket programından yararlanılmıştır. Çalışmada uygulanan BTSBT için öncelikle araştırma verilerinin normal dağılımı incelenmiştir.

Değişkenlerin normallik açısından taranması çıkarım sonucu için önem arz etmektedir. Analiz süreci için değişkenlerin normalliği gerekli olmamakla birlikte, normal dağılıma sahip verilerin analizi daha iyi sonuç vermektedir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Normallik dağılımının incelenmesi sürecinde grup büyüklüğü dikkate alınmaktadır. Grup büyüklüğü 50'den küçük ise Shapiro-Wilk testi puanların normalliğini incelemek için kullanılmaktadır. Hesaplanan p-değeri $\alpha=.05$ 'ten büyük çıktığında puanların aşırı sapma göstermediği ve normal dağılım gösterdiği anlamı çıkarılmaktadır. (Büyüköztürk, 2020). Çalışmada kontrol grubu 29, deney grubu 31 kişiden oluştuğu için her iki grupta da BCTBT ön test ve son test puanlarının normal dağılımına bakılırken Shapiro-Wilk testi dikkate alınarak yorumlanmıştır.

“Deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin Beceri Temelli Sorular Başarı Testi ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemine ait verilerin analiz edilebilmesi için öncelikle grupların ön test başarılarının normal dağılımı gösterip göstermediğine bakılmış, normallik testi sonucunda uygun analiz yöntemi ile analiz yapılmıştır.

Araştırmanın ikinci alt problemi olan “Deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin Beceri Temelli Sorular Başarı Testi son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna yönelik analiz için de süreç benzer şekilde ilerlemiştir. Her iki gruptaki öğrencilerin son durumdaki başarılarının analizi için normallik testi uygulamasının ardından uygun yöntem ile birlikte analiz gerçekleştirilmiştir.

Benzer şekilde “Deney grubunda yer alan öğrencilerin beceri temelli sorular testi ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemine yönelik deney

grubunda yer alan öğrencilerin beceri temelli sorularda uygulama süreci öncesi ve sonrasındaki başarı durumlarını incelemek amacıyla verilerin normalliği kontrol edilerek sonuca uygun şekilde analiz gerçekleştirilmiştir. Ortalamaları kıyaslanacak verilerin analizinin normal dağılımını incelemek için farklar puan dizisi kullanılarak normal dağılım gösterip göstermediğine bakılır (A. Can, 2018). Deney grubu öğrencilerinin ön test-son test sonuçlarının normalliğine farklar puan dizisi ile bakılmıştır.

Araştırmanın dördüncü alt problemi olan “Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin beceri temelli sorular başarı testi ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusunu cevaplamak amacıyla kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test puanları arasındaki normallik test edilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin farklar puan dizisi dikkate alınarak yapılan normallik testi sonucunda uygun analiz yöntemi kullanılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde Beceri Temelli Sorular Başarı Testi'nin uygulanmasıyla elde edilen bulgulara yer verilmektedir. Araştırmada elde edilen verilerin analizi sonucu elde edilen bulgular incelenmiş olup araştırmanın alt problemlerine uygun olarak açıklanmıştır.

4.1 Alt problemlere ilişkin bulgular

4.1.1 Araştırmanın birinci alt problemine dair bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi “Deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin Beceri Temelli Sorular Başarı Testi ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde belirlenmiştir. Ön test sonucuna göre her iki gruptaki öğrencilerin başarı durumlarının anlamlılığını analiz etmek için ilk olarak normallik durumları test edilmiştir.

Tablo 4.1

Deney ve Kontrol Gruplarının BTSBT Ön Testlerine İlişkin Normallik Test Sonuçları

			Shapiro-Wilk		
	Gruplar	$\bar{X}$	İstatistik	sd	p
BTSBT Ön Test Puanları	Deney	2.710	0.955	31	.210
	Kontrol	2.276	0.934	29	.069

Tablo 4.1 incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön testlerine ait verilerin normal dağılım gösterdiği ($p>.05$) görülmektedir. Verilerin normal dağılım gösterdiği dikkate alınarak grupların denk olup olmadıklarını belirlemek amacıyla her iki gruba da

uygulanan BTSBT ön test puan ortalamaları bağımsız örneklem t testi ile analiz edilmiş ve analiz sonuçları Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2

BTSBT Ön Test Bağımsız Örneklem T-Testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	ss	sd	t	p
Kontrol	29	2.276	1.533	58	-1.088	.281
Deney	31	2.710	1.553			

$p>.05$

Tablo 4.2 incelendiğinde 14 soruluk testte kontrol ve deney gruplarının ön test puan ortalamaları sırasıyla 2.276 ve 2.710 bulunmuştur. Yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda bu iki grup arasından istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır ($t[58]=-1.088$, $p>.05$). Bu durum uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarının ön test puan ortalamalarında anlamlı bir fark olmadığını desteklemektedir. Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin beceri temelli sorulardaki başarı düzeylerinin aynı seviyede olduğu ifade edilebilir.

4.1.2 Araştırmanın ikinci alt problemine dair bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi “Deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin Beceri Temelli Sorular Başarı Testi son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde belirlenmiştir. Gruplardaki öğrencilerin BTSBT son test puan ortalamalarının farklılığının analizi için ilk olarak verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. Verilerin normalliğine ilişkin sonuçlar Tablo 4.3’te verilmiştir.

Tablo 4.3

Deney ve Kontrol Gruplarının BTSBT Son Testlerine İlişkin Normallik Test Sonuçları

Shapiro-Wilk

	Gruplar	$\bar{X}$	İstatistik	sd	p
BTSTBT Son Test Puanları	Deney	3.871	0.975	31	.663
	Kontrol	3.931	0.946	29	.143

Tablo 4.3 incelendiğinde her iki grubun son test puan ortalamalarının da normal dağılım gösterdiği görülmektedir ($p>.05$). Bu sebepten deney ve kontrol grubu öğrencilerinin farklı öğretim yöntemi sonrası başarı durumlarını belirlemek amacıyla BTSTBT son test puan ortalamaları dikkate alınarak her iki gruba bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır. Uygulanan bağımsız örneklem t testi sonuçları Tablo 4.4’te verilmiştir.

Tablo 4.4

BTSTBT Son Test Bağımsız Örneklem T-Testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	ss	sd	t	p
Kontrol	29	3.931	1.510	58	.136	.892
Deney	33	3.871	1.875			

$p>.05$

Tablo 4.4 incelendiğinde t testi sonucuna göre kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi puan ortalaması ($\bar{X}=3.931$), deney grubu öğrencilerinin başarı testi puan ortalamasından ($\bar{X}=3.871$) daha yüksek olmakla birlikte iki grubun son test puan ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($t[58]=.136$, $p>.05$). Bu sonuç ile birlikte ikinci alt problem, deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin Beceri Temelli Sorular Başarı Testi son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur şeklinde cevaplanmıştır.

4.1.3 Araştırmanın üçüncü alt problemine dair bulgular

Üçüncü alt problem olarak belirlenen “Deney grubunda yer alan öğrencilerin beceri temelli sorular testi ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna cevap aramak için öncelikli olarak deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test sonuçlarına ait verilerin normalliğine bakılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin farklar dizisi normalliğine ilişkin bilgiler Tablo 4.5’te verilmiştir.

Tablo 4.5

Deney Grubunun BTSBT Ön Test ve Son Testlerine Yönelik Puan Farkları Dizisinin Normallik Test Sonuçları

	Grup	İstatistik	Shapiro-Wilk	
			sd	p
Fark Puanlar Dizi	Deney	0.933	31	.053

Tablo 4.3’e bakıldığında deney grubu öğrencilerinin BTSBT ön test ve son test puan ortalamalarına ait fark puanlar dizisinin normal dağılım gösterdiği görülmektedir ($p>.05$). Normal dağılım gösterdiğinin belirlenmesi sonucunda Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımı ile kesirler öğretimi gerçekleştirilen deney grubundaki 31 öğrencinin uygulama öncesi ve sonrası testlerden elde ettikleri puan ortalamalarını arasındaki farkı incelemek amacıyla bağımlı örneklem t testi ile analiz edilmiştir. Deney grubunun ön testten ve son testten aldıkları puan ortalamaları Tablo 4.6’da verilmiştir.

Tablo 4.6

BTSBT Deney Grubu Ön Test-Son Test Bağımlı Örneklem T-Testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	ss	sd	t	p
Ön test	31	2.710	1.555	30	3.343	.002
Son test	31	3.871	1.875			

$p<.05$

Tablo 4.6’da deney grubunun uygulama öncesi ve sonrası ön test-son test puan ortalamaları incelendiğinde uygulama öncesi 2.710 olan test puan ortalaması uygulama sonrasında 3.871’e çıkmıştır. GME yaklaşımı ile yapılan öğretimin deney grubunun ön test-son test puan ortalamaları arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya koyduğu görülmüştür ($t[30]=3.343$, $p<.05$). Verilere göre gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımına uygun öğretim gerçekleştirilen deney grubu öğrencilerinin BTSBT puanları anlamlı şekilde artmıştır.

4.1.4 Araştırmanın dördüncü alt problemine dair bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemde kontrol grubu öğrencilerinin ön test-son test sonuçları arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amaçlanmıştır. Ön test olarak BTSBT uygulanmasının ardından kontrol grubu ile MEB öğretim programı dahilinde eğitime devam edilmiştir. Süreç sonunda kontrol grubu öğrencilerine son test olarak tekrar BTSBT uygulanmıştır. Uygulanan ön test ve son test sonuçlarının incelenebilmesi için ilk olarak verilerin normalliğine bakılmıştır. Normalliğe dair sonuçlar Tablo 4.7’de verilmiştir.

Tablo 4.7

Kontrol Grubunun BTSBT Ön Test ve Son Testlerine Yönelik Puan Farkları Dizisinin Normallik Test Sonuçları

	Grup	İstatistik	Shapiro-Wilk	
			sd	p
Fark Puanlar Dizi	Kontrol	0.957	29	.271

Tablo 4.7 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerine ait fark puanlar dizisinin normal dağılıma sahip olduğu görülmektedir ($p>.05$). Normal dağılım gösterdiği dikkate alındığında MEB öğretim programı ile ders işlenen kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığı belirlemek amacıyla bağımlı örneklem t testi uygulanmış ve Tablo 4.8’de verilmiştir.

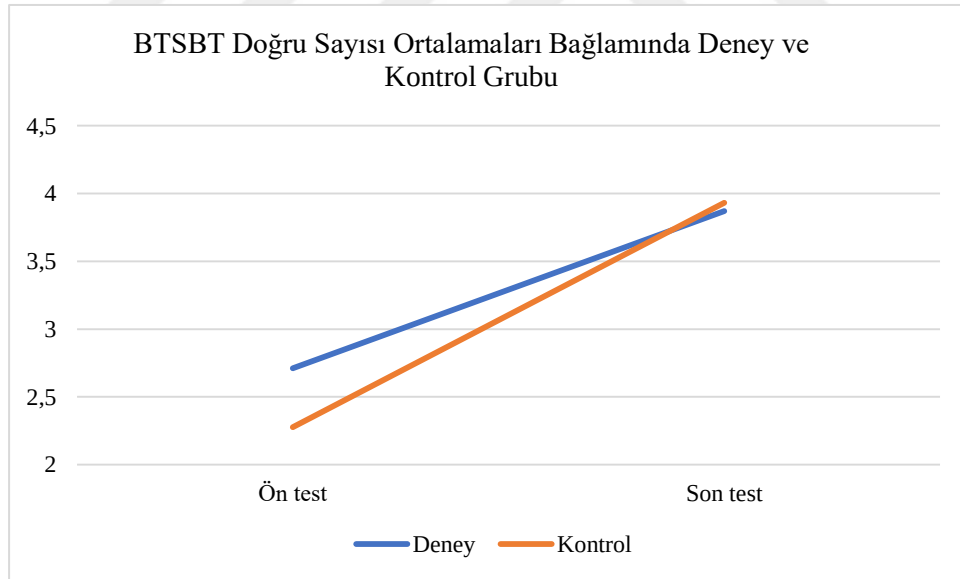
Tablo 4.8

BTSBT Kontrol Grubu Ön Test-Son Test Bağımlı Örneklem T-Testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	ss	sd	t	p
Ön test	29	2.276	1.533	28	4.193	.000
Son test	29	3.931	1.510			

p<.05

Tablo 4.8’de görüldüğü gibi ilişkili örneklem t testi sonuçlarına göre kontrol grubunda BTSBT son test puan ortalamaları ($\bar{X}$ =3.931) ön test puan ortalamalarından ($\bar{X}$ =2.276) daha yüksek çıkmıştır. Ortalamalar arasındaki istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür (t=[28], p<.05). Bu fark son test lehinedir. Bu verilere göre öğretim programına uygun ders işlenen kontrol grubundaki öğrencilerin BTSBT puanları anlamlı şekilde artmıştır.



Şekil 4.1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BTSBT doğru sayısı ortalamaları grafiği

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BTSBT ön test ve son test sonuçlarına bakıldığında başlangıçta deney grubu öğrencilerinin beceri temelli sorulardaki başarı ortalamalarının

daha yüksek olduğu gör÷lmektedir. Süreç sonunda yapılan son test sonuçlarına bakıldığında ise kontrol grubu öğrencilerinin beceri temelli sorulardaki başarı ortalamalarının daha yüksek olduğu gör÷lmektedir. Bununla birlikte iki grupta yer alan öğrencilerin de süreç sonunda beceri temelli sorulardaki başarı düzeyleri artmıştır.



BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde elde edilen bulgulara dayalı olarak sonuç, tartışma ve öneriler yer almaktadır. Sonuç ve tartışma bölümü araştırma sorularına uygun olarak ayrı başlıklar halinde sunulmaktadır.

5.1 Sonuç ve tartışma

Matematik dersi kesirlerle işlemler alt öğrenme alanına yönelik öğretimde GME yaklaşımı kullanımının öğrencilerin beceri temelli sorular üzerindeki başarılarına etkisini incelemeyi amaçlayan bu araştırma 6. sınıf öğrencileri ile yaklaşık 4 haftalık bir süreçte gerçekleştirilmiştir. Çalışmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Öğrencilerin beceri temelli sorular üzerindeki başarılarına etkisini incelemek amacıyla yapılan BTSBT’de, MEB tarafından hazırlanarak 2020 yılında açık erişime sunulan ve 2023 yılında güncelleştirilen 6. sınıf Beceri Temelli Sorular testlerinde 2. ünite kapsamında yer alan testten “Kesirle İşlemler” alt öğrenme alanına ait sorular kullanılmıştır. BTSBT deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Test sonuçlarından elde edilen veriler ile öğrencilerin kesirlerle işlemler alt öğrenme alanı beceri temelli sorulardaki başarı durumları ortaya koyulmuştur.

