

**T.C.  
Marmara Üniversitesi  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
İlköğretim Anabilim Dalı  
Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı**

**GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİNİN İLKOKUL DÖRDÜNCÜ  
SINIF ÖĞRENCİLERİNİN DÖRT İŞLEM BECERİLERİNDEKİ  
HATALARININ GİDERİLMESİNE ETKİSİ**

**Alper YORULMAZ  
(Doktora Tezi)**

**İstanbul-2018**

**T.C.  
Marmara Üniversitesi  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
İlköğretim Anabilim Dalı  
Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı**

**GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİNİN İLKOKUL DÖRDÜNCÜ  
SINIF ÖĞRENCİLERİNİN DÖRT İŞLEM BECERİLERİNDEKİ  
HATALARININ GİDERİLMESİNE ETKİSİ**

**Alper YORULMAZ  
(Doktora Tezi)**






**DANIŞMAN  
Prof. Dr. M. Cihangir DOĞAN**

**İstanbul-2018**

**Tüm kullanım hakları  
M.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü'ne aittir.  
© 2018**

## ONAY

Alper YORULMAZ tarafından hazırlanan "Gerçekçi Matematik Eğitiminin İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Dört İşlem Becerilerindeki Hatalarının Giderilmesine Etkisi" konulu bu çalışma, 07/08/2018 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda jüri tarafından başarılı bulunmuş ve doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

	Adı Soyadı	İmza
TEZ DANIŞMANI	Prof. Dr. M. Cihangir DOĞAN	
JÜRİ ÜYESİ	Doç.Dr. Sare ŞENGÜL	
JÜRİ ÜYESİ	Doç.Dr. Sabri SİDEKLİ	
JÜRİ ÜYESİ	Doç.Dr. İbrahim ÇOŞKUN	
JÜRİ ÜYESİ	Doç.Dr. Gönül SAKIZ	



## ÖZGEÇMİŞ

- 2005 Antalya Muratpaşa Lisesi
- 2009 Muğla Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı'ndan mezun olma
- 2010 Milli Eğitim Bakanlığı'na Sınıf Öğretmeni olarak atanma
- 2014 Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda Araştırma Görevlisi olarak atanma
- 2014 Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans programından mezun olma
- 2014 Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Bilim Dalı doktora programına giriş
- 2015 Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Bilim Dalı'na 35. Madde kapsamında görevlendirilme
- 2017 Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Anabilim Dalı'nda Araştırma Görevlisi olarak atanma

## İLETİŞİM BİLGİLERİ

**E-posta** : alperyorulmaz07@gmail.com

## ÖNSÖZ

Bilim ve teknolojik gelişmelerin gerçekleştirilmesinde matematik eğitiminin temelinde yer alan işlem becerileri önemli bir yere sahiptir. İlkokulda işlem becerileri olarak dört işlem becerileri karşımıza çıkmaktadır. Dört işlem becerileri toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işleminden meydana gelmektedir. Dört işlem becerilerinin öğrencilere kavratılması için uygulanacak yöntem ve teknikler özenle seçilmelidir. Dört işlem becerilerinin öğretilmesinde uygun yöntem ve teknikler seçilmezse öğrenciler bu becerilerin gerçekleştirilmesinde hata yapmaktadırlar. Dört işlem becerilerinin kazandırılmasında yapılandırıcı yaklaşıma dayalı, somut ve gerçek yaşamdan örnekler içeren etkinlikler temel alınmaktadır. Araştırmada ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin dört işlem becerilerinde yaptığı hataların giderilmesinde gerçekçi matematik eğitiminin etkililiği ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Araştırma sürecinde tez danışmanım olan Prof.Dr. M. Cihangir DOĞAN'a desteği, sabrı, emekleri ve yol göstericiliği için yüreктen teşekkür ederim. Tez sürecinde değerli zamanını ve enerjisini bana ayıran Doç.Dr. Sare ŞENGÜL'e tüm yardımları, yönlendirme ve destekleri için teşekkür ederim. Yaşamımın her alanında olduğu gibi tez sürecinde de bilgisini, tecrübesini benden eksik etmeyen, bir hocadan daha fazlası olarak birçok paylaşımda bulunduğum Doç.Dr. Sabri SİDEKLİ'ye süreçteki emeklerinden, yol göstericiliğinden ve desteğinden dolayı çok teşekkür ederim. Değerli zamanlarını ve emeklerini harcayarak tez savunma jürimde yer alan Doç. Dr. İbrahim COŞKUN'a ve Doç.Dr. Gönül SAKIZ'a çok kıymetli fikirleri için çok teşekkür ederim.

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesinde aynı anabilim dalında görev yaptığım akademik yaşama beni teşvik eden Doç.Dr. Süleyman CAN'a, her zaman her konuda destek olan abim, hocam Dr. Özkan ÇELİK'e, beraber yürüdüğümüz bu yolda büyük emeği bulunan, yardımlarını esirgemeyen kardeşim Arş. Gör. Halil ÇOKÇALIŞKAN'a, değerli hocalarım Dr. Öğrt. Üyesi Sayim AKTAY ve Dr. Öğrt. Üyesi Emel GÜVEY AKTAY'a teşekkür ederim. Ayrıca tez yazım sürecinde yardımından dolayı İngilizce Öğretmeni Ayten ÇOKÇALIŞKAN'a teşekkür ederim.

Marmara Üniversitesi'nde bulunduğum süreçte ders aldığım ve yardımlarını eksik etmeyen Sınıf Eğitimi anabilim dalı öğretim elemanlarına teşekkür ederim. Beraber mesaimi paylaştığım, iyi ki tanıdım dediğim, bu süreçte yardımlarını esirgemeyen arkadaşlığın ötesinde varlıklarını her zaman hissettiğim değerli dostlarım Dr. Özge ÜNSAL'a, Dr. Zeynep KILIÇ'a, Dr. Öğrt. Üyesi Ezgi AKŞİN YAVUZ'a, Dr. Hilal İlknur TUNÇELİ'ye, Arş. Gör. Şeyma DEĞİRMENCİ'ye, Arş. Gör. Hande ARSLAN ÇİFTÇİ'ye, Dr. Halil ÖNAL'a ve Dr. Büşra ŞAHAN'a yürekten teşekkür ederim. Ayrıca bu süreçte tanıdığım, yardımlarını esirgemeyen Dr. Dilan BAYINDIR'a, Arş. Gör. Aslıhan ALYILDIZ UĞURLU'ya, Arş. Gör. Dilara ATEŞ'e, Arş. Gör. Hilal YILMAZ'a, Arş. Gör. Büşra ÇELİK'e, Arş. Gör. Gülşen İLÇİ KÜSMÜŞ'e ve Arş. Gör. Özge CENGİZ'e teşekkür ederim. Doktora sürecinin sonunda tanıma imkânı bulduğum tez yazım sürecinde manevi yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. Birsen Berfu AKAYDIN'a çok teşekkür ederim.

Hayatım boyunca güvendiğim, kardeşim diyeceğim, Bahar ÜNLÜ KARASU, Hakan KARASU ve Şerif ÇUBUK sizler olmasanız bu yoğun ve yorucu sürecin sonuna gelemezdim. Bundan dolayı çok teşekkür ederim.

Son olarak annem Hatice YORULMAZ'a, babam Mehmet YORULMAZ'a, ablam Emel GÜDÜK ve eniştem Çoşkun GÜDÜK'e ve yeğenim İnanç GÜDÜK'e hep destek oldukları ve inandıkları için çok teşekkür ederim.

Alper YORULMAZ

Ağustos, 2018, Muğla

## ÖZET

Bu çalışmada dört işlemde yapılan hataların Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) kullanılarak giderilmesi amaçlanmış, öğrencilerin dört işlemde yaptıkları hatalar belirlenmiş, yapılan dört işlem hatalarının giderilmesi sürecinde öğrencilerde yaşanan gelişim ve dört işlem hatalarının giderilme durumu tespit edilmiş, GME yaklaşımının dört işlem hatalarının giderilmesinde kullanımına dair öneriler sunulmuştur. Araştırma nitel araştırma yöntemleri içerisinde yer alan eylem araştırması ile modellenmiştir. Çalışma grubunun oluşturulmasında amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Çalışma grubunu 2016-2017 eğitim öğretim yılı bahar döneminde İstanbul ili Ümraniye ilçesinde yer alan bir ilkokulun dördüncü sınıfında öğrenim gören ölçüt örnekleme yöntemi ile belirlenmiş 5 kız, 5 erkek 10 öğrenci oluşturmuştur. Çalışma grubunu belirlemek için araştırmacı tarafından hazırlanan “Dört İşlem Hata Belirleme Formu” kullanılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak, “Öğrenci Bilgi Formu”, “Dört İşleme İlişkin Klinik Görüşme Formu”, “Öğrenci Görüşme Formu”, “Gerçekçi Matematik Eğitimine İlişkin Görüşme Formu”, Öğrenci ve Araştırmacı Günlüğü”, “Öğrenci Ses Kayıtları” ve “Öğrenci Çalışma Yaprakları” kullanılmıştır. Çalışma grubu belirlendikten sonra uygulamadan önce ve sonra “Dört İşleme İlişkin Klinik Görüşme Formu” ve “Öğrenci Görüşme Formu” uygulanmıştır. Uygulama sonunda, “Gerçekçi Matematik Eğitimine İlişkin Görüşme Formu” uygulanmıştır. Uygulama sürecinde öğrencilerin dört işlemde yaptıkları hataların giderilmesi için çalışma grubuna GME ilkeleri doğrultusunda hazırlanan etkinlikler uygulanmıştır. Toplama ve çıkarma işleminde öğrenciler daha düşük, çarpma ve bölme ise daha yüksek düzeyde hata yaptıkları ortaya çıkmıştır. Toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinde öğrencilerin yaptıkları hatalar incelendiğinde hataların kaynağının işlemsel, kavramsal ve problem durumunu matematiğe aktaramamaktır. GME etkinliklerinin uygulanması sürecinde öğrencilerin hatalarında meydana gelen değişim incelendiğinde dört işleme ilişkin hataların düzelmeye başladığı ortaya çıkmıştır. Uygulama sonrasında ise öğrencilerin dört işleme ilişkin yaptıkları hata düzeylerinin düşük olduğu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasında yaptıkları hatalar incelendiğinde toplama işleminde bir öğrenci hariç bütün öğrencilerin hata sayılarının azaldığı ortaya çıkmıştır. GME dört işlemde hataları

azalmasında etkili bir uygulamadır. Öğrencilerin GME'ye ilişkin görüşleri incelendiğinde, günlük hayatımızdaki matematiği ders içerisinde kullanmayı sağladığını, eğlenceli olduğunu, matematik dersini kolaylaştırdığını, gerçek hayattaki işlerimize yansıtmanız sonucunda kolaylık sağladığını, akılda kalıcı olduğunu, matematiği anlamayı kolaylaştırdığını ve derse karşı ilgiyi arttırdığını ifade etmişlerdir.

**Anahtar Kelimeler:** Hata, Gerçekçi Matematik Eğitimi, Dört İşlem, Dördüncü Sınıf, Öğrenci



## ABSTRACT

The aim of this study was to correct the errors by applying the Realistic Mathematics Education (RME), identify the errors of students made in number operations, determine the development in the process of correcting errors and the situation of correcting errors, and offer some suggestions related to using RME in correcting errors of number operations. Action research method, one of the qualitative research design, was employed. The participants were determined by using criterion sampling method, one of the purposive sampling method. The participants of the study included 10 fourth grade students, 5 females and 5 males who were determined by using criterion sampling method, studying at a primary school in Ümraniye, one of the central districts of İstanbul, in the spring term of 2016-2017 education year. In order to determine the participants, "The Number Operations Determination Form" prepared by the researcher, was benefitted. "Student Information Form", "Clinical Interview Form related to Number Operations", "Student Interview Form", "Interview Form related to Realistic Mathematics Education", "Student and Researcher Diaries", "Student Voice Recordings" and "Student Worksheets" were used as data collection instruments. After the participants were identified, "Clinical Interview Form related to Number Operations" and "Student Interview Form" were applied before and after implementation. At the end of the implementation, "Interview Form for Realistic Mathematics Education" was applied. During the implementation process, the activities prepared in line with the GME principles were applied to the participants in order to eliminate the errors that the students made in the number operations. It was found that students made errors in addition and subtraction process in a lower level, whereas they made errors in multiplication and division process in a higher level. When the errors made by the students in the addition, subtraction, multiplication and division processes were examined, it was seen that the source of the errors was operational, conceptual and not transferring the problem situation to mathematics. When the changes of students' errors which had occurred in the course of the implementation of the RME activities, it was found that the errors of number operations improved. After the implementation, it was seen that the error levels of the students in the number operations were low. When the errors made by the students before and after the implementation were examined, it

was found that the error numbers of all students except the one student decreased in the addition process. RME was an effective method in the decreasing of errors in number operations. When students' opinions on RME were examined, they stated that RME enabled them to use Mathematics, which they used in their daily life, in their class, RME was funny, it made easy to learn Mathematics, RME also made it easy as a result of reflecting it on our real-life tasks, it was easy to remember, it made easy to understand Mathematics and it increased the interest to the lesson.

**Key Words:** Error, Realistic Mathematics Education, Four Operations, Fourt Grade, Student



# İÇİNDEKİLER

<b>ONAY</b> .....	<b>i</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	<b>ii</b>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>iii</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>ix</b>
<b>TABLOLAR LİSTESİ</b> .....	<b>xiii</b>
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....	<b>xiv</b>
<b>KISALTMA VE SEMBOLLER</b> .....	<b>xviii</b>
<b>BÖLÜM I: GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1. Problem Durumu .....	2
1.2. Amaç .....	4
1.3. Araştırma Problemleri.....	5
1.4. Önem .....	6
1.5. Sınırlılıklar .....	7
1.6. Sayıtlar .....	7
1.7. Tanımlar .....	8
<b>BÖLÜM II: KAVRAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ</b>	
<b>ARAŞTIRMALAR</b> .....	<b>9</b>
2.1. Matematik ve Matematik Eğitimi .....	9
2.2. Matematik Programı.....	11
2.3. Dört İşlem Becerileri.....	13
2.4. Dört İşlem Hataları.....	14
2.4.1. Toplama ve Çıkarma İşlemi İle İlgili Yapılan Hatalar .....	19
2.4.2. Çarpma ve Bölme İşlemi İle İlgili Yapılan Hatalar.....	24
2.5. Gerçekçi Matematik Eğitimi .....	27
2.5.1. Gerçekçi Matematik Eğitiminin Tarihçesi ve Felsefesi .....	27
2.5.2. Gerçekçi Matematik Eğitiminin İlkeleri.....	31
2.5.3. Gerçekçi Matematik Eğitiminin Matematik Öğretim İlkeleri .....	35
2.5.4. Gerçekçi Matematik Eğitime Dayalı Dersin Hazırlanması .....	38



2.5.5. GME Yönelik Tasarlanmış Matematik Dersinin Ana Parçaları.....	40
2.6. İlgili Araştırmalar.....	42
2.6.1. Dört İşlemden Öğrencilerin Yaptıkları Hatalara İlişkin Yapılan Çalışmalar .....	42
2.6.2. Sayılar Konusunda Gerçekçi Matematik Eğitime İlişkin Yapılan Çalışmalar .....	49
<b>BÖLÜM III: YÖNTEM .....</b>	<b>60</b>
3.1. Araştırmanın Modeli .....	60
3.1.1. Araştırma Konusunun Belirlenmesi .....	63
3.1.2. Alanyazın Taraması.....	63
3.1.3. Araştırma Bağlamı.....	64
3.1.4. Eylem Planının Hazırlanması .....	78
3.1.5. Uygulama Sürecinin Gerçekleştirilmesi.....	96
3.1.6. Verilerin Toplanması.....	105
3.1.7. Verilerin Analizi ve Yorumlanması .....	107
3.1.8. Geçerlilik ve Güvenilirlik .....	109
3.1.9. Araştırma Sonuçlarının Ortaya Konması ve Raporlaştırma .....	114
<b>BÖLÜM IV: BULGULAR.....</b>	<b>115</b>
4.1. Öğrencilerin Dört İşleme İlişkin Yaptıkları Hata Durumları.....	115
4.1.1. Öğrencilerin Toplama İşleminde Yaptıkları Hatalara İlişkin Mevcut Durumu .....	115
4.1.2. Öğrencilerin Çıkarma İşleminde Yaptıkları Hatalara İlişkin Mevcut Durumu .....	120
4.1.3. Öğrencilerin Çarpma İşleminde Yaptıkları Hatalara İlişkin Mevcut Durumu .....	127
4.1.4. Öğrencilerin Bölme İşleminde Yaptıkları Hatalara İlişkin Mevcut Durumu .....	134
4.2. Öğrencilerin Gerçekçi Matematik Eğitimi Sürecinde Dört İşleme İlişkin Yaptıkları Hata Durumlarındaki Gelişim.....	147
4.2.1. Öğrencilerin Gerçekçi Matematik Eğitimi Sırasında Toplama İşleminde Yaptıkları Hatalara İlişkin Durumları .....	147

4.2.2. Öğrencilerin Gerçekçi Matematik Eğitimi Sırasında Çıkarma İşleminde Yaptıkları Hatalara İlişkin Durumları .....	152
4.2.3. Öğrencilerin Gerçekçi Matematik Eğitimi Sırasında Çarpma İşleminde Yaptıkları Hatalara İlişkin Durumları .....	157
4.2.3. Öğrencilerin Gerçekçi Matematik Eğitimi Sırasında Bölme İşleminde Yaptıkları Hatalara İlişkin Durumları .....	162
4.3. Öğrencilerin Gerçekçi Matematik Eğitimi Sonrasında Dört İşleme İlişkin Yaptıkları Hata Durumları .....	170
4.3.1. Öğrencilerin Gerçekçi Matematik Eğitimi Sonrasında Toplama İşleminde Yaptıkları Hatalara İlişkin Durumu.....	170
4.3.2. Öğrencilerin Çıkarma İşleminde Gerçekçi Matematik Eğitimi Sonrasında Yaptıkları Hatalara İlişkin Durumu.....	172
4.3.3. Öğrencilerin Çarpma İşleminde Gerçekçi Matematik Eğitimi Sonrasında Yaptıkları Hatalara İlişkin Durumu.....	173
4.3.4. Öğrencilerin Bölme İşleminde Gerçekçi Matematik Eğitimi Sonrasında Yaptıkları Hatalara İlişkin Durumu .....	175
4.3.5. Öğrencilerin Gerçekçi Matematik Eğitimi Öncesi ve Sonrasında Dört İşleminde Yaptıkları Hatalara İlişkin Durumu.....	177
<b>BÖLÜM V: SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....</b>	<b>183</b>
5.1. Sonuç ve Tartışma.....	183
5.1.1. Öğrencilerin Dört İşleminde Yaptıkları Hatalara İlişkin Sonuç ve Tartışma.....	183
5.1.2. Öğrencilerin Gerçekçi Matematik Eğitimi Sürecinde Dört İşleminde Hata Durumlarındaki Gelişime İlişkin Sonuç ve Tartışma.....	188
5.1.3. Öğrencilerin Gerçekçi Matematik Eğitimi Sonrasındaki Durumlarına İlişkin Sonuç ve Tartışma.....	191
5.2. Öneriler .....	194
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>197</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>210</b>
EK 1: Araştırma İzni .....	210
Ek 2: Veli İzin Formu .....	210
Ek 3: Öğrenci Bilgi Formu.....	211

Ek 4: Dört İşleme İlişkin Hata Belirleme Formu .....	212
Ek 5: Dört İşleme İlişkin Klinik Görüşme Formu .....	213
Ek 6: Öğrenci Görüşme Formu .....	217
Ek 7: Gerçekçi Matematik Eğitime İlişkin Görüşme Formu .....	220
Ek 8: GME Etkinlikleri .....	221
Ek 9: Araştırmacı ve Öğrenci Günlüğü Örnekleri .....	223



## TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. İlkokulda Dört İşleme İlişkin Alt Öğrenme Alanlarının Dersin İçeriğine Göre Dağılımı .....	13
Tablo 3.1. Klinik Görüşmeye Alınan Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası Ses Kayıt Süreleri .....	92
Tablo 3.2. Dört İşlemden Yapılan Hatalara İlişkin Düzeyler .....	108
Tablo 3.3. Dört İşleme İlişkin Hata Belirleme Formu Uzman Görüşleri ve Kapsam Geçerlilik Oranları .....	111
Tablo 3.4. Dört İşleme İlişkin Klinik Görüşme Formu Uzman Görüşleri ve Kapsam Geçerlilik Oranları .....	112
Tablo 3.5. Gerçekçi Matematik Eğitime İlişkin Görüşme Formu Uzman Görüşleri ve Kapsam Geçerlilik Oranları .....	113
Tablo 4.1. Gerçekçi Matematik Eğitimi Öncesi ve Sonrasında Dört İşlemden Yaptıkları Hatalara İlişkin Dağılımlar .....	178

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1.	Öğretmenler Tarafından Öğrencilerin Hata Yapma Nedenleri .....	18
Şekil 2.2.	GME Modellerinin Gelişim Aşamaları .....	34
Şekil 3.1.	Eylem Araştırması Süreci .....	62
Şekil 3.2.	Uygulama Derslerinde Sınıf Yerleşim Düzeni .....	66
Şekil 3.3.	Çalışma Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Devam Çizelgesi.....	68
Şekil 3.4.	Hakan'ın Dört İşlem Hata Belirleme Formu .....	69
Şekil 3.5.	Gökhan'ın Dört İşlem Hata Belirleme Formu .....	70
Şekil 3.6.	Şeyma'nın Dört İşlem Hata Belirleme Formu.....	71
Şekil 3.7.	Bahar'ın Dört İşlem Hata Belirleme Formu .....	72
Şekil 3.8.	Buğra'nın Dört İşlem Hata Belirleme Formu.....	73
Şekil 3.9.	Metehan'ın Dört İşlem Hata Belirleme Formu .....	74
Şekil 3.10.	Elif'in Dört İşlem Hata Belirleme Formu.....	75
Şekil 3.11.	Oğuzhan'ın Dört İşlem Hata Belirleme Formu .....	76
Şekil 3.12.	Özge'nin Dört İşlem Hata Belirleme Formu .....	77
Şekil 3.13.	Zeynep'in Dört İşlem Hata Belirleme Formu.....	78
Şekil 3.14.	Dört İşleme Yönelik Hazırlanan Gerçekçi Matematik Eğitimi Etkinlikleri .....	80
Şekil 3.15.	Toplama İşlemine İlişkin Soru Örnekleri .....	83
Şekil 3.16.	Çıkarma İşlemine İlişkin Soru Örnekleri.....	84
Şekil 3.17.	Çarpma İşlemine İlişkin Soru Örnekleri.....	85
Şekil 3.18.	Bölme İşlemine İlişkin Soru Örnekleri.....	86
Şekil 3.19.	Çalışma Grubunun Belirlenme Sürecine Dahil Olan Öğrenci Sayısı.....	87
Şekil 3.20.	Toplama İşlemine İlişkin Klinik Görüşme Soruları .....	88
Şekil 3.21.	Çıkarma İşlemine İlişkin Klinik Görüşme Soruları.....	89
Şekil 3.22.	Çarpma İşlemine İlişkin Klinik Görüşme Soruları.....	89
Şekil 3.23.	Bölme İşlemine İlişkin Klinik Görüşme Soruları.....	90
Şekil 3.24.	Çalışma Grubundan Veri Toplama Süreci.....	105
Şekil 3.25.	Veri Toplama Araçlarının Kapsam Geçerlilik Oranları .....	110
Şekil 4.1.	Öğrencilerin Toplama İşleminde Yaptıkları Hatalara İlişkin Mevcut Durumu .....	115
Şekil 4.2.	Uygulama Öncesi Toplama İşlemine İlişkin Gökhan'ın Yaptığı Hata.....	116
Şekil 4.3.	Uygulama Öncesi Toplama İşlemine İlişkin Şeyma'nın Yaptığı Hata ....	116

Şekil 4.4.	Uygulama Öncesi Toplama İşlemine İlişkin Bahar'ın Yaptığı Hata.....	117
Şekil 4.5.	Uygulama Öncesi Toplama İşlemine İlişkin Metehan'ın Yaptığı Hata ...	117
Şekil 4.6.	Uygulama Öncesi Toplama İşlemine İlişkin Oğuzhan'ın Yaptığı Hata...	118
Şekil 4.7.	Uygulama Öncesi Toplama İşlemine İlişkin Özge'nin Yaptığı Hata.....	119
Şekil 4.8.	Uygulama Öncesi Toplama İşlemine İlişkin Zeynep'in Yaptığı Hata .....	119
Şekil 4.9.	Öğrencilerin Çıkarma İşleminde Yaptıkları Hatalara İlişkin Mevcut Durumu.....	120
Şekil 4.10.	Uygulama Öncesi Çıkarma İşlemine İlişkin Hakan'ın Yaptığı Hata .....	121
Şekil 4.11.	Uygulama Öncesi Çıkarma İşlemine İlişkin Gökhan'ın Yaptığı Hata .....	122
Şekil 4.12.	Uygulama Öncesi Çıkarma İşlemine İlişkin Bahar'ın Yaptığı Hata .....	122
Şekil 4.13.	Uygulama Öncesi Çıkarma İşlemine İlişkin Buğra'nın Yaptığı Hata .....	123
Şekil 4.14.	Uygulama Öncesi Çıkarma İşlemine İlişkin Metehan'ın Yaptığı Hata....	123
Şekil 4.15.	Uygulama Öncesi Çıkarma İşlemine İlişkin Elif'in Yaptığı Hata.....	124
Şekil 4.16.	Uygulama Öncesi Çıkarma İşlemine İlişkin Oğuzhan'ın Yaptığı Hata ...	124
Şekil 4.17.	Uygulama Öncesi Çıkarma İşlemine İlişkin Özge'nin Yaptığı Hata .....	125
Şekil 4.18.	Uygulama Öncesi Çıkarma İşlemine İlişkin Zeynep'in Yaptığı Hata.....	126
Şekil 4.19.	Öğrencilerin Çarpma İşleminde Yaptıkları Hatalara İlişkin Mevcut Durumu.....	127
Şekil 4.20.	Uygulama Öncesi Çarpma İşlemine İlişkin Hakan'ın Yaptığı Hata .....	128
Şekil 4.21.	Uygulama Öncesi Çarpma İşlemine İlişkin Şeyma'nın Yaptığı Hata .....	128
Şekil 4.22.	Uygulama Öncesi Çarpma İşlemine İlişkin Bahar'ın Yaptığı Hata .....	129
Şekil 4.23.	Uygulama Öncesi Çarpma İşlemine İlişkin Metehan'ın Yaptığı Hata.....	130
Şekil 4.24.	Uygulama Öncesi Çarpma İşlemine İlişkin Elif'in Yaptığı Hata.....	131
Şekil 4.25.	Uygulama Öncesi Çarpma İşlemine İlişkin Oğuzhan'ın Yaptığı Hata ....	132
Şekil 4.26.	Uygulama Öncesi Çarpma İşlemine İlişkin Özge'nin Yaptığı Hata .....	133
Şekil 4.27.	Uygulama Öncesi Çarpma İşlemine İlişkin Zeynep'in Yaptığı Hata.....	133
Şekil 4.28.	Öğrencilerin Bölme İşleminde Yaptıkları Hatalara İlişkin Mevcut Durumu.....	135
Şekil 4.29.	Uygulama Öncesi Bölme İşlemine İlişkin Hakan'ın Yaptığı Hata .....	136
Şekil 4.30.	Uygulama Öncesi Bölme İşlemine İlişkin Gökhan'ın Yaptığı Hata .....	137
Şekil 4.31.	Uygulama Öncesi Bölme İşlemine İlişkin Şeyma'nın Yaptığı Hata .....	138
Şekil 4.32.	Uygulama Öncesi Bölme İşlemine İlişkin Bahar'ın Yaptığı Hata .....	139
Şekil 4.33.	Uygulama Öncesi Bölme İşlemine İlişkin Buğra'nın Yaptığı Hata.....	140
Şekil 4.34.	Uygulama Öncesi Bölme İşlemine İlişkin Metehan'ın Yaptığı Hata.....	141
Şekil 4.35.	Uygulama Öncesi Bölme İşlemine İlişkin Elif'in Yaptığı Hata.....	143