5.1.1 Araştırma öncesinde deney grubu ile kontrol grubunda yer alan öğrencilerin BTSBT ön test puanlarını incelemeye yönelik sonuçlar

Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin beceri temelli sorulardaki başarılarını incelemek amacıyla iki gruba da BTSBT ön test olarak uygulanmıştır. Ön test uygulaması sonucunda öğrencilerin BTSBT puan ortalamaları arasındaki ilişki incelendiğinde anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>.05$). Bu sonuç ile

birlikte deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin BTSBT ön test puanları açısından eşit başarıya sahip oldukları, birbirlerine denk oldukları ifade edilebilir.

Çalışmanın gerçekleştirildiği örneklem grubu dikkate alındığında deney ve kontrol grubu öğrencilerinin adrese dayalı olarak okula kayıt edilmeleri sebebiyle benzer sosyoekonomik duruma sahip olmaları deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BTSBT açısından denk olmalarının nedeni olarak ifade edilebilir. Aynı zamanda iki grubun beceri temelli sorularda eşit başarıya sahip olmalarının sebebi olarak ilkökul düzeyinde de benzer okullarda eğitim görmeleri ve uygulamanın gerçekleştiği okulda sınıflar belirlenirken seviye sınıfları oluşturulmayıp öğrencilerin ilkökul not ortalamaları dikkate alınarak tüm sınıfların not ortalamaları birbirine yakın olacak şekilde sınıfların ayarlanması söylenebilir.

Literatür incelendiğinde, çeşitli yaklaşım ve etkinliklerin öğrencilerin matematik başarıları üzerinde etkilerinin incelendiği ve uygulamanın devlet okullarında gerçekleştirildiği birçok deneysel çalışmada, araştırmada ulaşılan sonuca benzer şekilde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puan ortalamaları bakımından birbirine denk oldukları görülmektedir (Balkan, 2013; Bakırcı, 2016; Usta vd., 2018; Aksarı, 2019; M. Kurt, 2021; Çakay, 2023; Özkan vd., 2023).

5.1.2 Araştırma sonrasında deney grubu ile kontrol grubunda yer alan öğrencilerin BTSBT son test puanlarını incelemeye yönelik sonuçlar

Uygulama sonrasında deney ve kontrol grubu öğrencilerin beceri temelli sorulardaki başarılarını incelemek amacıyla yapılan BTSBT son test puan ortalamaları incelendiğinde anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür ($p>.05$). Bu veriler doğrultusunda deney grubu öğrencilerine uygulanan GME yaklaşımı ile kontrol grubu öğrencilerine uygulanan MEB öğretim programının öğretim sürecinde kullanılmasının, öğrencilerin beceri temelli soruların çözümündeki başarıları üzerinde herhangi bir farklılık oluşturmadığı tespit edilmiştir. Diğer bir ifadeyle GME yaklaşımı ile öğretim, MEB öğretim programı ile öğretime göre beceri temelli sorular başarısı açısından daha etkili değildir.

Literatür incelendiğinde belirli bir konuyu temel alarak GME yaklaşımı ile ders planları hazırlanarak öğretim süreci yürütülen ve bu öğretim sürecinin öğrencilerin beceri temelli soruların çözümü üzerinde başarılarını incelemeye yönelik direkt bir çalışmaya rastlanılamamıştır. Fakat GME yaklaşımı ile öğretimin öğrencilerin matematik başarıları

üzerine etkisini inceleyen çalışmalar bulunmakta ve araştırmada ulaşılan sonuç ile bu çalışmaların bazılarında ulaşılan sonuçların paralellik gösterdiği görülmektedir. M. Can (2012) GME yaklaşımının 3. sınıf öğrencilerinin matematik başarısına etkisini incelediği çalışmada, GME yaklaşımının öğrencilerin başarısına anlamlı bir fark sağlamadığı sonucuna ulaşılmıştır. Cansız'ın (2015) araştırmasında 12. sınıf öğrencilerinin matematik başarısı GME yaklaşımı üzerinden incelenmiş ve GME'nin öğrenci başarısında anlamlı bir etkisi olmadığı belirlenmiştir. Benzer şekilde Korkmaz ve Korkmaz'ın (2017) GME yaklaşımının akademik başarıya etkisini incelediği araştırmasının sonuçlarına göre, GME yaklaşımı ile öğretim 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına anlamlı bir etki etmemektedir. Bu çalışmalarda GME yaklaşımı ile öğretimin MEB öğretim programı ile öğretime göre anlamlı bir farklılık göstermediği sonuçlarına varılmıştır.

Buna karşın literatür incelendiğinde Üzel (2007) yaptığı çalışmada 7. sınıf öğrencilerinin “Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler ve Eşitsizlikler” ünitesi kapsamında GME yaklaşımı ile öğretimin öğrencilerin başarısına etkisi araştırmış ve araştırma sonucunda GME yaklaşımı ile öğretimin geleneksel öğretim yöntemine göre öğrenci başarılarında daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Uygur (2012) GME yaklaşımı ile kesirlerde çarpma ve bölme işlemlerinin 6. sınıf öğrencilerinin başarıları üzerindeki etkisini incelediği çalışmada elde ettiği bulgularda GME yaklaşımı ile öğretimin MEB öğretim programı ile öğretime göre öğrencilerin başarıları konusunda daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Özkan vd. (2023) çalışmalarında 6. sınıf öğrencilerinin cebir konusundaki başarıları üzerinde GME yaklaşımının etkilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda GME yaklaşımının cebir konusunda öğrenci başarı düzeyleri üzerinde MEB öğretim programına göre anlamlı şekilde etkili olduğu görülmüştür. Benzer şekilde literatürde yer alan birçok çalışmada GME yaklaşımının MEB öğretim programına göre öğrencilerin matematik başarılarına olumlu yönde etki ettiği görülmektedir (Demirdöğen, 2007; Ersoy, 2013; Aydın, 2014; H. Özdemir, 2015; Gözkaya, 2015; Çilingir ve Artut, 2016; Zakaria ve Syamaun, 2017; Korkmaz ve Tutak 2017; Büyükkız Kütküt, 2017; Cihan 2017; Özçelik ve Tutak, 2017; Y. Akkaya, 2019; Okuyucu, 2019; Karadöl, 2019).

GME yaklaşımı ile öğretimin “Kesirlerle İşlemler” alt öğrenme alanında MEB öğretim programı ile öğretime göre öğrencilerin beceri temelli sorulardaki başarıları üzerinde anlamlı bir farklılık göstermemesinin sebebi olarak GME yaklaşımının uygulandığı sınıfın başarı durumu gösterilebilir. Aktif dönemde uygulama yapılan sınıfların matematik dersi

not ortalamaları dikkate alındığında deney grubu öğrencilerinin matematik not ortalamalarının kontrol grubu öğrencilerinin matematik not ortalamalarından daha düşük olduğu görülmektedir. Aynı zamanda GME yaklaşımı ile öğrencilerin gerçek yaşam problemlerini sahip oldukları ön bilgiler ve deneyimler ile çözmeleri beklenmektedir. Deney grubu öğrencilerinin 5. sınıf matematik notlarının ortalaması dikkate alındığında matematik başarılarının orta derecede olması eksik ön bilgilere sahip olabilecekleri durumunu ortaya çıkarmakta ve GME yaklaşımı sürecinde yer alan problem durumlarına çözüm üretmekte zorlanmalarına sebep olmaktadır. Bu durum GME yaklaşımı uygulamasının beceri temelli sorulardaki başarı puanları ortalamasında anlamlı bir farklılık göstermemesinin sebebi olarak gösterilebilir.

Literatürde GME yaklaşımı ile öğretimin MEB öğretim programı ile öğretime göre öğrencilerin matematik başarısına etkilerinin incelendiği ve GME yaklaşımı ile öğretim gören öğrencilerin lehine olacak şekilde anlamlı farklılıkların ortaya çıktığı bazı yarı deneysel çalışmalarda örneklemelerin 35-50 öğrenci arasında olduğu görülmektedir (Demirdöğen, 2007; Aydın Ünal, 2008; Akyüz, 2010; E. Kurt, 2015; Korkmaz ve Tutak, 2017; Demir, 2017). Sınıf büyüklüğünün 41-50 öğrenci arasında olması, daha az öğrencili sınıflara göre ders içeriğinin tam olarak aktarılması ve ders sürecinde yeterli örneklerin verilmesi açısından güçlükler sebep olmaktadır (Yaman, 2006). GME yaklaşımı ve MEB öğretim programıyla işlenen derslerin öğrencilerin beceri temelli sorulardaki başarılarına etkisinin incelendiği bu çalışmada toplam 60 öğrenci ile çalışılmıştır. Deney grubu öğrencileri 31 kişiden oluşmakla birlikte deney grubundaki öğrencilerin yer aldığı sınıfın mevcudu toplam 44 öğrenciden oluşmaktadır. Süreç içerisinde öğrencilerin devamsızlık durumlarındaki değişimler sebebiyle 31 öğrenci ile çalışma tamamlanmıştır. Sınıf mevcudunun fazla olması sebebiyle öğrencilerin GME yaklaşımı ile öğretimde sürece eşit derecede dahil olamamaları, hazır bulunuşluk ve öğrenme düzeylerindeki farklılıklar, sürecin kısıtlı olması gibi durumlar GME yaklaşımının literatürdeki birçok çalışmanın aksine MEB öğretim programına göre öğrenci başarılarında anlamlı düzeyde olumlu etki göstermemesinin sebebi olabileceği düşünülmektedir.

BTSBT son test puan ortalamaları incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerin son test puan ortalamalarının ($\bar{X}=3.931$) deney grubu öğrencilerinin son test puan ortalamalarından ($\bar{X}=3.871$) daha yüksek olduğu görülmektedir. Grupların aktif dönemdeki matematik dersi başarı durumları dikkate alındığında beceri temelli sorularda süreç sonunda anlamlı

farklılık olmamasına karşın, kontrol grubu öğrencilerinin son test puan ortalamalarının yüksek olmasının sebebi olarak ifade edilebilir.

5.1.3. Deney grubundaki öğrencilerin BTSBT ön test ve son test puanlarını incelemeye yönelik sonuçlar

Deney grubu öğrencilerine ön test uygulamasından sonra GME yaklaşımı ile kesirler konusu öğretimi gerçekleştirilmiş ve sonrasında son test uygulanmıştır. BTSBT ön test ve son test sonuçları incelendiğinde ön test ve son test sonuçları arasında son test lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($p<.05$). Bu durum GME yaklaşımı ile öğretimin öğrencilerin beceri temelli sorulardaki başarılarını arttırdığı anlamına gelmektedir.

GME yaklaşımı ile öğretim sürecinde öğrencilerin gerçek yaşam problemleri üzerinde önceki öğrenmelerini kullanmaları ve gerekli akıl yürütmeleri gerçekleştirmelerinin, analitik düşünme gibi benzer becerilere ihtiyaç duyulan beceri temelli soruları çözmeyi kolaylaştırdığı sonucuna ulaşılabilir. Beceri temelli soruların çözülebilmesi için öğrencilerin okuduğunu anlama becerilerinin gelişmesi gerekmektedir (Tortop vd., 2022). GME yaklaşımı ile problem çözümü sürecinde öğrencilerin ilk olarak problemi okuyarak anlaması gerekmektedir. GME yaklaşımı ile öğretim süreci içerisinde okuduğunu anlama becerilerinin kullanılmış olmasının beceri temelli soruların anlaşılmasını kolaylaştırdığı sonucuna ulaşılabilir.

Literatüre bakıldığında Demir (2017) GME yaklaşımının “Katı Cisimlerin Yüzey Alanları ve Hacimleri” konusu kapsamında matematik başarısına etkisini incelediğinde, GME yaklaşımı ile öğretimin öğrencilerin matematik puanlarını anlamlı düzeyde arttırdığı sonucuna ulaştırmıştır.

Erdoğan (2018) altıncı sınıf öğrencileri ile “Sayılar ve İşlemler, Cebir” öğrenme alanında GME yaklaşımının matematik başarısına etkisini incelemek amacıyla yaptığı çalışmada, ilgili öğrenme alanında GME yaklaşımı ile öğretimin gerçekleştirilmesinin öğrencilerin matematik başarıları arttırdığı sonucuna ulaşmıştır.

Benzer şekilde GME yaklaşımının öğrencilerin matematik başarısı üzerindeki etkisini araştıran Akyüz (2010), Özdemir ve Üzel (2013), Yonucuoğlu (2018), Karataş vd. (2021),

Gürol (2022) çalışmalarında GME yaklaşımının öğrencilerin matematik başarıları üzerinde olumlu etkisi olduğu sonuçlarına ulaşmışlardır.

Araştırma bulguları incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin BTSBT son test puan ortalamalarının ($\bar{X}=3.871$) ön test puan ortalamalarından ($\bar{X}=2.710$) yüksek olduğu görülmekle birlikte öğrencilerin GME yaklaşımı ile öğretim süreci sonunda 14 soruluk BTSBT'den elde ettikleri puan ortalamaları dikkate alındığında BTSBT'nin yaklaşık olarak %27.65'ini başarıyla tamamladıkları sonucuna ulaşılmaktadır. Yüzlük puan sistemine bakıldığında Türkçe dersi hariç diğer derslerde 0-49,99 arası puanlar başarısız olarak değerlendirilmektedir (MEB, 2023). Deney grubu öğrencilerinin son test BTSBT puan ortalaması sonucu yüzlük sisteme çevrildiğinde öğrenciler 27.65 puan ortalaması ile başarısız olarak kabul edilmektedir. Bu durum öğrencilerin beceri temelli soruları çözme başarılarının düşük olduğu ve bu tür soruları çözmede zorlandıkları şeklinde yorumlanabilir.

5.1.4. Kontrol grubundaki öğrencilerin BTSBT ön test ve son test puanlarını incelemeye yönelik sonuçlar

Kontrol grubuna ön test uygulanmasının ardından MEB öğretim programı doğrultusunda kesirler konusu öğretimi gerçekleştirilmiş ve sonrasında son test uygulanmıştır. Öğrencilerin son test puan ortalamaları ($\bar{X}=3.931$) ön test puan ortalamalarından ($\bar{X}=2.276$) yüksek çıkmıştır. BTSBT sonuçları incelendiğinde son test lehine anlamlı farklılık olduğu görülmüştür ($p<.05$). Bu durum MEB öğretim programının da öğrencilerin beceri temelli sorulardaki başarılarını anlamlı düzeyde arttırdığı anlamına gelmektedir.

Ödemiş'in (2019) dokuzuncu sınıf öğrencilerinde GME yaklaşımının matematik dersi başarıları üzerindeki etkilerini incelediği çalışması da bu araştırma bulgularını desteklemektedir. Çalışmasının sonucunda kontrol grubu öğrencilerine uygulanan MEB öğretim programının öğrencilerin matematik başarılarını arttırmada etkili olduğu görülmüştür.