Şekil 4.36.	Uygulama Öncesi Bölme İşlemine İlişkin Oğuzhan'ın Yaptığı Hata .....	144
Şekil 4.37.	Uygulama Öncesi Bölme İşlemine İlişkin Özge Yaptığı Hata.....	145
Şekil 4.38.	Uygulama Öncesi Bölme İşlemine İlişkin Zeynep'in Yaptığı Hata.....	146
Şekil 4.39.	Uygulama Sürecinde Toplama İşlemine İlişkin Gökhan'ın Durumu .....	148
Şekil 4.40.	Uygulama Sürecinde Toplama İşlemine İlişkin Şeyma'nın Durumu.....	148
Şekil 4.41.	Uygulama Sürecinde Toplama İşlemine İlişkin Bahar'ın Durumu .....	149
Şekil 4.42.	Uygulama Sürecinde Toplama İşlemine İlişkin Metehan'ın Durumu.....	150
Şekil 4.43.	Uygulama Sürecinde Toplama İşlemine İlişkin Oğuzhan'ın Durumu .....	150
Şekil 4.44.	Uygulama Sürecinde Toplama İşlemine İlişkin Özge'nin Durumu .....	151
Şekil 4.45.	Uygulama Sürecinde Toplama İşlemine İlişkin Zeynep'in Durumu.....	152
Şekil 4.46.	Uygulama Sürecinde Çıkarma İşlemine İlişkin Hakan'ın Durumu.....	153
Şekil 4.47.	Uygulama Sürecinde Çıkarma İşlemine İlişkin Gökhan'ın Durumu .....	153
Şekil 4.48.	Uygulama Sürecinde Çıkarma İşlemine İlişkin Bahar'ın Durumu .....	154
Şekil 4.49.	Uygulama Sürecinde Çıkarma İşlemine İlişkin Buğra'nın Durumu .....	154
Şekil 4.50.	Uygulama Sürecinde Çıkarma İşlemine İlişkin Metehan'ın Durumu .....	155
Şekil 4.51.	Uygulama Sürecinde Çıkarma İşlemine İlişkin Elif'in Durumu .....	155
Şekil 4.52.	Uygulama Sürecinde Çıkarma İşlemine İlişkin Oğuzhan'ın Durumu.....	156
Şekil 4.53.	Uygulama Sürecinde Çıkarma İşlemine İlişkin Özge'nin Durumu.....	156
Şekil 4.54.	Uygulama Sürecinde Çıkarma İşlemine İlişkin Zeynep'in Durumu .....	157
Şekil 4.55.	Uygulama Sürecinde Çarpma İşlemine İlişkin Hakan'ın Durumu.....	158
Şekil 4.56.	Uygulama Sürecinde Çarpma İşlemine İlişkin Şeyma'nın Durumu .....	158
Şekil 4.57.	Uygulama Sürecinde Çarpma İşlemine İlişkin Bahar'ın Durumu.....	159
Şekil 4.58.	Uygulama Sürecinde Çarpma İşlemine İlişkin Metehan'ın Durumu .....	160
Şekil 4.59.	Uygulama Sürecinde Çarpma İşlemine İlişkin Elif'in Durumu .....	160
Şekil 4.60.	Uygulama Sürecinde Çarpma İşlemine İlişkin Oğuzhan'ın Durumu.....	161
Şekil 4.61.	Uygulama Sürecinde Çarpma İşlemine İlişkin Özge'nin Durumu.....	161
Şekil 4.63.	Uygulama Sürecinde Bölme İşlemine İlişkin Hakan'ın Durumu.....	163
Şekil 4.64.	Uygulama Sürecinde Bölme İşlemine İlişkin Gökhan'ın Durumu .....	164
Şekil 4.65.	Uygulama Sürecinde Bölme İşlemine İlişkin Şeyma'nın Durumu .....	164
Şekil 4.66.	Uygulama Sürecinde Bölme İşlemine İlişkin Bahar'ın Durumu .....	165
Şekil 4.67.	Uygulama Sürecinde Bölme İşlemine İlişkin Buğra'nın Durumu .....	166
Şekil 4.68.	Uygulama Sürecinde Bölme İşlemine İlişkin Metehan'ın Durumu .....	166
Şekil 4.69.	Uygulama Sürecinde Bölme İşlemine İlişkin Elif'in Durumu .....	167
Şekil 4.70.	Uygulama Sürecinde Bölme İşlemine İlişkin Oğuzhan'ın Durumu.....	168

Şekil 4.71.	Uygulama Sürecinde Bölme İşlemine İlişkin Özge'nin Durumu.....	168
Şekil 4.72.	Uygulama Sürecinde Bölme İşlemine İlişkin Zeynep'in Durumu .....	169
Şekil 4.73.	GME Sonrasında Öğrencilerin Toplama İşlemindeki Durumu.....	170
Şekil 4.74.	GME Sonrasında Toplama İşlemine İlişkin Bahar'ın Yaptığı Hata.....	171
Şekil 4.75.	GME Sonrasında Öğrencilerin Çıkarma İşlemindeki Durumu .....	172
Şekil 4.76.	GME Sonrasında Çıkarma İşlemine İlişkin Bahar'ın Yaptığı Hata .....	172
Şekil 4.77.	GME Sonrasında Öğrencilerin Çarpma İşlemindeki Durumu .....	173
Şekil 4.78.	GME Sonrasında Çarpma İşlemine İlişkin Bahar'ın Yaptığı Hata .....	173
Şekil 4.79.	GME Sonrasında Çarpma İşlemine İlişkin Oğuzhan'ın Yaptığı Hata .....	174
Şekil 4.80.	GME Sonrasında Öğrencilerin Bölme İşlemindeki Durumu .....	175
Şekil 4.81.	GME Sonrasında Bölme İşlemine İlişkin Hakan'ın Yaptığı Hata .....	175
Şekil 4.82.	GME Sonrasında Bölme İşlemine İlişkin Şeyma'nın Yaptığı Hata.....	176
Şekil 4.83.	GME Sonrasında Bölme İşlemine İlişkin Metehan'ın Yaptığı Hata.....	176
Şekil 4.84.	GME Sonrasında Bölme İşlemine İlişkin Oğuzhan'ın Yaptığı Hata .....	177
Şekil 4.85.	GME Sonrasında Bölme İşlemine İlişkin Zeynep'in Yaptığı Hata.....	177



## KISALTMA VE SEMBOLLER

- GME** : Gerçekçi Matematik Eğitimi  
**MEB** : Milli Eğitim Bakanlığı



## BÖLÜM I: GİRİŞ

Günümüzde ülkelerin bilimsel ve teknolojik gelişmeleri sağlayabilmeleri için mühendislik ve bilgisayar teknolojilerine yatırım yapmaları gerekmektedir. Bu alanlar ise matematiksel bilgi ve becerilere dayanmaktadır. Matematiksel bilgi ve becerileri gelişmiş bireyler yetiştirmede ilkokuldan itibaren matematik alanında verilen eğitim önemlidir. Bu sebepten dolayı ilkokulda matematik öğretiminin etkili bir şekilde gerçekleştirilmesi gereklidir (Baykul, 1992). İlkokulda bu sürecin etkili bir şekilde yürütülmesi için öğrencilerin matematik becerilerinin gelişme aşamasında yaşadıkları problemlerin belirlenmesi ve çözüm üretilmesi gerekmektedir. Matematiksel becerilerin geliştirilmesi aşamasında yaşanan sorunların kaynağına matematik derslerinde günlük yaşantılara dayanan matematiksel bilgilerin anlamlandırılmasını sağlamak yerine, işlemsel bilgi alıştırmaları yapılmasıdır (Uça, 2014). Böylece öğrenciler yaptıkları işlemleri anlamlandırmakta güçlük çekmekte, yaptığı işlemin doğru ya da yanlış olduğuna ilişkin yargıda bulunmaktadırlar.

Eğitim alanındaki gelişmelerin bir sonucu olarak matematik dersi öğretim programlarında öğrenci merkezli yaklaşımlar benimsenmiştir. Öğrenci merkezli programlar; öğrencinin aktif olarak sürece katılacağı, günlük yaşantısına dayanan somut örneklerin yer alacağı öğrenme kuramlarını içermektedir. Matematik eğitimindeki öğrenme kuramlarının öğrenci merkezli olarak uygulanması; öğrenme şeklinin, öğrenme sürecine etki eden faktörlerin sorgulanmasına ve bu kuramları etkili hale getirecek araştırmaların yapılmasına zemin hazırlamıştır. Öğrenci merkezli öğrenme sürecinin ön planda olduğu kuramlardan birisi de Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME)'dir. GME, günlük yaşamdaki gerçek problem durumlarından hareketle, hayat deneyimlerinin kullanılarak matematiksel kavramlar arasında bağ kurulması gerektiği (Alacacı, 2016) öngörüsü doğrultusunda bilgiye ulaşmayı ifade etmektedir.

Ülkemizde yapılan çalışmalar sonucunda ilkokul öğrencilerine dört işlem becerisinin kazandırılmasında birçok problem olduğu ve öğretim sonucunda öğrencilerin dört işlem becerilerini gerçekleştirmede hatalar yaptıkları ortaya çıkmıştır (Önal, 2018; Doğan, 2002; Kubanç, 2012). Öğrencilerin dört işlem becerisine ilişkin yaptıkları hataların

öğretmen merkezli, teorik ve soyut bir eğitim yapılmasından kaynaklandığı öngörülmektedir.

Yapılan araştırmaların dört işlem becerisine ilişkin yapılan hataları belirleme ve anlamlandırma boyutunda olduğu ortaya çıkmaktadır (Engelhardt, 1977; Brown ve Burton, 1978; Doğan, 2002; Chick ve Baker, 2005; Dinç Artut ve Tarım, 2006; Dede ve Peker, 2007; Akkan, Çakıroğlu ve Güven, 2008; Kubanç, 2012; Govindan ve Ramaa, 2013; Varol ve Kubanç, 2015; Önal, 2018). Araştırma çerçevesinde dört işlem becerisine ilişkin yapılan hataların giderilmesinde GME'ne göre hazırlanmış etkinliklerin ne derece etkili olduğu ortaya konulmaya çalışılmıştır.

### **1.1. Problem Durumu**

Okulöncesi eğitimden başlayarak eğitim hayatı boyunca matematik eğitiminin etkili bir şekilde verilmesinin önemi yaşadığımız yüzyılda önemli bir yere sahiptir. Matematiği anlayabilen ve kullanabilen insanlar, geleceklerini biçimlendirme ve kariyerlerinin gelişimine katkı sağlamaktadırlar (Kır, 2011). Matematiksel becerilerin geliştirilmesi üretken bir geleceği oluşturabileceği gibi bu becerilerin geliştirilmemesi durağan bir gelecek yaratır (NCTM, Ulusal Amerikan Matematik Öğretmenleri Konseyi, 2000).

Matematik eğitiminin etkili ve verimli bir şekilde yapılabilmesi matematikte düşük başarı gösteren öğrencilerin matematiksel becerilerinin gelişmesi ile mümkün olmaktadır. Matematikte düşük başarı gösteren öğrenciler matematik güçlüğü yaşayan öğrenciler olarak da gruplandırılmaktadırlar. Matematik güçlüğü ABD'de Ulusal Öğrenme Güçlüğü Komitesi (National Joint Committee on Learning Disabilities; NJCLD) öğrenme güçlüğü'nün alt türü olarak belirlemiş ve bu güçlüğü'nün görüldüğü öğrencilerin basamak değeri, zaman ve nicelik gibi matematiksel kavramları algılamada, matematiksel bilgileri akılda tutmada, sayıları ve problemleri organize etmede problemler yaşadıklarını bildirmiştir (NJCLD, 2001).

Matematiksel öğrenme güçlüğü, kavram yanılgısı ve hatayı içeren kapsamlı bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Kavram yanılgısı, bir konuda uzmanların üzerinde hemfikir oldukları görüşten uzak kalan algı ya da kavrayış olarak kullanılmaktadır (Zembat, 2008). Bu bağlamda kavram yanılgısı; kişisel deneyimler sonucu oluşmuş

bilimsel gerçeklere aykırı olan, bilim tarafından gerçekliği kanıtlanmış kavramların öğretilmesini ve öğrenilmesini engelleyici bilgiler olarak tanımlanabilmektedir (Keçeli, 2007). Kavram yanılması, gerçekliği kanıtlanmış bilgilerin kavrayışından kaynaklı olarak ortaya çıkan sistematik hataların üretilmesidir. Sistemli bir şekilde hataya teşvik eden bir kavrayış biçimi olan kavram yanılması hata ile ilişkilidir. Sahip olunan kavram yanılmaları sonucunda öğrencilerin hatalar yaptığı birçok araştırma tarafından ortaya konulmaktadır (Radatz, 1980; Nesher, 1987; Oliver, 1989; Harris, 2001; Sadi, 2007; Cockburn ve Littler, 2008; Barmby, Bilsborough, Harries ve Higgins, 2009).

Kavram yanılmaları öğrencilerin yaptıkları hatalara kaynaklık eder ve yüzeydeki hatanın oluşmasını sağlar. “Hata”, yanıtlardaki yanlışlıklar; “kavram yanılması” ise öğrenmeye engel oluşturan kavramsal engeller anlamında kullanılmaktadır (Yılmaz, 2011). Kavram yanılması bir hata değildir veya bilgi eksikliğinden dolayı yanlış verilen cevap değildir. Öğrenciye ait bir düşüncenin kavram yanılması olabilmesi için art arda üç koşulu sağlaması gerekir; öğrencinin düşüncesinin gerçek bilime uygun olmaması, bu yanlış düşünceyi sahiplenecek gerekçeler ortaya koyması, kendi cevap ve açıklamalarından emin olması (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002). Hatalarının doğru olduklarını sebepleri ile birlikte açıklıyorlarsa ve kendilerinden emin olduklarını söylüyorlarsa o zaman kavram yanılmaları var diyebiliriz. Bundan dolayı bütün kavram yanılmaları birer hatadır ama bütün hatalar birer kavram yanılması değildir (Yenilmez ve Yaşa, 2008). Hata, yanıtlardaki yanlışlıklar; kavram yanılması ise öğrenmeye engel olan kavramsal engellerdir (Keçeli, 2007). Bu kavram yanılmalarının ve hataların giderilmesi öğrencinin matematik başarısını arttıracığı bir gerçektir.

Matematik eğitiminde ilkökulda dört işlem becerisinin hatasız bir şekilde öğrenilmesi daha sonraki öğrenim yaşantısını etkilemektedir. Öğrencilerin öğrenme yaşantılarında sorun yaşamamaları için dört işleme dair kavram yanılmaları ve hataların giderilmesi gerekmektedir. Belirli bir soyutlama sürecine dayanan toplama, çıkarma, çarpma ve bölme kavramlarının tam olarak yerleşmesi ve çocukların kendilerinden beklenen formel işlemleri gerçekleştirebilmeleri uzun zaman almaktadır (Kubanç, 2012). Dört işlem becerisinin kazandırılmasında gerçek yaşam ile bağlantı kurularak daha iyi ve kalıcı öğrenme sağlanacağından öğrencilerin yaptıkları hatalar ortadan kalkacaktır. Matematiksel bilgilerin somut ve anlamlı olarak öğrenilmesi amacıyla öğrencilerin

öğrenme sürecine aktif olarak katılacağı, zevkli bir ortamın olduğu, matematik kaygısını azaltarak olumlu tutum geliştirecek öğrenme ortamları oluşturulmalıdır (Uça, 2014). Bu bağlamda Gerçekçi Matematik Eğitimi öğrencilere gerçek dünyadan somut yaşantılar sunarak sınıf ortamında etkileşimin artmasıyla kavramların anlamlı bir şekilde öğrenilmesini sağlamaktadır.

İlkokulda öğrencilerinin dört işlemdeki hatalarına ilişkin yapılan araştırmalar hataların belirlenmesi üzerine odaklanmıştır (Roberts, 1968; Engelhardt, 1977; Newman, 1977; Brown ve Burton, 1978; Radatz, 1980; Tall ve Razali, 1993; Ashlock, 1994; Harris, 2001; Thompson ve Bramald, 2002; Chick ve Baker, 2005; Sadi, 2007). Öğrencilerin yaptıkları bu hataların düzeltilmesine ilişkin yapılan araştırmalar yeterli düzeyde olmadığı söylenebilir. Bu noktada öğrencilerin dört işlemin somut ve anlamlı olarak öğrenilebilmesinde, konunun anlamlandırılmasında ve yaptıkları hataların giderilmesinde GME'ne yer verilmesinin etkili olacağı düşünülmektedir.

İlkokulda dört işlemin kavramsal olarak öğrenilerek hataların ortadan kaldırılması için anlamlı gerçek yaşamla bağlantılı problem durumları oluşturulmalı (Barnes, 2004; Barnes, 2005) ya da görsel olarak zenginleştirilmiş ortamda somut araçlara yer verilmelidir (Flowers, Green ve Piel, 2008). Bu araştırmada GME ilkeleri doğrultusunda hazırlanan etkinliklerin bulunması halinde öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları durumlar ile öğrenmeleri arasında ilişki kuracağı düşünülmektedir. Bundan dolayı araştırmanın problem cümlesi, "İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin dört işlem becerisinde yaptıkları hatalar ile GME'nin bu hataların giderilmesindeki etkisi nedir?" şeklinde ortaya çıkmıştır.

## **1.2. Amaç**

Matematik eğitiminde dört işlem becerisine verilen öneme ve eğitim hayatının başından bu tarafa verilen eğitime rağmen öğrencilerin dört işleme dair yaptıkları hatalar ve bu hataların nedeni merak konusu olmuştur. Öğrencilerin dört işleme ilişkin yaptıkları hataların kaynakları farklılık göstermektedir. Cockburn (2005) hataları öğretmen, öğrenci ve konudan kaynaklanan olmak üzere üç grupta toplamıştır. Öğretmenin sebep olduğu hatalar; deneyiminden, uzmanlık bilgisinden, tutumundan, yaratıcılığında ve

bilgisinden kaynaklanmaktadır. Öğrencinin sebep olduğu hatalar; bilgi ve anlama, hayal gücü, yaratıcılık, ruh hali, tutumu, kendine güveni ve deneyimden kaynaklanmaktadır. Konunun sebep olduğu hatalar; matematiğin güçlüğünden ve matematiksel dilden kaynaklanmaktadır.

Öğrencilerinin matematikte yaptıkları hataların ortaya çıkarılması onların matematik dersine yönelik tutumunu değiştirecek, güven kazanmalarını sağlayacaktır. Böylece matematiğe karşı korkularının ortadan kalkacağı da söylenebilir. Bu noktada matematik eğitimin temelleri olan dört işleme ilişkin yapılan hataların tespit edilmesi ve giderilmesi gerekmektedir. Bu amaç doğrultusunda dört işlem hatalarına ilişkin literatürde yapılan araştırmalar incelendiğinde araştırmaların, hataların tespiti ve hataların giderilmesi olmak üzere iki grupta yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır. Dört işlemle ilgili olarak uluslararası literatürde hataların belirlenmesine yönelik Engelhardt (1977), Brown ve Burton (1978), Harris (2001) tarafından yapılan araştırmalar gösterilebilir. Ülkemizde ise dört işlemde yapılan hataların belirlenmesine yönelik Doğan (2002), Kubanç (2012) tarafından yapılan araştırmaların olduğu ortaya çıkmaktadır. Dört işlemde hataların giderilmesine yönelik çalışmaların literatürde sınırlı sayıda olduğu ortaya çıkmıştır (Marija, Lidija ve Simona, 2000; Barnes, 2004; Flowers, Green ve Piel, 2008; Kalaw, 2012; Sidekli, Gökbulut ve Sayar, 2013). Bu araştıram ile; dört işlem becerisinin kazanılması için öğrencilerin yaptıkları hataların giderilmesine yönelik yapılması gereken çalışmaların saptanması, öğretmenler için yol gösterici olması ve öğrenciler içinde bu hataların nasıl giderileceğine ilişkin çözüm üretilmesi amaçlanmaktadır.

### **1.3. Araştırma Problemleri**

Yapılan çalışmanın en temel araştırma problemi “İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin dört işlem becerisinde yaptıkları hatalar ile GME'nin bu hataların giderilmesindeki etkisi nedir?” Bu genel araştırma problemine yönelik şu sorulara cevap aranmıştır.

Dört işlem becerileri açısından;

1. Çalışma grubundaki ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin mevcut durumu nedir?
  - a. Toplama işleminde,

- b. Çıkarma işleminde,
  - c. Çarpma işleminde,
  - d. Bölme işleminde yaptıkları hatalar nelerdir?
2. Çalışma grubundaki ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin GME çerçevesinde yapılan etkinlikleri uygulama sürecindeki gelişim durumu nedir?
- a. Toplama işleminde,
  - b. Çıkarma işleminde,
  - c. Çarpma işleminde,
  - d. Bölme işleminde yaptıkları hatalardaki değişim nasıldır?
3. Çalışma grubundaki ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin GME uygulamaları sonrasında ki durumu nedir?
- a. Toplama işleminde,
  - b. Çıkarma işleminde,
  - c. Çarpma işleminde,
  - d. Bölme işleminde yaptıkları hatalar nelerdir?

#### 1.4. Önem

Çocuğun ilkokulda günlük yaşamında kullanacağı, hayatını idare edeceği ve bir sonraki öğrenme durumlarına önderlik edecek matematiği öğrenmesi gerekir. Bu öğrenmenin gerçekleşmesi matematiğe ilişkin becerilerin kazanılması ile olur. İlkokulda öğrencilerin matematiksel olarak kazanması gereken en temel beceri işlem becerisidir. İlkokulda işlem becerisi olarak kazanılması gereken toplama, çıkarma, çarpma ve bölmedir. İşlem becerisi birikimli olarak ilerlediğinden bu kavramların yanlış öğrenilmemesi ve hataların ortadan kaldırılması gereklidir.