S. Çolak (2020) sekizinci sınıf öğrencilerine geometrik cisimler konusunda GME yaklaşımı ile öğretimin öğrencilerin matematik başarılarına etkisini incelediği

alışmasında, MEB programına göre ğretim gerçekleştirilen kontrol grubu ğrencilerinin matematik başarısını arttırdığı sonucuna ulaşmıştır.

Araştırma sonucunda kontrol grubu ğrencilerinin BTSBT son test puan ortalamalarının ($\bar{X}=3.931$) n test puan ortalamalarından ($\bar{X}=2.276$) yüksek olduğu belirlenmesine karşın öğrencilerin puan ortalamalarının düşük olduğu grlmektedir. Araştırma süreci sonunda kontrol grubu ğrencilerinin 14 sorudan oluşan BTSBT puan ortalamaları dikkate alındığında BTSBT'nin yaklaşık %28.08'ini başarıyla tamamladıkları grlmektedir. BTSBT son test puan ortalamalarının yüzlük puan sistemi üzerinden değerlendirilmesi sonucunda ise 28.08 puanı öğrencilerin ortalamasının başarısız olarak nitelendirilmesi anlamına gelmektedir. Bununla birlikte kontrol grubu ğrencilerinin beceri temelli sorulardaki başarılarının yeterli düzeyde olmadığı sonucuna ulaşılabilir.

Hem deney grubu ğrencilerinin hem de kontrol grubu ğrencilerinin BTSBT son test puan ortalamaları dikkate alındığında iki grubun da “Kesirlerle İşlemler” alt öğrenme alanında beceri temelli sorularda başarısız olduğu grlmektedir. Öğrencilerin beceri temelli sorularda başarısız olmalarına sebep olarak ğretim süreci içerisinde beceri temelli sorularla çok fazla karşılaşmamaları söylenebilir. Öğretim süreci içerisinde ders esnasında ve öğrencilerin devlendirilmesi amacıyla kullanılan matematik ders kitabının beceri temelli sorular açısından yetersiz olması öğrencilerin beceri temelli sorulardaki başarılarının düşük olmasının sebebi olabileceği düşünülmektedir. Benzer şekilde, Tortop vd. (2022) alışmalarının sonucunda öğretmenlerin ders kitaplarını beceri temelli sorular açısından eksik buldukları sonucuna ulaşmıştır.

Matematik dersi ğretim süreçlerinde öğrencilere beceri temelli sorularla ilgili örnekler verilmeye çalışılmaktadır. Fakat beceri temelli soruların yazma ve çözme süreçlerinin uzun olması sebebiyle ders sürecinde çok az sayıda beceri temelli soru örneklerine yer verilmektedir. Öğrencilerin ders sürecinde beceri temelli sorularla yeterince karşılaşmamaları beceri temelli sorularda başarısız olmalarına sebep olarak gösterilebilir. Matematik ğretmenleri ders sresinin yetersiz olması, müfredat yoğunluğu ve beceri temelli sorulara erişmek için ekstra maliyetli işlemlerin beceri temelli soruların çözülmesini zorlaştırdığını ifade etmişlerdir. Öğretmenler ğretim programındaki konu ve kazanımları dikkate alarak ğretim sürecini gerçekleştirdiklerini, sadece ders kitabındaki soruların çözüldüğünü ifade etmişlerdir (Tortop vd., 2022).

Uzun ve Aga (2022) alışmalarında öğretmenlerin beceri temelli soruların uzun olması ile birlikte bazı soruların aşırı zor olduğunu ifade ettiklerini söylemektedir. Tortop vd. (2022) yaptıkları çalışmada öğretmenler beceri temelli soruları tüm öğrencilere hitap etmeyen, matematik dersinde başarılı olan öğrencilerin beceri temelli sorularla birlikte matematiğe karşı sevgilerinin arttıran fakat matematik dersinde başarısız olan öğrencilerin beceri temelli sorularla birlikte matematik dersinden daha çok uzaklaştıran sorular olarak ifade etmektedirler. Öğretmenler beceri temelli soruların uzun, karışık, birden fazla konu içeren zor sorular olduklarını ve bu sebeplerden öğrencilerin başarısız olduğunu ifade etmektedirler (Z. olak, 2022). şad ve Aydın (2023) araştırmalarında öğrencilerin görüşlerini incelediğinde soruların uzun olması sebebiyle okuma sürelerinin artmasının soru çözümü için gereken süreyi de arttırdığı ve soru çözümü için daha çok zamana ihtiyaçları olduğu sonuçlarına ulaşılmaktadır. Literatürdeki çalışmalarda belirtilen şekilde beceri temelli soruların uzun, karışık, soruyu anlama ve çözme için çok süre gerekmesi, fazla konu içermesi gibi sebeplerden araştırmada öğrencilerin beceri temelli sorulardaki başarılarının düşük olmasına sebep gösterilebilir.

Beceri temelli soruların kullanıldığı LGS sınavının 2021 ve 2022 yılı istatistiklerine bakıldığında en düşük doğru cevap ortalamasının matematik dersine ait olduğu görölmektedir. Öğrencilerin matematik doğru cevap sayısı ortalaması 2021 yılında 4.20, 2022 yılında 4.74 olarak belirlenmiştir. Bu durum 2021 ve 2022 yılında öğrencilerin matematik doğru cevap ortalamalarının oldukça benzer olduğunu göstermektedir (MEB 2021; MEB, 2022). Öğrencilerin soruları boş bırakma oranlarına bakıldığında ise soruların ortalama boş bırakılma oranının %40.28 ile en fazla matematik dersinde olduğu görölmektedir. MEB tarafından 2018 yılı Merkezi Sınavla yerleşen öğrencilerin sonuçlarının incelenmesi sonucunda sayısal bölümde soruları boş bırakan öğrencilerin çok fazla olduğunun tespit edilmesi ile birlikte, öğrencilerin tüm sorulara erişebilmesi ve ihtiyaç duyulan zamanı ayırabilmesi amacıyla sayısal bölüm için verilen cevap süresine 20 dakika eklenerek 80 dakika olmasına karar verilmiştir. İncelemeler ile birlikte özellikle matematik testinde öğrencilerin başarı ortalamalarının düşük olduğu görölmekte ve bu durumun sebebinin belirlenmesi amacıyla çalışmalar yapılması gerekmektedir. (MEB, 2019).

Kesir kavramı öğrencilerin eğitim ğretim süreçlerinin başından itibaren karşılaştıkları bir kavram olmakla birlikte, öğrencilerin kesir kavramı konusunda net bir izlenimlerinin olmadıkları görölmektedir (Macit ve Nacar, 2019). Öğrenciler kesir problemlerini çözme

süreçlerinde problemde verilen ve istenen durumları göz ardı ettiklerinden dolayı problemi anlama ve işlem sırasını belirlemede zorluklar yaşamaktadırlar (Soylu ve Soylu, 2005; Kocaoğlu ve Yenilmez, 2010). Literatürde belirtildiği gibi öğrencilerin kesirler konusu ve beceri temelli sorularda yaşadıkları zorluklar göz önüne alındığında çalışma sonucunda GME yaklaşımının “Kesirlerle İşlemler” alt öğrenme alanına yönelik beceri temelli soruların çözümünde MEB öğretim programına göre anlamlı derecede farklılık göstermemesinin sebebi olabileceği düşünülmektedir.

Kesir kavramı çoğu zaman yetişkinler tarafından bile tam olarak anlaşılamadığından kesirlerin öğretimine çok önem verilmesi gerekmektedir (Van De Walle vd., 2016). Kesirlerin öğretimi ile ilgili geleneksel öğretim yöntemleri öğrencilerin ihtiyaçlarını tam olarak karşılamamaktadır (Fazio vd. 2016). Bu sebepten kesir öğretiminde GME yaklaşımı gibi öğrencilerin matematik başarıları üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu ortaya konmuş çeşitli yöntemler kullanılabilir.

Genel olarak analiz sonuçlarına bakıldığında ön testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmayan deney ve kontrol gruplarının son testleri arasında da benzer şekilde anlamlı farklılık görülmemiştir. Bu durum GME yaklaşımı ve MEB öğretim programının Kesirlerle İşlemler alt öğrenme alanında öğretim sürecinde kullanımının öğrencilerin beceri temelli sorulardaki başarılarını etkilemede birbirlerine göre anlamlı bir fark oluşturmadıkları sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Bu sonuca karşın GME yaklaşımı ile kesirler öğretiminin öğrencilerin beceri temelli sorular üzerindeki başarılarını arttırdığı gözlemlenmiştir. Benzer şekilde MEB öğretim programı ile gerçekleştirilen kesirler öğretimi sonucunda öğrencilerin beceri temelli sorulardaki başarıları artmıştır. Bu durum GME yaklaşımı ve MEB öğretim programının birbirleri arasında anlamlı farklılık oluşturmamalarına karşın süreç içerisinde her iki yöntemin de beceri temelli soruları çözme başarılarını arttırdığı anlamına gelmektedir.

5.2. Öneriler

Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımı ile uygulanan öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin Kesirlerle İşlemler alt öğrenme alanındaki beceri temelli sorular başarılarına etkisinin incelendiği bu çalışmada GME yaklaşımı ile öğretim ve MEB öğretim programı ile öğretim arasında anlamlı bir farklılık bulunmamasına rağmen GME yaklaşımı ile öğretimin

beceri temelli sorular üzerinde olumlu etkisi olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlara göre aşağıda bazı önerilere yer verilmektedir.

5.2.1 Uygulamaya yönelik öneriler

Öğrencilerin beceri temelli sorulardaki başarılarını arttırmada GME yaklaşımının olumlu etkisi olduğu kanıtlanmıştır. Bu durum göz önüne alınarak eğitimcilerin GME yaklaşımını öğretim sürecine dahil edilmesinin öğrencilerin beceri temelli sorulardaki başarısını arttırmaya etkili olabileceği düşünülmektedir.

GME yaklaşımının olumlu etkiler sağlaması sebebiyle öğretmenlere ve öğretmen adaylarına GME yaklaşımın ders sürecine entegre edilmesine yönelik eğitimler verilmesi önerilmektedir.

Öğrencilerin beceri temelli sorulardaki başarı durumları dikkate alındığında eğitimcilere ders sürecinde beceri temelli sorulara daha fazla yer vermeleri önerilmektedir.

5.2.2 Araştırmacılara yönelik öneriler

Literatürde GME yaklaşımının matematik başarısı üzerine etkilerinin incelendiği birçok çalışma yer almasına rağmen GME yaklaşımı ile öğretimin beceri temelli sorular üzerindeki etkisinin araştırıldığı bir çalışmaya rastlanılamamıştır. Bu sebeple GME yaklaşımının beceri temelli sorular üzerindeki etkilerinin araştırıldığı daha uzun süreli, farklı sınıf seviyeleri ve farklı konu alanlarında çalışmalar yapılması literatürün zenginleşmesine katkı sağlayacaktır.

GME yaklaşımı ile öğretim gerçekleştirilen sınıfta grup çalışması süreçlerinde sınıf mevcudunun daha az olduğu sınıflarda yapılarak GME yaklaşımından daha fazla verim alınması sağlanabilir.

Öğrencilerin beceri temelli sorulardaki başarı durumlarının düşük olması göz önüne alındığında öğretim sürecinde çeşitli yaklaşımların kullanımının beceri temelli sorulardaki başarıya etkisinin incelendiği çalışmalar yapılabilir.

Bu araştırmada öğrencilerin beceri temelli sorulardaki başarılarını ölçmeye amacıyla MEB tarafından açık erişime sunulan Beceri Temelli Sorular Testi kullanılmıştır. Öğrencilerin beceri temelli sorulardaki başarılarını ölçmek amacıyla araştırmacılar tarafından test geliştirilebilir.

Araştırmada ğrencilerin beceri temelli sorulardaki başarılarını ölçmek amacıyla kullanılan test yalnızca çoktan seçmeli sorulardan oluşmakta ve analizler işaretledikleri şıklar üzerinden yapılmaktadır. Öğrencilerin beceri temelli soruların çözümünde GME yaklaşımını dahil etme durumlarının detaylı şekilde analiz edilebileceği açık uçlu sorular ile çalışmalar yapılabilir.



KAYNAKLAR

- Afriansyah, E. A. ve Dahlan, J. A. (2017, Mayıs). Design Research in Fraction for Prospective Teachers. *In 5th SEA-DR (South East Asia Development Research) International Conference 2017 (SEADRIC 2017)* (s. 91-97). Atlantis Press.
- Akış, A. (2022). *Üstbilişsel stratejilerle desteklenen gerçekçi matematik eğitiminin üçüncü sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, matematik tutumları ve üstbilişsel becerilerine etkisinin incelenmesi*. (Doktora Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 713754).
- Akkaya, R. (2010). *Olasılık ve istatistik öğrenme alanındaki kavramların gerçekçi matematik eğitimi ve yapılandırmacılık kuramına göre bilgi oluşturma sürecinin incelenmesi*. (Doktora Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 263028).
- Akkaya, Y. (2019). *Ortaöğretim 9. Sınıf matematik öğretiminde gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının başarı, tutum ve kalıcılık üzerindeki etkisinin incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 596595).
- Akran, K. ve Obay, M. (2022). Ortaokul matematik ders kitaplarındaki soru türlerinin gerçekçi matematik eğitime uygunluğunun incelenmesi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 273-305. Erişim adresi: <https://dx.doi.org/10.30855/gjes.2022.08.02.007>.
- Aksarı, H. (2019). *Gerçekçi matematik eğitime dayalı öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin matematik başarısına etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 592940).
- Aksit, N. (2007). Educational reform in Turkey. *International Journal of Educational Development*, 27(2), 129-137. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2006.07.011>
- Akyüz, M. C. (2010). *Gerçekçi matematik eğitimi (RME) yönteminin ortaöğretim 12. sınıf matematik (integral ünitesi) öğretiminde öğrenci başarısına etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 276292).
- Altun M. ve Akkaya R. (2014). Matematik öğretmenlerinin pisa matematik soruları ve ülkemiz öğrencilerinin düşük başarı düzeyleri üzerine yorumları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim*

Fakültesi Dergisi, 29 (1), 19-34. Erişim adresi:
<https://search.trdizin.gov.tr/tr/yayin/detay/233761/>

Altıparmak K. ve Çiftçi B. (2018). Bilgisayar destekli gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının etkililiği üzerine deneysel bir çalışma. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12 (2), 228-253. Erişim adresi:
<https://doi.org/10.17522/balikesirnef.506434>

Angay, M., (2022). *Mantıksal akıl yürütme yöntemleri ile işlenen matematik dersinin öğrencilerin beceri temelli sorulardaki başarısına etkisi ve öğretime dair öğrenci görüşleri*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 742432).