İlkokulda dört işlemde öğrencilerin yaptığı hataların göz ardı edilmeden ortaya çıkarılması gerekmektedir. Bu hataların giderilmesine yönelik etkinliklerin hazırlanması öğrencilerin işlem becerisinin gelişmesi ve matematiğe yönelik olumlu bir tutum sergilemesi bakımından önem arz etmektedir. Ayrıca öğrencilerin dört işlemde yaptıkları hataların giderilmesi ile diğer matematiksel beceriler olan matematiksel düşünme, aritmetik becerileri, zihinsel hesaplama becerilerinin gelişeceği bir gerçektir. Bütün bunların yanında dört işlemde yapılan hataların tespit edilmesi ve giderilmesine

yönelik olarak yapılacak olan bu araştırma alanda çalışma yapan ve alanda çalışan öğretmenlere yol gösterici olması bakımında önemlidir. Dört işlemde yapılan hataların giderilmesi, matematiksel becerilerin gelişmesinde, ders programlarının etkisinin artmasında ve dolaylı olarak da toplumun matematiğe ilişkin olumlu yaklaşımını sağlayacağından önemlidir. Araştırmacılar tarafından daha sonra yapılacak olan çalışmalara yol göstermesi ve elde edilen sonuçların öğretmen yetiştirmede kullanılabilmesi bakımından da önemli olduğu düşünülmektedir.

GME ile yapılan etkinliklerin dört işleme ilişkin öğrenci hatalarının giderilmesinde ne derecede etkili olduğu belirlenerek, GME'nin diğer matematik konularında yapılan öğrenci hatalarına ilişkin kullanılabilir bir eğitim olup olmadığına netlik kazandırılmış olacaktır. Ayrıca öğretmen tarafından dört işlemde yapılan hataların giderilmesi için hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin derse ilişkin tutumlarında bir farklılaşma ortaya koyup koymayacağı sonucuna ulaşılması bakımından önemlidir.

### **1.5. Sınırlılıklar**

1. İlkokul dördüncü sınıf öğrencileri ile,
2. 2016-2017 bahar yarıyılı ile,
3. Dört işlemde öğrencilerin yaptıkları hataların belirlenmesi ve bunların giderilmesi ile,
4. Gruba uygulanan GME etkinlikleri ile,
5. Veri toplama araçları ile sınırlıdır.

### **1.6. Sayıtlar**

1. Öğrenciler ölçme araçlarının uygulanması sürecine yaklaşık olarak aynı düzeyde güdülenmişlerdir.
2. Yapılan klinik görüşme sorularına hiçbir etki altında kalmadan kendi düşünceleri doğrultusunda cevap vermişlerdir.
3. Araştırma grubunda yer alan öğrenciler aynı koşullarda matematik dersi almışlardır.



4. Öğrenciler kendilerine yöneltilen görüşme sorularını içten ve samimi bir şekilde cevaplamıştır.

### 1.7. Tanımlar

**Dört İşlem:** Toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinden oluşan kavrama denir.

**Kavram Yanılgısı:** Bir konuda uzmanların üzerinde hemfikir oldukları görüşten uzak kalan algı ya da kavrayıştır (Zembat, 2008).

**Hata:** Kavram yanılgıları, dikkatsizlik, sembollerin yanlış bilinmesi, matematiksel bilgi eksikliği ve yetersizlikten kaynaklı olarak yanıtlarda yapılan yanlışlıklardır (Cockburn, 2005; Hansen, 2014).

**Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME):** Bireyin matematiği gerçek hayatın içindeki problem durumlarıyla ilişkilendirerek, matematiksel bilgiyi yeniden keşfetme sürecidir (Yağcı ve Arseven, 2010).

## **BÖLÜM II: KAVRAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR**

Alan yazındaki altı alan bu araştırmanın alt yapısını oluşturmak için önemli görülmüştür. Bunlar, matematik eğitimi, matematik programı, dört işlem becerileri, dört işlem hataları ve Gerçekçi Matematik Eğitimi'dir.

### **2.1. Matematik ve Matematik Eğitimi**

Matematik, toplumsal ihtiyaçlarımızı karşılamak, yaşamımızı kolaylaştırmak amacıyla basit sayma ve ölçmeleri yapmak için ortaya çıkmasına rağmen, günümüzde teknolojik gelişmelerin yapılabilmesi için en önemli araçlardan biri haline gelmiştir. Günlük yaşamımız içerisinde dolaylı ya da dolaysız olarak matematik hayatımızın her alanına etki etmektedir. Bu kadar geniş bir yelpazeye etki eden matematik kavramını, Cotton (2016) gerçekleri bilmekten çok daha fazlası, Maddox (2002) belli bir düşünce tarzını gerektiren farklı disiplinler ile ilişkilendirilebilen bir disiplin, Van de Walle, Karp ve Williams (2014) bir düzenin olduğu ve bu düzenin ortaya konulup anlamlandırıldığı bir durum olarak tanımlamışlardır. Matematiğe ilişkin olarak yapılan bütün bu tanımlamalara rağmen tam olarak matematiğe ilişkin bir tanım yapmak zordur (Alkan ve Altun, 1998; Ersoy, 2013).

Matematik olmadan bilim ve teknoloji, sosyo-ekonomik kalkınmadan, nitelikli ürün ve hizmetlerden bahsetmek mümkün değildir (Ersoy, 2003). Toplumsal kalkınmayı sağlamanın yolu teknolojik gelişmeden geçtiğinden dolayı bu teknolojik gelişmelerin sağlanması, yeni ürünlerin ortaya konması için matematiği iyi anlayan, kullanan ve yorumlayan bir toplum yaratılmalıdır. Matematiğin teknolojik ve günlük hayatta bu kadar büyük bir öneme sahip olmasından dolayı matematik eğitiminin etkili ve verimli olması gerekmektedir.

Matematik eğitimi, bireylerin yaratıcı düşüncelerini geliştirmekle birlikte fiziksel ve sosyal çevrelerini anlamalarını sağlayan, bilgi, beceri ve estetik kazandıran bir süreçtir (Baykul, 2005). Matematik eğitimi bu süreçte öğrencide sayıları ve işlemleri öğretme,

hesaplama becerilerini kazandırma, matematiksel düşünme, ilişki kurma, tahminde bulunma, problem çözme gibi becerileri kazandırmayı hedeflemektedir (Umay, 2003).

Matematik eğitimi ile ilgili olarak karşımıza çıkan kavramlar soyut niteliktedir. Özellikle erken yaşlarda matematik eğitimindeki kavramların çocuklara verilmesinde oldukça zorlanılmaktadır. Bundan dolayı matematik öğretiminde yeni anlayış, doğrudan matematiksel bilgi yerine yaparak yaşayarak matematiğin öğrenilmesi ön plana çıkmaktadır (Olkun ve Toluk Uçar, 2012). Matematiğin yaşayarak öğrenilmesi, kavramların somutlaştırılmasını ve modellenmesini sağlayacağından matematiğe karşı olumlu bir tutum geliştirecektir. Çocuklara verilecek olan matematik eğitiminin gelişimsel olarak uygun, eğlenceli ve mücadele gerektiren gerçek öğrenme ortamı sunacak şekilde olması gerekmektedir (Ginsburg, Galanter ve Morgenlander, 2004). Haylock ve Cockburn (2003), somut deneyimler, resimler, dil ve semboller arasında oluşturulan ağ bağlantılarının matematiksel içeriği anlamlandırmada etkili olduğu ifade etmişlerdir. Gerçek öğrenme ortamları sunacak, ağ bağlantılarını sağlayacak ve formal matematik programını uygulayacak olan öğretmenlerin matematik öğretiminde göz önünde bulundurmaları gereken ilkeleri Anthony ve Walshaw (2009) aşağıdaki şekilde açıklamıştır.

- Tüm öğrencilerin, yaşı ne olursa olsun, olumlu matematiksel kimliklerini geliştirmeyi ve etkili matematik öğrenenler haline getirebilmeyi kabul etmelidirler.
- Kişilerarası saygıya, duyarlılığa dayalı ve sınıflarda bulunan çeşitli kültürlere, düşünme süreçlerine ve sınıfın gerçeklerine duyarlı olmayı sağlamalıdır.
- Kavramsal anlayış (kavrama), işlemsel akıcılık (uygulama), stratejik yeterlilik ve esnek akıl yürütme (üst düzey beceriler) gibi bir dizi hedeflenen akademik sonuçların iyi duruma getirilmesine odaklanmalıdır.
- Matematik sınıflarında öğrencileri üretken bir vatandaş olmaları için bütüncül gelişmeye katkı sağlayacak geniş yelpazedeki sosyal iletişimin artırılmasında kararlı olmalıdır.

Matematik eğitiminin gerçekleştirilmesi süreci sonunda, ülkemizde matematiksel akıl yürütmenin sağlanamadığı, problem çözme becerilerinin gerçekleştirilemediği, matematiksel düşünmenin yapılandırılmadığı görülmektedir. Ancak eğitim süreci

sonunda çıktılar incelendiğinde matematiğe ilişkin mekanik işlemlerde öğrencilerin daha başarılı olduğu ortaya çıkmaktadır. Matematik eğitiminde bu durumun ortaya çıkmasında, Baykul (2005) ezberci öğretimin gerçekleştirilmesini, Abdik (2002) sınavlara yönelik bir eğitimin verildiğini, Şahin (2004) matematiğin zor olduğuna dair önyargıdan kaynaklı korku ve kaygıyı, Erden ve Akman (2002) soyut olan matematiksel kavramların somut hale getirilmemesini, Bıldırcın (2012) araç gereçler kullanılarak gerçek yaşamla bağlantı kurulamamasını etken olarak öne sürmüşlerdir. Ortaya çıkan bu durumu incelemek için matematik eğitiminde yol gösterici olarak karşımıza çıkan matematik programlarının yaklaşımını, vizyonunu, amaçlarını ve uygulama durumunu ortaya koymak önemlidir.