Anggraini, R. S. ve Fauzan, A. (2020). The effect of realistic mathematics education approach on mathematical problem solving ability. *Edumatika: Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 3(2), 94-102. doi: 10.32939/ejrpm. v3i2.595

Arık Karamık, G. (2020). Matematiksel düşünmenin, öğrenme ve öğretimin doğası. Ünlü, M. (Ed.). *Uygulama örnekleriyle matematik öğretiminde yeni yaklaşımlar*. (s.2-16). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Ary, D., Jacobs, L. C., Sorensen, C. K. ve Walker, D. (2010). *Introducing to research in education*. (8th ed.). Belmont, CA: Wadworth, Cengage Learning.

Aydın, G. N. (2014). *Gerçekçi Matematik Eğitiminin İlkokul 3. Sınıf Öğrencilerine Kesirlerin Öğretiminde Başarıya, Kalıcılığa ve Tutuma Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 357728).

Aydın Ünal, Z. (2008). *Gerçekçi matematik eğitiminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin başarılarına ve matematiğe karşı tutumlarına etkisi*, (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 232373).

Bahar, H. H. (2019). Temel kavramlar. Kağan, M. ve Yalçın, S. (Ed.). *Eğitime giriş*. (s.1-36). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Bakırcı, C. *Matematiksel modelleme etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin pisa ve matematik başarı düzeylerine etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 450066).

- Balkan, İ. *Bilgisayar destekli öğretimin, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersi “tablo ve grafikler” alt öğrenme alanındaki, akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi.* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No:333540).
- Baki, A. (2020). *Matematik tarihi ve felsefesi.* Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Barnes, H. (2005). The theory of realistic mathematics education as a theoretical framework for teaching low attainers in mathematics. *Pythagoras*, 2005(61), 42-57. doi: 10.4102/pythagoras. v0i61.120
- Baştürk, S., Taştepe, M. ve Uzun, P. (2022). Türkiye ve Fransa ders kitaplarında kesirler konusuyla ilgili geometrik temsillerin incelenmesi. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 9(3), 161-176. Erişim adresi: <https://doi.org/10.17278/ijesim.1115925>
- Bayat, Y. (2023). *Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Beceri Temelli Soruları ele Alırken Kullandıkları Üstbilişsel Beceriler ve Matematiksel Temsiller.* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 809069).
- Baykul, Y. (2020). *Ortaokulda matematik öğretimi.* Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Behr, M. J., Lesh, R., Post, T. R. ve Silver, E. A. (1983). Rational-Number Concepts. *Acquisition of mathematics concepts and processes*, 91-126. New York: Academic Press.
- Bransford, J. D., Brown, A. L. ve Cocking, R. R. (2000). *How people learn brain, mind, experience and school.* Washington, D.C.: National Academy Press.
- Brown, P., Evans, M., Gaudry, G., Hunt, D., McIntosh, J., Pender, B. ve Ramagge, J. (2011). ICE-EM mathematics: *The improving mathematics education in schools (times) project year 4-7.* Australian Government Department of Education.
- Bruce, C., Chang, D. ve Flynn, T. (2013). Foundations to learning and teaching fractions: addition and subtraction literature review. *Ontario Ministry of Education*. 1–53.
- Bustamante, A. S., Begolli, K. N., Alvarez-Vargas, D., Bailey, D. H. ve Richland, L. E. (2022). Fraction ball: Playful and physically active fraction and decimal learning. *Journal of Educational Psychology*, 114(6), 1307-1320. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1037/edu0000714>

- Büyükikiz Kütküt, H. (2017). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ortaokul matematik derslerinde kullanımının incelenmesi ve öğrenci başarısına etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 485600).
- Büyüköztürk, Ş. (2020). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2020). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Can, A. (2018). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Can, M. (2012). *İlköğretim 3. Sınıflarda ölçme konusunda gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının öğrenci başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 319979).
- Cansız, Ş. (2015). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının öğrencilerin matematik başarısına ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi*. (Doktora Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 418229).
- Ceylan, G. ve Orhan, A. T. (2023). Beceri temelli fen sorularına yönelik fen bilimleri öğretmenlerinin görüşlerinin incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 84-111. Erişim adresi: <https://doi.org/10.17860/mersinefd.1193968>
- Chapin, S. H., O'Connor, C., ve Anderson, N. C. (2013). *Classroom discussions in math: A teacher's guide for using talk moves to support the Common Core and more, Grades K-6 (3rd ed.)*. Math Solutions Publications.
- Cihan, E. (2017). *Gerçekçi matematik eğitiminin olasılık ve istatistik öğrenme alanına ilişkin akademik başarı, motivasyon ve kalıcılık üzerindeki etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 460445).
- Cramer, K., Wyberg, T. ve Leavitt, S. (2008). *The role of representations in fraction addition and subtraction*. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 13, 490-496.
- Çakay, T. E. (2023). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının 10. sınıf dörtgenler ve çokgenler konusunun öğretiminde öğrencilerin başarı, motivasyon ve tutumlarına etkisinin incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 850066).

- Çakır, Z. (2011). *Gerçekçi matematik eğitimi yönteminin ilköğretim 6. Sınıf düzeyinde cebir ve alan konularında öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 294697).
- Çelik, A. (2016). *Koniklerin gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımı ile öğretimi üzerine bir araştırma*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 438947).
- Çepni, S. ve Ormanlı, Ü. (2018). Geleceğin dünyası. Çepni, S. (Ed.). *Kuramdan uygulamaya Stem eğitimi içinde* (s.1-37). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çırak, Z. (2022). *Gerçekçi matematik eğitiminin özel yetenekli öğrencilerin matematik başarılarına etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 756447).
- Çilingir Altın, E. ve Artut, P. D. (2017). İlkokulda gerçekçi matematik eğitimi ile gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin başarısına, görsel matematik okuryazarlığa ve problem çözme tutumlarına etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 46: 1-19. Erişim adresi: <https://doi.org/10.15285/maruaebl.279963>
- Chapin, S. H., O'Connor, M. C. ve Anderson, N. C. (2009). *Classroom discussions: Using math talk to help students learn*, Grades K-6. Math Solutions.
- Çolak, S. O. (2020). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının öğrenci başarısına ve görüşlerine etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 649596).
- Çolak, Z. P. (2022). *Matematik öğretmenlerinin beceri temelli sorulara yönelik algılayışları*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 748330).
- Çopur, E. (2022). *Gerçekçi matematik eğitime göre hazırlanmış dijital öykülerin 4. Sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 788364).
- Da, N. T. (2022). Designing a teaching model based on the Realistic Mathematics Education (RME) approach and its application in teaching calculus. *Journal of Mathematics and Science Teacher*, 2(1), em006. Erişim adresi: <https://doi.org/10.29333/mathsciteacher/11918>
- Davis, P. J.; Hersh, R. (1980). *The mathematical experience*. Cambridge: BirkhäuserBoston

- Demir, G. (2017). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının meslek lisesi öğrencilerinin matematik kaygısına, matematik özyeterlik algısına ve başarısına etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 472215).
- Demirdöğen, N. (2007). *Gerçekçi matematik eğitimi yönteminin ilköğretim 6. Sınıflarda kesir kavramının öğretimine etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 207129).
- Dickinson, P., ve Hough, S. (2012). Using realistic mathematics education in UK classrooms. *Centre for Mathematics Education, Manchester Metropolitan University, Manchester, UK*.
- Doruk, B. K. ve Umay, A. (2011). Matematiği günlük yaşama transfer etmede matematiksel modellemenin etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2011(14), 124-135. Erişim adresi: <http://efdergi.hacettepe.edu.tr/yonetim/icerik/makaleler/685-published.pdf>
- Duran, B. ve Bahadır, E. (2022). Matematik eğitiminde beceri temelli sorulara ilişkin araştırmaların tematik analizi ve matematik eğitime yansımaları. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, (13), 538-550. Erişim adresi: <https://doi.org/10.21733/ibad.1189720>
- Elwijaya F., Harun M. ve Helsa Y. (2021). Implementeasi pendekatan realistic mathematics education (RME) di sekolah dasar, *Journal Basicedu*, 5(2), 741-748. Erişim adresi: <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i2.796>
- Ercan, C., (2023). *Cebir öğretiminde senaryo tabanlı öğrenme yönteminin öğrencilerin beceri temelli sorulardaki başarısına etkisi ve öğretim yöntemine dair öğrenci görüşlerinin incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 833905).
- Erden, B. (2020). Türkçe, matematik ve fen bilimleri dersi beceri temelli sorularına ilişkin öğretmen görüşleri. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 270-292. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1119428>
- Erdoğan, H. (2018). *Gerçekçi matematik eğitime dayalı matematik öğretiminin akademik başarı, kalıcılık ve yansıtıcı düşünme becerisine etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 511076).
- Ersoy, E. (2013). *Gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretim yönteminin 7. Sınıf olasılık ve istatistik kazanımlarının öğretiminde öğrenci başarısına etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 348350).

- Ersoy, E. (2015). *Matematik tarihi kullanımının ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin akademik başarısı, hatırlama düzeyi ve motivasyonu üzerindeki etkileri*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 413985).
- Fauziah Iskandar R. S. ve Juandi D. (2022). Study Literature Review: Realistic Mathematics Education Learning on Students' Mathematical Creative Thinking Ability. *Supremum Journal of Mathematics Education*, 6(1), 35-42. doi: 10.35706/sjme.v6i1.15739
- Fazio L.K., Kennedy C.A. ve Siegler R.S. (2016). Improving children's knowledge of fraction magnitudes. *PLOS ONE*, 11(10): e0165243. doi: 10.1371/journal.pone.0165243
- Freudenthal, H. (2002). *Revisiting mathematics education: Chine lectures*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Gönbe, E. (2023). *Oyunla matematik öğretiminin kesirlerle işlemler alt öğrenme alanında 6. sınıf öğrencilerinin başarısına etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 832970).
- Gözkaya, Ş. (2015). *Gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretim yönteminin 7. sınıf oran-orantı konularının öğretiminde öğrenci başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 415829).
- Gravemeijer, K. 1994. *Developing Realistic Mathematics Education*. Utrecht: Freudenthal Institute.
- Gravemeijer, K., van den Heuvel, M. ve Streefland, L. (1990). *Contexts, Free Productions, Tests and Geometry in Realistic Mathematics Education*. Utrecht: OW&OC
- Gravemeijer, K. ve Doorman, M. (1999). Context problems in realistic mathematics education: a calculus course as an example. *Educational Studies in Mathematics*, 39(1), 111-129. Erişim adresi: <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1003749919816>
- Gün, H. K., (2021). *Beceri temelli soruların kullanımına ilişkin ilköğretim 8. Sınıf matematik öğretmenlerinin görüşleri*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 690356).
- Gür, B. S. (13-71). Matematik felsefesine giriş. Gür, B. S. (Ed.). *Matematik felsefesi*. Ankara: Kadim Yayınları.

- Gürbüz Us, R. ve Ercan Güven, A. N. (2022). Millî Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan beceri temelli Türkçe sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisi açısından ele alınması. *Uludağ üniversitesi eğitim fakültesi dergisi*, 35(2), 426-445. Erişim adresi: <https://doi.org/10.19171/uefad.1078375>
- Gürol, S. (2022). 9. sınıf öğrencileri ile gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımına göre yürütülen öğretimin başarı, matematik öğrenmeye yönelik motivasyon ve kalıcılık üzerine etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 762251).
- Hariyani, M., Herman, T., Suryadi, D. ve Prabawanto, S. (2022). Exploration of student learning obstacles in solving fraction problems in elementary school. *International Journal of Educational Methodology*, 8(3), 505-515. Erişim adresi: <https://doi.org/10.12973/ijem.8.3.505>
- Hasibuan, A. M., Saragih, S. ve Amry, Z. (2019). Development of learning materials based on realistic mathematics education to improve problem solving ability and student learning independence. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(1), 243-252. Erişim adresi: <https://doi.org/10.29333/iejme/4000>
- Horzum, T. (2020). Kesir kavramı ve öğretimi. Ertekin, E. ve Ünlü, M. (Ed.). *Kuramdan uygulamaya etkinlik örnekleriyle sayıların öğretimi içinde* (s.219-237). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık
- Kablan, Z. ve Bozkus, F. (2021). Liselere giriş sınavı matematik problemlerine ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17 (1), 211-231. Erişim adresi: <https://doi.org/10.17860/mersinefd.800738>
- Kaçar, A. (2019). *İlkokulda Matematik Öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık
- Karabulut, H., Tosunbayraktar, G. ve Kariper, İ.A. (2022). Ortaokul öğrencilerinin beceri temelli (yeni nesil) fen bilimleri sorularına yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Educatione*, 1(2), 301-320. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/akuned/issue/73080/1190147>
- Karadöl, D. (2019). *Gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretim yönteminin 6. sınıf alan ölçme konusunun öğretiminde öğrenci başarısına ve öğrenme kalıcılığına etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 589824).

- Karakeçe, B., (2021). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin beceri temelli sorulara ilişkin değerlendirmeleri*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 669846).
- Karataş K., Aksoy N. C. ve Çakmak D. (2021). Gerçekçi matematik eğitiminin ondalık gösterimler öğretiminde 5. sınıf öğrencilerinin başarılarına etkisi. *International Journal of Science and Education*, 4(2), 11-126. doi: 10.47477/ubed.975353
- Kayhan Yücel R. (2017). *7E öğrenme modeline uygun tasarlanan 5. sınıf matematik dersi kesirler konusundaki öğrenci başarısına, tutumuna ve bilgilerin kalıcılığına etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 485960).
- Kaylak, S. (2014). *Gerçekçi matematik eğitime dayalı ders etkinliklerinin öğrenci başarısına etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 383641).
- Kedikli, D. ve Katrancı, Y. (2022). Beceri temelli ortaokul matematik sorularının incelenmesi. *Yaşadıkça Eğitim*, 36(3), 673-696. Erişim adresi: <https://doi.org/10.33308/26674874.2022363446>
- Kocaoğlu, T. ve Yenilmez K. (2010). Beşinci sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda yaptıkları hatalar ve kavram yanılgıları. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 71-85. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/zgefd/issue/47952/606712>
- Kolovou, A., van den Heuvel-Panhuizen, M. ve Bakker, A. (2009). Non-routine problem solving tasks in primary school mathematics textbooks – a needle in a haystack. *Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education*, 8(2), 31-68.
- Korkmaz, E. ve Tutak, T. (2017). Dönüşüm geometrisi konularının gerçekçi matematik eğitimi etkinlikleriyle işlenmesinin öğrenci başarısına ve matematik tutumuna etkisi. *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 30-42. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jier/issue/33877/343106>
- Korkmaz, E. ve Korkmaz, C. (2017). Ebob-ekok konusunun gerçekçi matematik eğitimi etkinlikleriyle öğretiminin başarı ve tutuma etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(39), 504-523. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/mkusbed/issue/31632/311317>
- Kurt, E. S. (2015). *Gerçekçi matematik eğitiminin uzunluk ölçme konusunda başarı ve kalıcılığa etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 388020).

- Kurt, M. Ş. (2021). *5E öğrenme modeline dayalı öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarısına ve matematiksel düşünme becerisine etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 703580).
- Kükey, E., Tutak, A. M. ve Tutak, T. (2019). Kesirler konusunun görsel materyal ile öğretiminin ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin matematik başarı ve tutumlarına etkisinin incelenmesi. *Ulusal Eğitim Akademisi Dergisi*, 3(1), 115-125. Erişim adresi: <https://doi.org/10.32960/uead.532949>
- Lange, J. de. (1987). *Mathematics, insight and meaning*. OW&OC, Utrecht, The Netherlands.
- Lange, J. de (1994). *Assessment: No Change without Problems*. In: T.A. Romberg (Ed) Reform in School Mathematics and Authentic Assessment. SUNY Press, Albany NY, pp 87-172.
- Laurens, T., Batlolona, F. A., Batlolona, J. R. ve Leasa, M. (2017). How does realistic mathematics education (RME) improve students' mathematics cognitive achievement?. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(2), 569-578. Erişim adresi: <https://doi.org/10.12973/ejmste/76959>
- Lestari, L. ve Surya, E. (2017). The effectiveness of realistic mathematics education approach on ability of students' mathematical concept understanding. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*, 34(1), 91-100. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/318561279_The_Effectiveness_of_Realistic_Mathematics_Education_Approach_on_Ability_of_Students'_Mathematical_Concept_Understanding
- Macit, E. ve Nacar, S. (2019). İlköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin rasyonel sayı ve kesir kavram imajları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(11), 50-62. Erişim adresi: <https://doi.org/10.29129/inujse.547277>
- Moss, J. ve Case, R. (1999). Developing children's understanding of the rational numbers: A new model and an experimental curriculum. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(2), 122-147.
- MEB. (2018). *Matematik Dersi Öğretim Programı (1-8. Sınıflar)*. Talim Terbiye Kurulu, Ankara.
- MEB, (2018). Milli Eğitim Bakanlığı 2023 eğitim vizyonu. Erişim adresi: https://www.gmka.gov.tr/dokumanlar/yayinlar/2023_E%C4%9Fitim%20Vizyonu.pdf

- MEB, (2018). Milli Eğitim Bakanlığı ortaöğretime geçiş yönergesi. Erişim adresi: https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_03/26191912_yonerge.pdf
- MEB, (2019). Milli Eğitim Bakanlığı ortaöğretime geçiş yönergesi. Erişim adresi: https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_04/03134342_Yonerge2019.pdf
- MEB, (2019). MEB 2023 vizyonu. Erişim adresi: <https://tegm.meb.gov.tr/www/2023-vizyonu/icerik/23>
- MEB, (2019). 2019 ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezi sınav. Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi, No: 7. MEB. Erişim adresi: https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_06/24094730_2019_Ortaogretim_Kurumlarina_Iliskin_Merkezi_Sinav.pdf
- MEB, (2021). 2021 ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezi sınav. Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi, No: 16. MEB. Erişim adresi: https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2021_07/01113311_2021_Ortaogretim_Kurumlarina_Iliskin_Merkezi_Sinav.pdf
- MEB, (2022). 2022 ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezi sınav. Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi, No: 20. MEB. Erişim adresi: https://cdn.eba.gov.tr/icerik/2022/06/2022_LGS_rapor.pdf
- Milli Eğitim Bakanlığı okul öncesi eğitim ve ilköğretim kurumları yönetmeliği. (2023, 14 Ekim). *Resmi Gazete* (Sayı: 357728). Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2023/10/20231014-1.htm>
- Nama Aydın, G. (2014). *Gerçekçi matematik eğitiminin ilköğretim 3. sınıf öğrencilerine kesirlerin öğretiminde başarıya kalıcılığa ve tutuma etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 357728).
- Nasibov, F. ve Kaçar, A. (2005). Matematik ve matematik eğitimi hakkında. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 339-346. Erişim adresi: <https://search.trdizin.gov.tr/tr/yayin/detay/117139/>
- Newstead, K. ve Murray, H. (1998). Young student's construction of fractions. *Proceeding of the 22nd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 3, 295-302. Erişim adresi: <https://academic.sun.ac.za/mathed/malati/Files/Fractions98.pdf>
- NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, Va. NCTM.

- Okur, M. ve Gürel, Z. Ç. (2016). Ortaokul 6. ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Kesirler Konusundaki Kavram Yanılgıları. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 922-952. Erişim adresi: <https://doi.org/10.17556/jef.30116>
- 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). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 536860).
- Olkun, S. ve Toluk-Uçar, Z. (2014). *İlköğretim etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Eğiten.
- Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). (2006). *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy: A Framework for PISA 2006*. Paris: Author
- Ödemiş, F. (2019). *Gerçekçi matematik eğitiminin 9. sınıf matematik dersi öğretiminde başarıya etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 600922).
- Özçelik, A. ve Tutak, T. (2017). 7. sınıf yüzde ve faiz konusunun gerçekçi matematik eğitime dayalı olarak işlenmesinin öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi. *Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(12), 204-216. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ejedus/issue/31928/349880>
- Özdemir, H. (2015). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ortaöğretim 9. Sınıf kümeler ünitesi öğretiminde öğrenci başarısına etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 389168).
- Özdemir, E. ve Üzel, D. (2013). Gerçekçi matematik eğitime dayalı geometri öğretiminin öğrenci başarısına etkisi ve öğretimin değerlendirilmesi: temel ilkeler açısından. *Education Sciences*, 8(1), 115-132. Erişim adresi: <https://doi.org/10.12739/10.12739>
- Özdemir, Z. N. (2020). *Türkiye’de gerçekçi matematik eğitiminin matematik başarısına etkisi üzerine bir meta analiz çalışması*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 624451).
- Özer, A. (2020). *Ortaokul 6. sınıf kesirler konusunun görselleştirme ile öğretiminin akademik başarıya etkisinin incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 616475).
- Özgüven, İ. E. (2002). *Bireyi tanıma teknikleri*. Ankara: Pdrem Yayınları.

- Özkan, M., Aksoy, N. C. ve Çınar, C. (2023). Cebir öğretiminde gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının öğrenci başarısına ve kalıcılığına etkisi. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 12(2), 375-395. doi: 10.23863/kalem.2022.228
- Purnomo, Y. W., Aziz, T. A., Shahrill, M. ve Prananto, I. W. (2022). Students' failure to understand fraction multiplication as part of a quantity. *Journal on Mathematics Education*, 13(4), 681-702. Erişim adresi: <https://doi.org/10.22342/jme.v13i4.pp681-702>
- Putri, E. J. E., Syaodih, E. ve Iswara, P. D. (2023). Application Of Realistic Mathematics Education To The Problem Solving Ability Of Fraction Number Materials In Class Iv Elementary School. *In International Conference on Elementary Education* 5(1), 191-198. Erişim adresi: <http://proceedings.upi.edu/index.php/icee/article/view/3107>
- Rangkuti, A. N. (2015). Developing a learning trajectory on fraction topics by using realistic mathematics education approach in primary school. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)*, 5(5), 13-16. Erişim adresi: <https://repo.uinsyahada.ac.id/391/1/C05531316.pdf>
- Sanca, M., Artun, H., Bakırcı, H. ve Okur B., (2020). Ortaokul beceri temelli soruların yeniden yapılandırılmış bloom taksonomisine göre değerlendirilmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 219-248. Erişim adresi: <https://doi.org/10.33711/yyuefd.859585>
- Sancu, A. ve Şahinkaya, N. (2023). Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin ilkokulda problem çözme kurma başarısına ve öz yeterliliğe etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(3), 1587-1621. Erişim adresi: <https://doi.org/10.17152/gefad.1282608>
- Siegler, R., Thompson, C. ve Schneider, M. (2011). An integrated theory of whole number and fractions development. *Cognitive Psychology*, 62, 273-296. Erişim adresi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S001002851100003X>
- Soylu, Y. ve Soylu, C. (2005). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki öğrenme güçlükleri: kesirlerde sıralama, toplama, çıkarma, çarpma ve kesirlerle ilgili problemler. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 101-117. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/erziefd/issue/6005/80075>
- Sowder, J. Ve Schappelle B.P. (1995). *Providing a foundation for teaching mathematics in the middle grades*. Albany, NY: State University of New York Press.

- Stecher, B. M. (2002). Consequences of large-scale high stakes testing on school and classroom practice. L. S. Hamilton, B. M. Stecher, ve S. P. Klein (Ed.), *Making Sense of Test-Based Accountability in Education* içinde (s.79-100). Santa Monica, CA: Rand
- Streefland, L. (1993). The design of a mathematics course a theoretical reflection. *Educational Studies in Mathematics*, 25(1/2), 109-135. Erişim adresi: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF01274105>
- Syafriaufdi, N., Fauzan, A., Arnawa, I. M., Anwar, S. ve Widada, W. (2019). The tools of mathematics learning based on realistic mathematics education approach in elementary school to improve math abilities. *Universal Journal of Educational Research*, 7(7), 1532-1536. doi: 10.13189/ujer.2019.070707
- Şad, S. N. ve Aydın, Y. Ş. (2023). Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin “yeni nesil soru” kavramına ilişkin algılarının metafor yoluyla incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 378-399. Erişim adresi: <https://doi.org/10.17679/inuefd.1227962>
- Şan, S. ve İlhan, N. (2022). Fen bilimleri dersi beceri temelli sorulara (yeni nesil) yönelik kuramsal ve kavramsal çerçeve. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(17), 17-36. Erişim adresi: <https://doi.org/10.29129/inujse.1089655>
- Tabachnick, B. ve Fidell, L. (2013). *Using Multivariate Statistics*. Boston, MA: Pearson Education Inc.
- Taqiya, F., A. ve Juandi, D. (2023). Students' Mathematical Literacy with Realistic Mathematics Education (RME) Approach: Systematic Literature Review. *Mathematics Education Journal*, 7(1), 60-72. doi: 10.22219/mej. v7i1.24103
- TDK (Türk Dil Kurumu) (2024). Genel Açıklamalı Sözlük. Ankara: TDK Yayınları.
- Tichá, M. ve Hošpesová, A. (2015). Developing teachers' subject didactic competence through problem posing. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1), 133–143. Erişim adresi: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10649-012-9455-1>
- Tortop, F., Cumalı, A., Çelenli, M. ve Taşpınar-Şener, Z. (2022). LGS sınavındaki beceri temelli matematik sorularına yönelik öğretmen görüşleri. *Erciyes Journal of Education*, 6(2), 99-126. Erişim adresi: <https://doi.org/10.32433/eje.1076448>
- Tosun, K. B. ve Hasan, E. S. (2023). 5. Sınıf Kesirler Konusunun Etkinlik Temelli Öğretim Yaklaşımı ile İşlenmesinin Öğrencilerin Akademik Başarısına ve Kalıcılığına Etkisi. *The*

Journal of International Educational Sciences, 10(37), 603-628. doi: 10.29228/INESJOURNAL.71967

- Treffers, A. (1993). Wiskobas and Freudenthal realistic mathematics education. In L. Streefland (Ed.) *The legacy of Hans Freudenthal* (s.89–108). Dordrecht: Springer
- Tutar, H. ve Erdem, A. T. (2022). *Örnekleriyle bilimsel araştırma yöntemleri ve spss uygulamaları*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Uça, S. ve Saracoğlu, A. S. (2017). Öğrencilerin ondalık kesirleri anlamlandırmasında gerçekçi matematik eğitimi kullanımı: bir tasarı araştırması. *İlköğretim Online*, 16(2), 469-496. Erişim adresi: <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2017.304712>
- Ukdem, Ş. (2021). *3. sınıf kesirler konusunda somut ve sanal manipülatif destekli öğretim uygulamalarının kavrama ve motivasyona etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 675662).
- Usta, N., Işık, A. D., Taş, F., Gülay, G., Şahan, G., Genç, S. ve Küçük, K. (2018). Oyunlarla matematik öğretiminin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarısına etkisi. *İlköğretim Online*, 17(4), 1972-1987. Erişim adresi: <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.506917>
- Uygur, S. (2012). *6. sınıf kesirlerle çarpma ve bölme işlemlerinin öğretiminde gerçekçi matematik eğitiminin öğrenci başarısına etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 319651).
- Uzun, H. ve Ağaç, G. (2023). Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Beceri Temelli Sorulara İlişkin Yaklaşımlarının İncelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 57-78. Erişim adresi: <https://doi.org/10.17679/inuefd.1133896>
- Ülger, A. (2006). *Matematiğin kısa bir tarihi*. Ankara: Tüba.
- Ünlü, M. (2020). Matematiği öğrenme ve öğretme. Ünlü, M. (Ed.). *Uygulama örnekleriyle matematik öğretiminde yeni yaklaşımlar*. (s.22-43). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Ünsal, S. Ve Kaba, S. (2022). The characteristics of the skill based questions and their reflections on teachers and students. *Kastamonu Education Journal*, 30(2), 273-282. Erişim adresi: <https://doi.org/10.24106/kefdergi.753717>

- Üzel, D. (2007). *Gerçekçi matematik eğitimi (RME) destekli eğitimin ilköğretim 7. Sınıf matematik öğretiminde öğrenci başarısına etkisi*, (Doktora tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 177881).
- Webb, D. C., Van Der Kooij, H. ve Geist, M. R. (2011). Design research in the Netherlands: introducing logarithms using realistic mathematics education. *Journal of Mathematics Education at Teachers College*, 2(1), 47-52. Erişim adresi: <https://doi.org/10.7916/jmetc.v2i1.708>
- Wahyudi, M., Joharman, M. ve Ngatman, M. (2017). The development of realistic mathematics education (RME) for primary schools' prospective teachers. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR)*, 158, 814–826. Erişim adresi: <https://www.atlantis-press.com/proceedings/ictte-17/25885789>
- Witzel, Bradley S. ve Little, Mary E. (2016). *Zorlanan çocuklar için matematik öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Wubbels, T., Korthagen, F. & Broekman, H. Preparing teachers for realistic mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 32, 1–28 (1997). Erişim adresi: <https://doi.org/10.1023/A:1002900522457>
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (1996). *Assessment and Realistic Mathematics Education*. Utrecht, The Netherlands: Cd-B Press.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. ve Wijers, M. M. (2005). Mathematics standards and curricula in the Netherlands. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 37(4), 287-307. Erişim adresi: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02655816>
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. ve Drijvers, P. (2014). Realistic Mathematics Education. In S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of mathematics education* (s. 521-525). Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., ve Bay-Williams, J. M. (2019). *İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Yalçın, S. (2019). Eğitimin tarihi temelleri. Kağan, M. ve Yalçın, S. (Ed.). *Eğitime giriş*. (s.52-68). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