## 2.2. Matematik Programı

Matematik öğretimi etkili bir şekilde gerçekleştirilmesi için ön şart davranışlar ve sürekliliğin sağlanması gerektirir. Bu süreçte ön şart davranışlardan herhangi birinin eksikliği, öğrenmenin tam ve kalıcı olmasını engellemektedir. Yeterli bir alt yapı ve ortam sağlamadan yapılan matematik öğretimi başarılı bir sonuca ulaşmaz. Bu sebepten dolayı matematik öğretimi süresi boyunca önceki bilgileri güncelleştirme, yeni bilgiler ile önceki bilgi arasındaki ilişkinin kurulması, yanlış ve eksik öğrenmelerin giderilmesi gerekir (Gökbaş, 2005). Matematik öğretiminin amaçlarının iyi bir şekilde belirlenmesi ve matematiği neden öğrendiğimize dair gerekçe açıklanmalıdır (Ünal, 2008). Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu (2018) tarafından güncelleştirilen Matematik Dersi Öğretim Programı'nda (1.-8. Sınıf) öğrencinin ulaşması gereken özel amaçlar aşağıdaki şekilde belirtilmiştir.

1. Matematiksel okuryazarlık becerilerini geliştirebilecek ve etkin bir şekilde kullanabilecektir.
2. Matematiksel kavramları anlayabilecek, bu kavramları günlük hayatta kullanabilecektir.
3. Problem çözme sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütmelerini rahatlıkla ifade edebilecek, başkalarının matematiksel akıl yürütmelerindeki eksiklikleri veya boşlukları görebilecektir.

4. Matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminolojiyi ve dili doğru kullanabilecektir.
5. Matematiğin anlam ve dilini kullanarak insan ile nesnel arasındaki ilişkileri ve nesnelere birbirleriyle ilişkilerini anlamlandırabilecektir.
6. Üst bilişsel bilgi ve becerilerini geliştirebilecek, kendi öğrenme süreçlerini bilinçli biçimde yönetebilecektir.
7. Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin bir şekilde kullanabilecektir.
8. Kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilecektir.
9. Matematiği öğrenmede deneyimleriyle matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirerek matematiksel problemlere öz güvenli bir yaklaşım geliştirecektir.
10. Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecektir.
11. Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma becerilerini geliştirebilecektir.
12. Matematiğin sanat ve estetikle ilişkisini fark edebilecektir.
13. Matematiğin insanlığın ortak bir değeri olduğunun bilincinde olarak matematiğe değer verecektir.

Öğrenciler Matematik Dersi Öğretim Programı (1.-8. Sınıf) çerçevesinde belirlenen bu özel amaçlara ulaşmada ilkokulda (1.-4. Sınıf) “Sayılar ve İşlemler”, “Geometri”, “Ölçme” ve “Veri İşleme” olmak üzere dört öğrenme alanında yararlanmaktadırlar. Matematik Dersi Öğretim Programı’nda öğrenme alanları içerisinde ilkokulda (1.-4. sınıf) en fazla ders saatini alan ve diğer öğrenme alanları içinde de etkili olarak yer alan öğrenme alanı “Sayılar ve İşlemler” öğrenme alanıdır. Programda ilkokul matematik dersinde “Sayılar ve İşlemler” öğrenme alanı içerisinde “Doğal Sayılar”, “Doğal Sayılarla Toplama İşlemi”, “Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi”, “Doğal Sayılarla Çarpma İşlemi”, “Doğal Sayılarla Bölme İşlemi”, “Kesirler” ve “Kesirlerle İşlemler” olmak üzere yedi alt öğrenme alanı yer almaktadır.

Sayılar ve İşlemler öğrenme alanı içerisinde dört işleme ilişkin olarak yer alan “Doğal Sayılarla Toplama İşlemi”, “Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi”, “Doğal Sayılarla Çarpma İşlemi” ve “Doğal Sayılarla Bölme İşlemi” alt öğrenme alanlarının ilkokulda sınıflar bazında program içerisinde dağılımları aşağıda Tablo 2.1’de verilmiştir.

**Tablo 2.1. İlkokulda Dört İşleme İlişkin Alt Öğrenme Alanlarının Dersin İçeriğine Göre Dağılımı**

<b>Alt Öğrenme Alanı</b>	<b>1.Sınıf</b>	<b>2.Sınıf</b>	<b>3.Sınıf</b>	<b>4.Sınıf</b>
Doğal Sayılarla Toplama İşlemi	%20	%12	%9	%9
Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi	%16	%14	%6	%9
Doğal Sayılarla Çarpma İşlemi	-	%11	%11	%8
Doğal Sayılarla Bölme İşlemi	-	%9	%9	%10
<b>Toplam</b>	<b>%36</b>	<b>%46</b>	<b>%35</b>	<b>%36</b>

Matematik Dersi Öğretim Programı (1-8. Sınıf) incelendiğinde ilkokulda dört işleme ilişkin alt öğrenme alanlarının her sınıf bazında program içerisinde ağırlıklı olarak yer aldığı görülmektedir. Dört işleme ilişkin alt öğrenme alanlarına diğer öğrenme alanlarının içerisinde yer almasından dolayı programda daha fazla ağırlık verildiği düşünülmektedir. Dört işleme ilişkin alt öğrenme alanlarında yer alan kazanımlar ve çıktıkları ilkokulda matematik eğitiminin amacına ulaşması açısından önemlidir. Bundan dolayı ilkokulda dört işlem becerilerinin öğrencilere kazandırılması kaçınılmaz bir sebeptir.

### **2.3. Dört İşlem Becerileri**

Dört işlem becerileri, toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerine ilişkin becerileri kapsayan şemsiye bir kavramdır. Matematikğin temelinde yer alan sayma, toplama, çıkarma, çarpma ve bölme gibi işlemleri içeren hesaplama becerileridir (Stein, Silbert ve Carnie, 1997). Hesaplama becerileri aynı zamanda dört işlem becerileri olarak karşımıza çıktığı söylenebilir. Üst düzey matematiksel becerileri kazanmak için hesaplama becerileri önemli bir temel oluşturmaktadır (McCallum ve Schmitt, 2011). İlkokulun ilk yıllarında dört işlem becerilerinin öğrenilmektedir. Çünkü doğal sayılarla yapılan dört işlemin öğretimi diğer sayı kümelerinin öğretiminde temel oluşturmaktadır (Olkun ve Toluk Uçar, 2012). Günlük yaşamımız içerisinde karşımıza çıkan problemlerin çözümünde dört işlem becerilerini kullandığımızdan matematiksel düşünmenin oluşmasında dört işlem becerileri kritik öneme sahiptir. Matematiksel beceriler, birbirini takip eden birtakım becerilerin kazanılmasını gerektirir (Nuhuğlu ve

Eliçin, 2013). Becerilerin kazandırılmasında önemli bir yer tutan dört işlem becerilerinin eksiksiz, hatasız bir şekilde öğrenilmesi üst düzey matematiksel konuların öğrenilmesinde bir ön koşuldur. Matematiğin gelişim aşamasının başlangıcı olan ilkokulda öğrencilerin dört işlem becerilerinde ortaya çıkardıkları hataların belirlenerek bunlara ilişkin eylem planları üretilmelidir.

#### **2.4. Dört İşlem Hataları**

İnsanların matematik hatalarını yapmaları için birçok neden vardır. Bazen hatalar kalem kayması veya bir dakikalık dikkat dağınıklığı sonucu bir daha tekrar edilmemek üzere yapılır. Bazı durumlarda hatalar düşük düzeyde anlama veya bilgi eksikliğinden kaynaklı olarak meydana gelir, bunlar kısa sürede düzeltiler. Hataların bir kısmı ise temel kavram yanlışları sonucunda meydana gelmektedir ve bunları ortaya çıkarmak, düzeltmek yıllar alabilir. Bu hatalardan bazıları tahmin edilebilen, bazıları ise tahmin edilemeyen hatalardır. Cockburn (2005) tarafından yapılan çalışmada yaygın olarak yapılan matematik hatalarının öğretmen, öğrenci ve konudan kaynaklanmaktadır. Öğretmen ve öğrenciden kaynaklanan hatalar, deneyim, konu alanı uzmanlığı, konu hakkında bilgi ve anlama, hayal etme ve yaratıcılık, ruh hali, tutum ve güvenden dolayı oluşmaktadır. Konudan kaynaklı olan hatalar, sunumun güçlüğü, matematiksel güçlük ve aktarımdan dolayı ortaya çıkmaktadır.

1987'de (Sherbrooke, Kanada) Uluslararası Eğitim ve Öğretim Geliştirme Komisyonu'nun (CIEAEM) 39. toplantısında tartışılan kilit konu, matematik öğrenmeyle ilgili hataların oynadığı roldü. CIEAEM (1987) raporlarında bir kişi sahteyi doğru olarak seçtiğinde bir hata yapıldığı belirtilmiştir (Legutko, 2009). Gerçek sonuç hatanın farkına varılması ve hataların belirlenmesi sonucunda ortaya çıkar. Hatalar çeşitli türde ortaya çıkar ve dolayısıyla doğru olarak sınıflandırmak zordur.

Öğrencilerin matematikte yaptıkları hataların analizini yapan Roberts (1968), Engelhardt (1977), Brown ve Burton (1978) bu alana önemli katkılarda bulunmuşlardır. Roberts (1968) öğrencilerin yaptıkları hataları; yanlış işlem, açık hesaplama hataları, yetersiz algoritma ve rastgele cevaplar olmak üzere dört kategoride sınıflamıştır. Engelhardt (1977) ise temel gerçekler, eksik algoritma, tamamlanmamış algoritma,

yanlış işlemler, uygun olmayan işlemler, uygun olmayan ters çevirme, grüplama, tanımlama ve sıfır hataları olmak üzere dokuz tip hata tanımlamıştır.

Hatalar ve kavram yanlışları çocuklar tarafından bir önceki sınıf seviyesinde oluşmakta ve okulda yaşadığı matematiksel kavramların öğrenilmesine engel oluşturmaktadır. Bu durumda öğrencide düşük matematik başarısının oluşmasına neden olmaktadır. Hata ve kavram yanlışları pozitif olarak düşünüldüğünde, kesinlikle bu hataların ve kavram yanlışlarının düzeltilmeli ve öğrencilerin eğitim süreçlerinde matematiksel bilgilerin gelişimi süresince yardım edilmelidir. Hataların düzeltilmesinde öğretmenlerin anında dönüt vermesi önemlidir. Öğrencilerin yaptıkları hatalarda veya oluşturdukları yanlış genellemelerde cevapların nedenleri ve bunların nasıl düzeltilerek doğru cevaba ulaşılmasında öğretmenler aktif rol oynamaktadırlar (Mohyuddin ve Khalil, 2016).