- Yaman, E. (2006). Eğitim sistemindeki sorunlardan bir boyut: büyük sınıflar ve sınıf yönetimi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(3), 261-274. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tebd/issue/26119/275157>
- Yenilmez, K. ve Kocaoğlu, T. (2010). Beşinci sınıf öğrencilerinin kesir problemlerinde yaptıkları hatalar ve kavram yanılgıları. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (14), 71-85. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/zgefd/issue/47952/606712>
- Yenilmez, K. ve Ev Çimen, E. (2019). Kesirler ve öğretimi. Kaçar, A. (Ed.). *İlkokulda matematik öğretimi* içinde (s.167-238). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Yıldızlar, M. (2020). *Yapılandırmacı öğrenmede matematik problemlerini çözebilme yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Yonucuoğlu, A. (2018). *Gerçekçi matematik eğitiminin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin dörtgenlerde alan konusundaki matematiksel başarılarına ve motivasyonlarına etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 541605).
- Zakaria, E. ve Syamaun, M. (2017). The effect of realistic mathematics education approach on students' achievement and attitudes towards mathematics, *Mathematics Education Trends and Research*, 1(2017), 32-40. doi: 10.5899/2017/metr-00093
- Zulkardi, Z. (1999). *How to Design Mathematics Lessons Based on the Realistic Approach?* 26.01.2019. Erişim adresi: <https://www.p4mri.net/new/wp-content/uploads/2011/09/RME-Realistic-Mathematics-Education-Literature-Review.pdf>
- Zulkardi. (2002). Developing a learning environment on realistic mathematics education for Indonesian teachers. *Dissertation*. Enschede: University of Twente. Erişim adresi: https://ris.utwente.nl/ws/portalfiles/portal/6073266/thesis_Zulkardi.pdf

EKLER

Ek 1. Beceri Temelli Sorular Başarı Testi (BTSBT)

KESİRLER KONUSU BECERİ TEMELLİ SORULAR TESTİ

Ad Soyad:

Sınıf:

- 1) Kuzey, Duru ve Eylül pizzacıya giderek aynı büyüklükte birer tane pizza sipariş etmiştir. Pizzalar aşağıdaki gibi dört eş parçaya bölünmüş olarak masaya getirilmiştir.



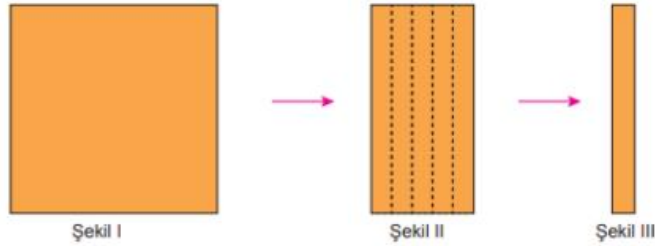
Pizza dilimlerinin büyük olduğunu düşünen Eylül, tabağındaki pizzanın her bir dilimini üç eş parçaya, Duru ise tabağındaki pizzanın her bir dilimini iki eş parçaya bölmüştür.

Yemek sonunda tabaklarındaki pizzalarının Kuzey 3 dilimini, Duru 5 dilimini ve Eylül 7 dilimini yemiştir.

Bu üç kişi arasında en az ve en çok pizza yemiş olan kişiler aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

<u>En Çok</u>	<u>En Az</u>
A) Kuzey	Duru
B) Eylül	Duru
C) Eylül	Kuzey
D) Kuzey	Eylül

2)



Bir kenarı 20 cm olan Şekil I'deki kare iki kenarı üst üste gelecek şekilde katlanarak Şekil II'deki dikdörtgen elde ediliyor. Elde edilen dikdörtgen katlandığı yerden ve Şekil II'de gösterilen kesikli çizgiler boyunca kesilerek Şekil III'deki gibi özdeş dikdörtgenler elde ediliyor.

Buna göre Şekil III'teki dikdörtgenin kısa kenar uzunluğunun santimetre cinsinden değeri aşağıdaki işlemlerden hangisi ile bulunur?

- A) $\left(20 \cdot \frac{1}{2}\right) \cdot \frac{1}{5}$ B) $\left(20 \cdot \frac{1}{2}\right) \cdot \frac{1}{10}$ C) $\left(20 : \frac{1}{2}\right) \cdot \frac{1}{5}$ D) $\left(20 : \frac{1}{2}\right) \cdot \frac{1}{10}$

- 3) 15 kişilik bir arkadaş grubu bir kafeye gidiyor.

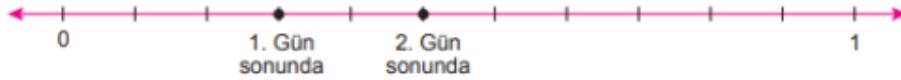
Her biri aşağıdaki menüde fiyatları yazan içeceklerden bir tane sipariş ediyor.

Menü	
Ayran	4 TL
Meyve Suyu	5 TL
Limonata	6 TL

Gruptakilerin $\frac{2}{5}$ 'si ayran, $\frac{1}{3}$ 'ü meyve suyu ve kalanı limonata sipariş ettiğine göre siparişleri toplam kaç TL tutmuştur?

- A) 80 B) 73 C) 71 D) 69

- 4) Doruk yeni aldığı bir kitabın tamamını 4 günde okumayı planlamaktadır. Hazırladığı eşit aralıklara bölünmüş bir sayı doğrusuna her günün sonunda bu kitabın kaçta kaçını bitirdiğini gösteren kesre karşılık gelen noktayı işaretliyor.



Yukarıda, ilk gün 90 sayfa okuyan Doruk'un hazırladığı sayı doğrusunda 1. ve 2. gün sonunda işaretlediği noktalar gösterilmiştir.

Doruk'un 3. gün okuduğu sayfa sayısı ilk iki gün okuduğu toplam sayfa sayısının $\frac{3}{5}$ 'ine eşit olduğuna göre Doruk'un hedeflediği zamanda kitabı bitirebilmesi için 4. gün kaç sayfa okuması gerekir?

- A) 45 B) 60 C) 75 D) 90

- 5) Aşağıda verilen kartların her birinden farklı 2 tane sayı seçiliyor.

1	2
4	6
I. Kart	

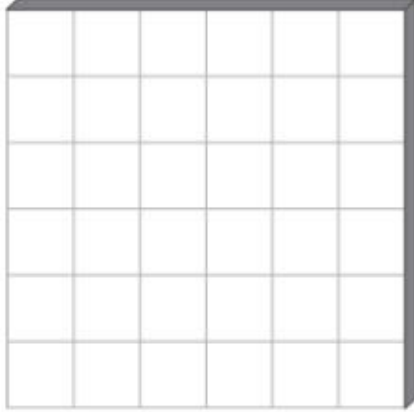
6	8
12	48
II. Kart	

I. karttan seçilen sayılar paya, II. karttan seçilen sayılar paydaya yazılarak farklı iki kesir elde ediliyor.

Buna göre elde edilen iki kesrin toplamı en az kaçtır?

- A) $\frac{3}{16}$ B) $\frac{7}{48}$ C) $\frac{1}{8}$ D) $\frac{1}{16}$

6) Özdeş iki cam levhanın üst yüzeyleri aşağıdaki gibi eş karelere ayrılmıştır.



1. Levha



2. Levha

Cansu 1. levhadaki eş karelerin $\frac{2}{3}$ 'sini sarı renge, Bora ise ikinci levhadaki eş karelerin $\frac{4}{9}$ 'ünü mavi renge boyuyor. Ardından iki arkadaş levhaların boyalı yüzeylerini kenarlardan taşırmadan üst üste gelecek şekilde yerleştiriyor. Cam levhalardaki mavi ve sarı boyalı kareler üst üste geldiğinde yeşil renkte görünüyor.

Buna göre en az kaç kare yeşil renkte görünür?

A) 4

B) 6

C) 8

D) 10

7) Kısa kenarı a , uzun kenarı b olan dikdörtgenin çevresi $2 \cdot (a + b)$ dir.



Şekil I



Şekil II

Uzun kenarı $\frac{11}{5}$ metre, kısa kenarı $\frac{7}{5}$ metre olan Şekil I'deki dikdörtgen levhadan kenar uzunluğu $\frac{3}{10}$ metre olan üç kare levha kesilip çıkartılarak Şekil II'deki levha elde ediliyor.

Buna göre elde edilen levhanın çevresi kaç metredir?

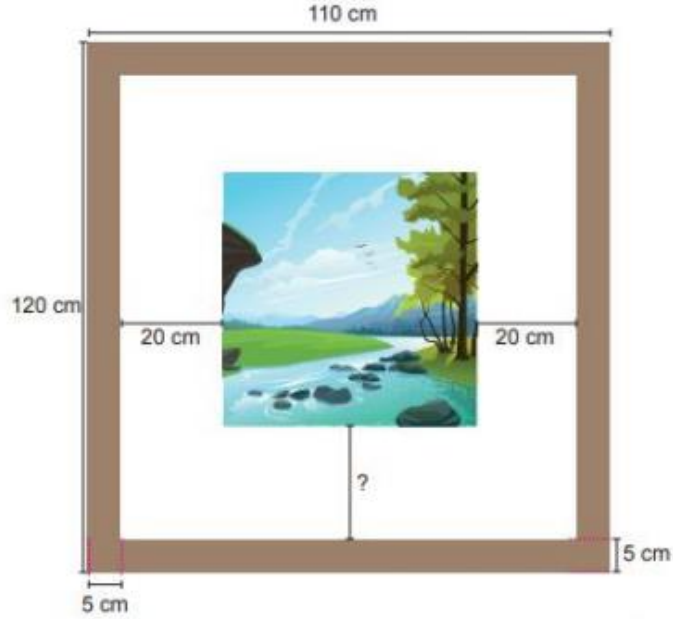
A) $\frac{27}{5}$

B) $\frac{41}{5}$

C) $\frac{43}{5}$

D) 9

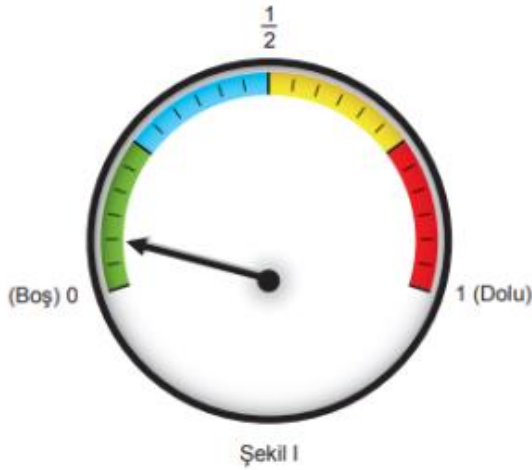
- 8) Kare şeklindeki kağıda yapılan bir resim boyutları 110 cm ve 120 cm olan, 5 cm kalınlığındaki dikdörtgen şeklindeki çerçeveye aşağıdaki gibi yerleştirilmiştir.



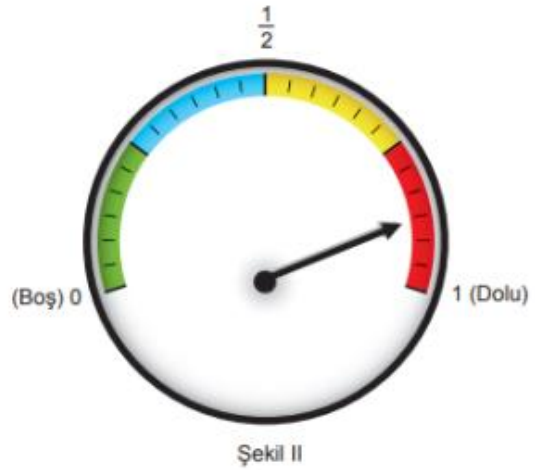
Resim ile çerçeve arasında; resmin yanlarında 20'şer cm, üstünde ise yanlarındakinin $\frac{4}{5}$ 'ü kadar boşluk bırakılmıştır.

Buna göre resim ile çerçeve arasında resmin altında kaç santimetre boşluk bırakılmıştır?

- A) 24 B) 26 C) 34 D) 36
- 9) Aşağıdaki benzin göstergesinde ibrenin ucu 0'ı gösterdiğinde yakıt deposunun tamamının boş olduğu, 1'i gösterdiğinde yakıt deposunun tamamının dolu olduğu ve 0 ile 1 arasına eşit aralıklarla konulan çizgilerden herhangi birini gösterdiğinde ise yakıt deposunun kaçta kaçının dolu olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil I



Şekil II

Yakıt göstergesi Şekil I'deki konumda iken aracın deposuna 38 litre yakıt konulunca gösterge Şekil II'deki konuma geliyor.

Buna göre bu aracın boş olan yakıt deposuna kaç litre yakıt konulursa depo tamamen dolar?

- A) 45 B) 48 C) 51 D) 54

10)



Bu konteynerlerde toplanan atıklar birbirlerine karıştırılmadan farklı poşetlere koyularak tartıldığında en hafif olanın kâğıt atıkların bulunduğu poşet, en ağır olanın ise metal atıkların bulunduğu poşet olduğu ve plastik atıkların bulunduğu poşetin cam atıkların bulunduğu poşetten daha ağır olduğu görülüyor.

Cam atıkların bulunduğu poşetin kütlesi $\frac{11}{30}$ kg olduğuna göre diğer poşetlerin kütleleri aşağıdaki seçeneklerden hangisi olabilir?

	Metal Atıkların Bulunduğu Poşet (kg)	Plastik Atıkların Bulunduğu Poşet (kg)	Kâğıt Atıkların Bulunduğu Poşet (kg)
A)	$\frac{2}{3}$	$\frac{7}{10}$	$\frac{8}{15}$
B)	$\frac{7}{10}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{8}{15}$
C)	$\frac{7}{10}$	$\frac{8}{15}$	$\frac{1}{3}$
D)	$\frac{2}{3}$	$\frac{7}{10}$	$\frac{1}{3}$

11) Bir okulda açılması planlanan gitar, piyano ve keman kursları ile ilgili öğrencilere aşağıdaki duyuru yapılıyor.

DUYURU

- Okulumuzda gitar, piyano ve keman kursları açılması planlanmaktadır.
- Bu kurslara katılmak isteyen öğrencilerimizin istedikleri kurs için hafta sonuna kadar ön kayıt yaptırmaları gerekmektedir.
- Ön kayıt süresi sonunda belirlenen kontenjanın $\frac{3}{5}$ 'ünden fazla sayıda öğrencinin ön kaydının alındığı kurslar açılacaktır.

OKUL YÖNETİMİ

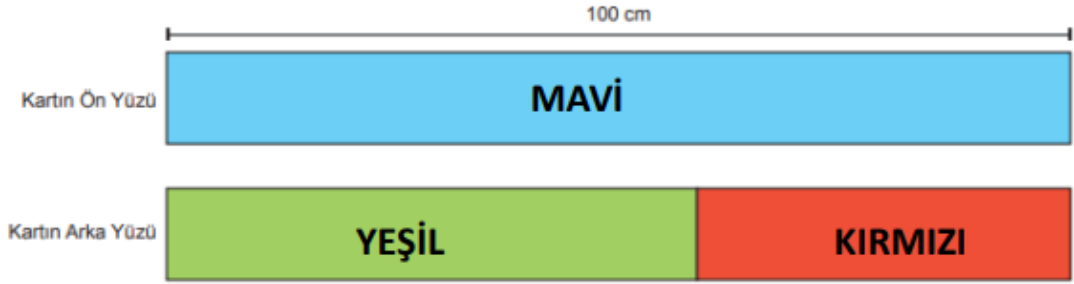
Okul yönetimi yaptığı planlamada bu kurslar için toplam 240 öğrencilik bir kontenjan belirlemiş, bu kontenjanın $\frac{1}{4}$ 'i gitar, $\frac{1}{3}$ 'i keman ve kalanı piyano kursuna ayrılmıştır.

Ön kayıt süresi sonunda 45 öğrenci gitar kursu için, 50 öğrenci keman kursu için ve 55 öğrenci piyano kursu için ön kayıt yaptırmıştır.

Buna göre okul yönetimi bu kurslardan hangilerini açacaktır?

- A) Gitar B) Gitar ve Keman C) Gitar ve Piyano D) Keman ve Piyano

- 12) 100 cm uzunluğundaki bir kartın ön yüzü mavi, arka yüzünün ise $\frac{2}{5}$ 'i kırmızı kalanı yeşil renklidir.



Bu kart kırmızı renkli arka yüzünün $\frac{1}{4}$ 'ü, yeşil renkli arka yüzünün ise $\frac{1}{3}$ 'ü ön yüze gelecek şekilde katlanarak aşağıdaki şekil elde ediliyor.



Buna göre katlamadan sonra elde edilen şekilde mavi renkli kısmın uzunluğu kaç santimetredir?

- A) 30 B) 40 C) 50 D) 70

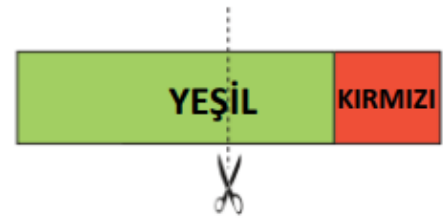
13)



Şekil 1



Şekil 2



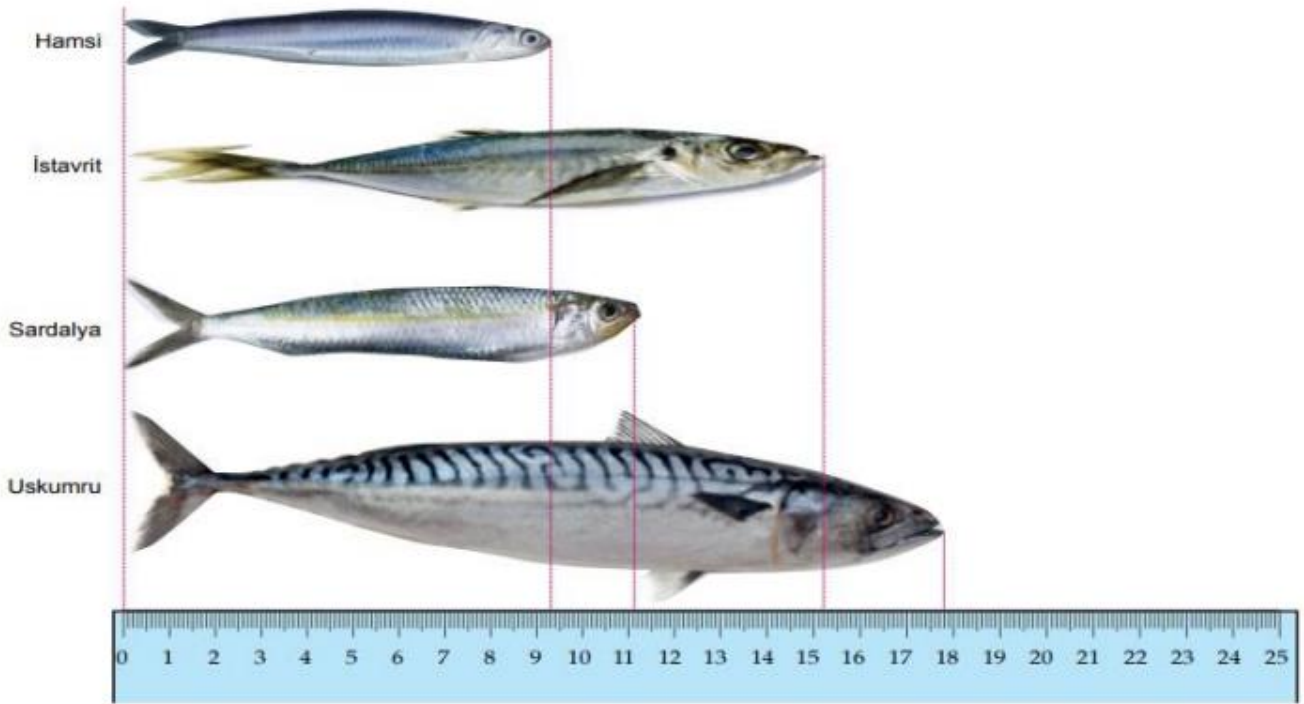
Şekil 3

İki yüzü özdeş ve 3 farklı renkli bölümden oluşan 1 m uzunluğundaki bir kart, Şekil 1'de belirtilen kesik çizgili kısımlardan katlanarak Şekil 2'deki hâle getiriliyor. Daha sonra Şekil 3'te gösterildiği gibi tam ortadan kesilerek uzunlukları eşit parçalar elde ediliyor.

Buna göre başlangıçtaki kartta yeşil boyalı kısmın uzunluğu kaç metredir?

- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{5}{16}$ C) $\frac{3}{8}$ D) $\frac{11}{24}$

14) Uğur, oltasıyla 4 farklı türden birer tane balık tutmuş, bir cetvel yardımıyla boylarını ölçmüştür.



Uğur, tuttuğu balıklardan yasal avlanma boyuna uygun olmayarı denize geri bırakmış ve bir süre sonra denize bıraktığı balık ile aynı türde yasal avlanma boyuna uygun bir balık tutmuştur.

Aşağıdaki tabloda Uğur'un tuttuğu balıkların yasal avlanma boylarının en az kaç santimetre olduğu verilmiştir.

Tablo: Türlerine Göre Balıkların Yasal Avlanma Boyları

Balık Türü	Yasal Avlanma Boyları (En Az)
Hamsi	9 cm
İstavrit	13 cm
Sardalya	11 cm
Uskumru	20 cm

Buna göre Uğur'un sonradan tuttuğu balık ile denize bıraktığı balığın boyları farkı santimetre cinsinden en az kaçtır?

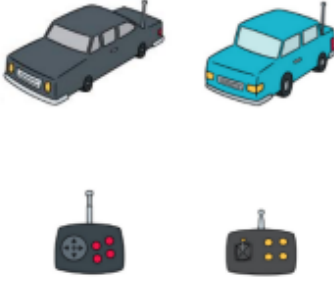
A) $\frac{9}{5}$

B) $\frac{19}{10}$

C) $\frac{11}{5}$

D) $\frac{5}{2}$

Ek 2. Gerçekçi Matematik Eğitime Dayalı Ders Planları ve Etkinlik Kağıtları

GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİ DERS PLANI	
Ders Adı: Matematik	Sınıf: 6. Sınıf
Öğrenme Alanı: Sayılar ve İşlemler	Alt öğrenme alanı: Kesirlerle İşlemler
Kazanım: M.6.1.5.1. Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir.	
Süre: 2 ders saati	
Kullanılan Yaklaşım: Gerçekçi Matematik Eğitimi	
Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri - Öğrencilere Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımı hakkında gerekli bilgilendirmeler yapılır, ilkokul yıllarından beri görmüş oldukları kesir kavramı ile ilgili günlük yaşam durumları hakkında konuşularak derse giriş yapılır. - Öğrenciler dörder kişilik gruplara ayrılarak etkinlik sürecinde grup olarak çalışmalarını sağlar. - Öğrencilere aşağıda yer alan gerçek yaşam problemi örneği verilerek, kesirlerde karşılaştırma yapma ve sıralama ile ilgili probleme kendi çözüm yollarını üretmeleri istenir. Etkinlik 1  Ege ve kardeşi Deniz uzaktan kumandalı arabalarla oynamaya karar vermişlerdir. Arabaların pil seviyeleri birbirinden farklıdır. Ege, pil seviyelerine baktığında siyah arabanın pil seviyesinin $\frac{7}{9}$ ve mavi arabanın pil seviyesinin $\frac{4}{6}$ olduğunu fark etmiştir. Ege, daha uzun süre oynayabileceği arabayı seçmek istemektedir. Buna göre; Yalnızca verilen bilgiler kullanılarak hangi arabayla daha uzun süre oynanabileceğini bulabilir misiniz? Hangi arabanın pil seviyesi daha fazladır? Ege'nin daha çok oynayabilmesi için hangi arabayı seçmesi gerekmektedir? - Sonrasında öğrencilerin problem durumuna ürettikleri çözümler dinlenir, öğrenciler diğer grupların yaptıkları çözümler hakkında fikir alışverişinde bulunur.	

5. Öğrencilere aynı kazanımla ilgili ikinci bir problem durumu verilerek, tekrar gruplar halinde çözüme ulaştırmaları istenir.

Etkinlik 2



Kemal ile Umut, uzunlukları eşit olan iki köprüde en uzun mesafeyi kimin gidebileceği ile ilgili yarış yapmaya karar vermişlerdir. Her iki köprüde başlangıcında ve bitişinde de olmak üzere belirli aralıklarla sokak lambaları vardır. Köprüde kimin daha fazla ilerlediğini anlayabilmek için geçtikleri sokak lambalarını saymaya karar vermişlerdir. Kemal'in gittiği köprüdeki sokak lamba sayısı 18, Umut'un gittiği köprüdeki sokak lamba sayısı ise 12'dir. Geri dönüp ne kadar gittikleri hakkında konuştuklarında Kemal 13. sokak lambasını geçip, Umut ise 8. sokak lambasını geçip geri döndüğünü söylemiştir.

Verilen bilgiler ile kimin köprüde daha fazla ilerlediği bulunabilir mi?

Köprüde daha fazla ilerleyerek yarışmayı kazanan kim olmuştur?

Benzer problemleri çözmeye yarayacak genel bir yöntem bulabilir misiniz?

6. Sonrasında öğrencilerin problem durumuna ürettikleri çözümler dinlenir, tahtaya yazılır. Bunlardan yola çıkarak öğrencilerle birlikte genellemelere ulaşmak amaçlanır. Ulaşılan genellemeler sonucunda kazanımla ilgili örnekler çözülür ve öğrencilere ödev olarak Çalışma Kağıdı 1 verilir.

Değerlendirme: Öğretmen etkinliklerin yapıtlarını gözlemleyerek süreç değerlendirmesi yapar.

GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİ DERS PLANI																				
Ders Adı: Matematik		Sınıf: 6. Sınıf																		
Öğrenme Alanı: Sayılar ve İşlemler		Alt öğrenme alanı: Kesirlerle İşlemler																		
Kazanım: M.6.1.5.2. Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.																				
Süre: 2 ders saati																				
Kullanılan Yaklaşım: Gerçekçi Matematik Eğitimi																				
Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri																				
- Öğrenciler dörder kişilik gruplara ayrılarak etkinlik sürecinde grup olarak çalışmalarını sağlar. - Öğrencilere aşağıda yer alan gerçek yaşam problemi örneği verilerek kesirlerde toplama ve çıkarma ile ilgili probleme kendi çözüm yollarını üretmeleri istenir.																				
Etkinlik 3																				
<table><tr><th>Grup İsimleri</th><th>Gruplardaki Öğrenci İsimleri</th><th>Öğrencilerin Topladıkları Kitapların Kesirle Gösterimi</th></tr><tr><td rowspan="2">Yardımsaver Grup</td><td>Emir</td><td>$\frac{1}{10}$</td></tr><tr><td>Aslı</td><td>$\frac{2}{15}$</td></tr><tr><td rowspan="2">Yıldız Grubu</td><td>Özge</td><td>$\frac{1}{9}$</td></tr><tr><td>Sude</td><td>$\frac{2}{12}$</td></tr><tr><td rowspan="2">Kitap kurdu Grubu</td><td>Yiğit</td><td>$\frac{1}{4}$</td></tr><tr><td>Poyraz</td><td>$\frac{1}{8}$</td></tr></table>	Grup İsimleri	Gruplardaki Öğrenci İsimleri	Öğrencilerin Topladıkları Kitapların Kesirle Gösterimi	Yardımsaver Grup	Emir	$\frac{1}{10}$	Aslı	$\frac{2}{15}$	Yıldız Grubu	Özge	$\frac{1}{9}$	Sude	$\frac{2}{12}$	Kitap kurdu Grubu	Yiğit	$\frac{1}{4}$	Poyraz	$\frac{1}{8}$	Bir ortaokulda düzenlenen kitap bağış kampanyasında Arzu öğretmen öğrencileri 2 kişilik gruplara ayırmış ve en çok bağış yapan gruba ödül vereceğini söylemiştir. En çok kitap bağış yapan 3 gruptaki öğrencilerin, toplam kitapların kaçta kaçını bağışladıklarını yandaki tabloda kesirlerle ifade etmiştir. Öğrencilerinden en çok bağış yapan grubu bulmalarını istemiştir.	
Grup İsimleri	Gruplardaki Öğrenci İsimleri	Öğrencilerin Topladıkları Kitapların Kesirle Gösterimi																		
Yardımsaver Grup	Emir	$\frac{1}{10}$																		
	Aslı	$\frac{2}{15}$																		
Yıldız Grubu	Özge	$\frac{1}{9}$																		
	Sude	$\frac{2}{12}$																		
Kitap kurdu Grubu	Yiğit	$\frac{1}{4}$																		
	Poyraz	$\frac{1}{8}$																		
Verilen bilgilere göre hangi grubun en çok kitap bağış yaptığını bulabilir misiniz? En çok kitap bağışını hangi öğrenci yapmıştır? Benzer problemleri çözmeye yarayacak genel bir yöntem bulabilir misiniz?																				
Sonrasında öğrencilerin problem durumuna ürettikleri çözümler dinlenir, tahtaya yazılır. Bunlardan yola çıkarak öğrencilerle birlikte genellemelere ulaşmak amaçlanır. Ulaşılan genellemeler sonucunda kazanımla ilgili örnekler çözülür ve öğrencilere ödev olarak Çalışma Kağıdı 2 verilir.																				
Değerlendirme: Öğretmen etkinliklerin yapılışlarını gözlemleyerek süreç değerlendirmesi yapar.																				

GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİ DERS PLANI	
Ders Adı: Matematik	Sınıf: 6. Sınıf
Öğrenme Alanı: Sayılar ve İşlemler	Alt öğrenme alanı: Kesirlerle İşlemler
Kazanım: M.6.1.5.3. Bir doğal sayı ile bir kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır.	
Süre: 2 ders saati	
Kullanılan Yaklaşım: Gerçekçi Matematik Eğitimi	
Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri - Öğrenciler dörder kişilik gruplara ayrılarak etkinlik sürecinde grup olarak çalışmaları sağlanır. - Öğrencilere aşağıda yer alan gerçek yaşam problemi örneği verilerek bir doğal sayı ile bir kesrin çarpma işlemi ile ilgili probleme kendi çözüm yollarını üretmeleri istenir. Etkinlik 4  Beren doğum günü için arkadaşlarını davet etmiş ve her arkadaşının farklı pasta türünden yemek isteyebileceğini düşünerek eş büyüklükte 4 farklı pasta yaptırmıştır. Pastayı çok seven Taha ise dört pastadan da $\frac{1}{8}$ dilim yemiş ve arkadaşı Emre ile arasında şöyle bir diyalog geçmiştir. Emre: Taha bir pastanın yarısını yemiş oldun. Taha: Hayır, her pastadan sadece $\frac{1}{8}$ dilim yedim. Bir pastanın yarısı kadar etmez. Verilen bilgilere bakılarak Emre mi yoksa Taha mı haklıdır? Benzer problemleri çözmeye yarayacak genel bir yöntem bulabilir misiniz? - Sonrasında öğrencilerin problem durumuna ürettikleri çözümler dinlenir, tahtaya yazılır. Bunlardan yola çıkarak öğrencilerle birlikte genellemelere ulaşmak amaçlanır. Ulaşılan genellemeler sonucunda kazanımla ilgili örnekler çözülür.	
Değerlendirme: Öğretmen etkinliklerin yapıışlarını gözlemleyerek süreç değerlendirmesi yapar.	

GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİ DERS PLANI	
Ders Adı: Matematik	Sınıf: 6. Sınıf
Öğrenme Alanı: Sayılar ve İşlemler	Alt öğrenme alanı: Kesirlerle İşlemler
Kazanım: M.6.1.5.4. İki kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır.	
Süre: 2 ders saati	
Kullanılan Yaklaşım: Gerçekçi Matematik Eğitimi	
Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri - Öğrenciler dörder kişilik gruplara ayrılarak etkinlik sürecinde grup olarak çalışmaları sağlanır. - Öğrencilere aşağıda yer alan gerçek yaşam problemi örneği verilerek bir doğal sayı ile bir kesrin çarpma işlemi ile ilgili probleme kendi çözüm yollarını üretmeleri istenir. Etkinlik 5  Babası, Murat'a çikolata vermiş ve kardeşleriyle eşit şekilde paylaşmasını söylemiştir. Murat, çikolatayı kardeşleri Esra ve Akif ile paylaşmıştır. Sonrasında arkadaşı Ömer ile buluşan Murat, elindeki çikolatayı Ömer'le eşit olarak paylaşmış ve birlikte çikolatayı yemiştir. Eve döndüğünde ise babasına çok az çikolata yediğini söyleyerek bir çikolata daha istemiştir. Verilen bilgilere bakılarak Murat bir çikolatanın kaçta kaçını yemiştir? Benzer problemleri çözmeye yarayacak genel bir yöntem bulabilir misiniz? - Sonrasında öğrencilerin problem durumuna ürettikleri çözümler dinlenir, tahtaya yazılır. Bunlardan yola çıkarak öğrencilerle birlikte genellemelere ulaşmak amaçlanır. Ulaşılan genellemeler sonucunda kazanımla ilgili örnekler çözülür ve öğrencilere ödev olarak Çalışma Kağıdı 3 verilir.	
Değerlendirme: Öğretmen etkinliklerin yapıışlarını gözlemleyerek süreç değerlendirmesi yapar.	

GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİ DERS PLANI	
Ders Adı: Matematik	Sınıf: 6. Sınıf
Öğrenme Alanı: Sayılar ve İşlemler	Alt öğrenme alanı: Kesirlerle İşlemler
Kazanım: M.6.1.5.5 Bir doğal sayıyı bir kesre ve bir kesri bir doğal sayıya böler, bu bölme işlemini anlamlandırır.	
Süre: 2 ders saati	
Kullanılan Yaklaşım: Gerçekçi Matematik Eğitimi	
Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri - Öğrenciler dörder kişilik gruplara ayrılarak etkinlik sürecinde grup olarak çalışmaları sağlanır. - Öğrencilere aşağıda yer alan gerçek yaşam problemi örneği verilerek bir doğal sayı ile bir kesrin çarpma işlemi ile ilgili probleme kendi çözüm yollarını üretmeleri istenir. Etkinlik 6  Elif bahçesindeki kedileri beslemeyi çok sevmektedir. Elinde 4 paket kedi maması vardır ve her kediye bir paketin yarısı kadar mama verecektir. Elif'in elindeki mamalar tüm kedilere yetmiştir. Verilen bilgilere bakılarak Elif'in kaç tane kediyi beslediğini bulabilir misiniz? Benzer problemleri çözmeye yarayacak genel bir yöntem bulabilir misiniz? - Sonrasında öğrencilerin problem durumuna ürettikleri çözümler dinlenir, tahtaya yazılır. Bunlardan yola çıkarak öğrencilerle birlikte genellemelere ulaşmak amaçlanır. Ulaşılan genellemeler sonucunda kazanımla ilgili örnekler çözülür.	
Değerlendirme: Öğretmen etkinliklerin yapışlarını gözlemleyerek süreç değerlendirmesi yapar.	

GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİ DERS PLANI	
Ders Adı: Matematik	Sınıf: 6. Sınıf
Öğrenme Alanı: Sayılar ve İşlemler	Alt öğrenme alanı: Kesirlerle İşlemler
Kazanım: M.6.1.5.6. İki kesrin bölme işlemini yapar ve anlamlandırır.	
Süre: 2 ders saati	
Kullanılan Yaklaşım: Gerçekçi Matematik Eğitimi	
Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri - Öğrenciler dörder kişilik gruplara ayrılarak etkinlik sürecinde grup olarak çalışmalarını sağlar. - Öğrencilere aşağıda yer alan gerçek yaşam problemi örneği verilerek iki kesrin bölme işlemin ile ilgili probleme kendi çözüm yollarını üretmeleri istenir. Etkinlik 7  Ali dedenin bir tarlası vardır ve 3 oğluna eşit şekilde paylaşmıştır. Ali dedenin oğullarından biri olan Ahmet ise kendi payını oğulları arasında eşit olarak paylaşmıştır ve Ahmet'in oğullarından birinin aldığı pay tüm tarlanın $\frac{1}{9}$'idir. Verilen bilgilere bakılarak Ahmet'in kaç çocuğu olduğunu bulabilir misiniz? Benzer problemleri çözmeye yarayacak genel bir yöntem bulabilir misiniz? - Sonrasında öğrencilerin problem durumuna ürettikleri çözümler dinlenir, tahtaya yazılır. Bunlardan yola çıkarak öğrencilerle birlikte genellemelere ulaşmak amaçlanır. Ulaşılan genellemeler sonucunda kazanımla ilgili örnekler çözülür ve öğrencilere ödev olarak Çalışma Kağıdı 4 verilir.	
Değerlendirme: Öğretmen etkinliklerin yapıllarını gözlemleyerek süreç değerlendirmesi yapar.	

Ek 3. Etik Kurul İzni



T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Kurulu



Sayı : E-61923333-050.99-308493
Konu : 25/24 Rümeysa ATABEK

23.11.2023

Sayın Rümeysa ATABEK

İlgi : 17.11.2023 tarihli ve E--000-0 sayılı yazınız.

Üniversitemiz Eğitim Araştırmaları ve Yayın Etik Kurulu'nun 22.11.2023 tarihli ve 25 sayılı toplantısında alınan "24" nolu karar ile Rümeysa ATABEK'in başvurusu **uygun** görülmüş ve karar örneği ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. Murat İSKENDER
Eğitim Araştırmaları ve Yayın Etik
Kurulu Başkanı

Ek: Karar Yazısı (1 Sayfa)

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Doğrulama Kodu :BSUKY4HR9U Pin Kodu :15092

Belge Takip Adresi : <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=5783&eD=BSUKY4HR9U&eS=308493>

Adres:Esentepe Kampüsü 54187 Serdivan SAKARYA / KEP Adresi:
sakaryauniversitesi@hs01.kep.tr

Telefon No:0264 295 50 00 Faks No:0264 295 50 31

e-Posta:ozelkalem@sakarya.edu.tr Elektronik Ağ:www.sakarya.edu.tr

Bilgi için: Hanife Babacan
Unvanı: Birim Evrak Sorumlusu



KARAR

24. Rümeysa ATABEK'in " Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımı ile Kesirler   retiminin 6. Sınıf   rencilerinin Beceri Temelli Sorular  zerindeki Başarılarına Etkisi " başlıklı çalışması görüşmeye açıldı.

Yapılan görüşmeler sonunda Rümeysa ATABEK'in " Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımı ile Kesirler   retiminin 6. Sınıf   rencilerinin Beceri Temelli Sorular  zerindeki Başarılarına Etkisi " başlıklı çalışmasının Etik açıdan **uygun** olduğuna oy birliği ile karar verildi.

Ek 4. MEB Uygulama İzni



T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : E-59090411-20-95129637
Konu : Anket ve Araştırma İzni (Rümeysa ATABEK)

24/01/2024

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21.01.2020 tarihli ve 2020/2 sayılı genelgesi.
b) Sakarya Üniversitesinin 08.01.2024 tarihli ve E-67236739-044-322387 sayılı yazısı.
c) Müdürlüğümüz Araştırma ve Anket Komisyonunun 19.01.2024 tarihli tutanağı.

Araştırma Konusu : Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımı İle Kesirler Öğretiminin 6. Sınıf Öğrencilerinin Beceri Temelli Sorular Üzerindeki Başarılarına Etkisi
Araştırma Türü : Anket / Başarı Testi
Araştırma Yeri : Gaziosmanpaşa Ortaokulu
Araştırma Yapılacak Kişiler : Ortaokul Öğrencileri
Araştırmanın Süresi : 2023 - 2024 Eğitim - Öğretim Yılı

Yukarıda bilgileri verilen araştırmanın; 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanununa aykırı olarak kişisel veri istenmemesi, öğrenci velilerinden açık rıza onayı alınması, bilimsel amaç dışında kullanılmaması, bir örneği Müdürlüğümüzde muhafaza edilen mühürlü ve imzalı veri toplama araçlarının kurumlarınıza araştırmacı tarafından ulaştırılarak uygulanması, katılımcıların gönüllülük esasına göre seçilmesi, araştırma sonuç raporunun kamuoyuyla paylaşılması ve araştırma bittikten sonra 2 (iki) hafta içerisinde Müdürlüğümüze gönderilmesi, okul idarelerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim ve öğretimi aksatmayacak şekilde, ilgi (a) genelge esasları dâhilinde uygulanması kaydıyla Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Doç. Dr. Murat Mücahit YENTÜR
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR

Mustafa KAYA
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek:

- İlgi (b) Yazı ve Ekleri (11 Sayfa)
- İlgi (c) Tutanak (1 Sayfa)

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Binbirdirek Mah. İmran Öktem Cad. No: 1 Sultanahmet Fatih İstanbul Belge Doğrulama : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>
Telefon : 0212 384 36 32 Bilgi İçin : Aykut CELİK
E-posta : stratejigelistirme34@meb.gov.tr Unvanı : Büro Hizmetleri
Kep Adresi : mebi@hs01.kep.tr İnternet Adresi : <http://istanbul.meb.gov.tr/>

Bu esmâli güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://esm.kimlik.meb.gov.tr/adresinden> 78c2-e3e7-3589-a149-2360 kodu ile teyit edilebilir.



T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : E-59090411-44-95248552
Konu : Anket ve Araştırma İzni (Rümeysa ATABEK)

25.01.2024

SAKARYA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

İlgi : a) Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21.01.2020 tarihli ve 2020/2 sayılı genelgesi.
b) Valilik Makamının 24.01.2024 tarihli ve E-59090411-20-95129637 sayılı oluru.

Valilik Makamının Anket ve Araştırma İzni konulu ilgi (b) oluru ve kullanılması uygun görülen ölçme araçlarının Müdürlüğümüzce mühürlenmiş örnekleri ekte gönderilmiştir.

İlgi (a) genelgenin 28. maddesinde; "Araştırma uygulama izni alan kamu kurum ve kuruluşları, uluslararası kuruluşlar, üniversiteler, sivil toplum kuruluşları ve araştırmacılar tamamladıkları bilimsel araştırma ile ilgili sonuç raporlarını, izni aldıkları ilgili birime çalışma bitiminden itibaren 30 gün içerisinde göndereceklerdir." ifadesi yer almaktadır.

Olur gereğince işlem yapılması ve araştırma sonuç raporunun ekte sunulan örneğe göre Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Şubesine gönderilmesi hususlarında gereğini arz ederim.

Ayşe Nur ÇALIKÇI
İl Millî Eğitim Müdürü a.
Şube Müdürü

- Ek:
1- Valilik Oluru (1 Sayfa)
2- Rapor Örneği
3- Ölçekler

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Adres : Binbirdirek Mah. İnran Öktem Cad. No: 1 Sultanahmet Fatih İstanbul Belge Doğrulama : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>
Telefon : 0212 384 36 32 Bilgi İçin : Aykut ÇELİK
E-posta : stratejigelistirme34@meb.gov.tr Unvanı : Büro Hizmetleri
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr İnternet Adresi : <http://istanbul.meb.gov.tr/>



Bu esmk olivnli elektronik imzu ile imzalanmıstır. <https://esmksonu.meb.gov.tr/adresinden> 25d2-a29h-3e4e-864e-98ea kodu ile tesit edilebilir.