Yanlış kavramlar matematikte sıklıkla bulunmaktadır. Çocuğun eğitim hayatı boyunca bu yanlış kavramlar olmaktadır. Bazıları doğuştan olan çocuğun doğası gereği, diğerleri öğretim tekniğinin sonuçları olarak ortaya çıkmaktadır. Araştırmacılar birçok kavram yanlışının üstesinden gelmenin zor olduğu konusunda hem fikirdirler. Bu nedenle kavram yanlışları ilk başta ortaya çıkmadan öğretmenlerin çocukların zihninde oluşabilecek yanlış kavramların nedenlerinin farkında olması gerekir. Daha çok çalışarak ve örnekler yaparak fark edilen kavram yanlışlarına odaklanılmalıdır (Sadi, 2007).

Her ikisi de ürettikleri hatalı sonuç ile ilgili olarak eşdeğer oldukları için, bir "hata" ile "yanlış kavrama" arasındaki farkı belirlemek önemlidir. Bir yanlış kavramaya bağlı olarak bir hata neden olabilir. Diğer faktörler, dikkatsizlik, bir sorunun okunması veya yorumlanması problemleri ve sayıların eksikliği bilgisi içerebilir. Bir yanlış kavrama, diğer taraftan, bir anlayış eksikliğinin sonucudur ya da birçok durumda bir "kural" ya da matematiksel genellenmenin yanlış uygulanmasıdır (Spooner, 2002).

Öğrencilerin "yanlış kavramlar" geliştirdiklerine ilişkin fikirler, son on yıllar boyunca matematik öğrenmeyle ilgili ampirik çalışmaların çoğunda vurgulanmaktadır. 1970'lerin sonlarında Piaget'in, dünyayı, yetişkinlerden çok farklı şekillerde, eğitim araştırmalarıyla sonuçlandığını düşündüğü tekrarlanan gösteri ve insanlar, öğrencilerin söylediği ve yaptıkları şeyleri dikkatle dinlemeye başladı (Smith, diSessa ve Roschelle,



1993). Araştırmacılar duydukları ve daha sonra bildirdikleri Şey hem Őařırtıcı hem de rahatsız ediciydi: öğrencilerin, sınıfta sunulan kavramlara karşı çoğu kez oldukça etkili bir Şekilde yarışmış fikirleri vardı. Öğrenciler boş olarak okula gelmedi. Açıklayıcı güç ile dayanıklı kavramlar geliştirmişlerdi, ancak bu kavramlar, talimatlar sırasında sunulan kabul edilen matematiksel ve bilimsel kavramlarla tutarsızdı.

Öğrenciler sınıfa "boş" (Resnick, 1983) olarak gelmezler, ancak günlük deneyimlerinden oluşan kuramlarla sınıf ortamına geldiklerinde başarılı bir öğrenme için hayati önem taşıyan faaliyet gerçekleştirirler. Bununla birlikte, öğrencilerin dünyayı anlamada kullandıkları teorilerin bazıları, "yanlış anlamalar" olarak adlandırılabilirler. Eksik yarı gerçeklerdir (Mestre, 1987). Yanılığlar iki nedenden dolayı bir sorundur. Birincisi, öğrenciler bunları yeni deneyimleri yorumlamak için kullanırken öğrenmeye müdahale etmektedirler. İkincisi, öğrenciler duygusal ve entelektüel olarak yanılığlara düşüyorlar, çünkü aktif olarak onları inşa etmişlerdir. Dolayısıyla, yabancı oldukları ve yanlış anlamaları farklı olmayan yeni kavramları kabul etmeyi zorlanmaktadırlar (Mohyuddin ve Khalil, 2016).

Öğrencinin matematik eğitiminde yaptıkları hataların kaynağı bilgisizlik ve dikkatsizlik sonucu değildir. Çoğu öğrenci hatası davranışçı eğitim bakış açısında varsayıldığı gibi emin olamamaktan, dikkatsizlikten veya farklı durumlardan kaynaklanmamaktadır. Öğrenci hataları, matematik dersindeki önceki deneyimlerin sonucu veya ürünüdür. Öğrenci hataları;

- Nedeni vardır ve çoğu zaman sistemattir,
- Öğretmen müdahale etmedikçe uzun süre devam edecektir,
- Hata teknikleri analiz edilebilir ve tanımlanabilir,
- Matematik öğrenmede bilgiyi işleme sürecinde yaşadıkları bazı zorluklardan ya da matematik eğitiminde değişkenlerden (öğretmen, müfredat, öğrenci, akademik çevre) etkilenerek ortaya çıkar.

Öğrenci hataları, öğrencinin belirli kavramlar, teknikler, problemler hakkında bireysel zorluklarını göstermektedir. Öğrenci hatalarını analiz etmek hatalı problem çözme sürecini ortaya çıkarabilir ve matematiksel problemlere yönelik tutum ve anlayış hakkında bilgi sağlayabilir.

Hatanın analiz edilmesinin iki önemi bulunmaktadır. İlk olarak gereksinimlere ilişkin, öğrenme zorluklarını teşhis etme fırsatı olarak, matematik eğitimi ayırt etme kriterlerini geliştirmenin bir yöntemi ve bireysel olarak öğrencilerin performans ile anlayışları için daha fazla farkındalık ve destek yaratma aracı olarak kullanılır. İkincisi matematik öğretim-öğrenme süreci üzerinde araştırmalar yapmak için bir başlangıç noktasıdır. Hataların analiz edilmesi, matematik öğrenmeyle ilgili bazı temel soruları açıklığa kavuşturmak için umut verici bir strateji olarak düşünülmelidir.

Kuzmitskaya ve Menchinskaya'nın yaptıkları çalışmalarda matematiksel problemleri çözmeye girişiminde, biraz geri kalmış çocukların karşılaştığı güçlüklerin incelenmesinde; yetersiz kısa dönem hafıza, problem koşullarının anlaşılması yetersizliği, sözlü hesaplama yetersizliğinden kaynaklanan hatalar, kurallar ve dört temel işlemin hatalı kullanımı olmak üzere dört hata kaynağı nedeni belirlemişlerdir. Menchinskaya, matematik eğitimi alanındaki öğrenci hatalarının düzenli karakterini vurgular ve olası sorunların süreçlerinin karmaşıklığını vurgular. Birbirinden ayırt edilemeyen dört nedensel alanı adlandırır (akt., Radatz, 1980):

- Operasyonun hatalı uygulanmasından kaynaklanan hatalar;
- Kavramsal olarak yeterli bilgi kalitesinden kaynaklanan hatalar;
- İlgi eksikliği veya saptırmaya bağlı mekanik hatalar;
- Uygun olmayan kuralların veya algoritmaların uygulanmasından kaynaklanan hatalar.

Matematik eğitiminde hatalara ilişkin çalışılmayan alanları Radatz (1980) dört bölümde incelemiş ve bu alanların çalışılmasının matematik eğitiminin başarılı olması için gerekli olduğunu söylemiştir.

1. Matematik eğitiminin aritmetik içermeyen alanlardaki hatalar,
2. Matematiksel problemleri çözmek için bilinçaltındaki süreçlerin incelenmesi,
3. Matematiksel öğretim-öğrenme sürecine (öğretmen, öğretim, öğrenci vb.) müdahale eden değişkenler arasındaki etkileşimin etkilerinden türetilen hata nedenlerinin detaylı analizleri,
4. Belirli öğrenme zorluklarını ve hatalarını tedavi etmek için özel öğretici yardımların geliştirilmesi.

Öğretmenler tarafından öğrencilerin nerede neden hata yaptıklarını sorgulamak ve analiz etmek için Newman (1977) tarafından yapılan sınıflandırma bir çerçeve belirtmektedir. Bu sınıflama geniş bir aralıkta yer alan çocuklar ve konu için geçerli olmakta olup aşağıdaki Şekil 2.1’deki sırada yer almaktadır.



### Şekil 2.1. Öğretmenler Tarafından Öğrencilerin Hata Yapma Nedenleri

Her bir ana hata kategorisi alt kategorileri ile birlikte aşağıdaki gibi özetlenebilir.

1. *Okuma yeteneği* - öğrenci soruyu okuyabiliyor mu?

(I) Kelime tanıma (II) Sembol tanıma

2. *Anlama* - öğrenci sorunu anlayabiliyor mu?

(I) Genel anlayış (II) Spesifik terimlerin anlaşılması veya simgeler.

3. *Dönüştürme* - öğrenci bir çözüm elde etmek için gereken matematiksel süreçleri seçebiliyor mu?

4. *Süreç becerileri* - öğrenci gerekli matematiksel işlemleri gerçekleştirebiliyor mu?

Görev için mi? Alt kategoriler (sadece aritmetik beceriler için):

(I) Rastgele cevap (II) Yanlış işlem (III) Arızalı algoritma  
(IV) Hatalı hesaplama (V) Yanıt yok

5. *Kodlama* - öğrenci cevabını kabul edilebilir şekilde yazabiliyor mu?

Ana hata kategorilerin yanı sıra diğer üç alt hata türü de vardır. Bu adımların sırasını yansıtmaz. Onlar:

6. *Motivasyon* - öğrenci o veya o denedi.

7. *Dikkatsizlik* - öğrenci tüm adımları atabilir, ancak dikkatsiz bir hata yapmıştır.

8. *Soru formu* - Öğrenci, sorunun yolundan dolayı hata yapar (Örneğin, bir soru belirsiz olabilir).

Newman (1977) tarafından yapılan bu hata kategorileştirmesinin yanında bütün bu kategorileri etkileyen motivasyon ve dikkatsizlik olmak üzere ortaya çıkan iki etken de hataların ortaya çıkmasına sebep olabilir.

Hataların ortaya çıkmasına neden olan etkenlere bağlı olarak dört işleme ilişkin yapılan hataları Harris (2000), dikkatsizlik hatası, kavram yanlışlığı, ilgili sözcüklerle ilgili anlam eksikliği, yanlış işlem, eksik prosedür ve yöntem, aşırı genelleme, yetersiz genelleme ve rastgele cevaplama kaynaklandığını belirtmiştir. Hatalarla ilgili yapılan bu sınıflama Türkiye Eğitim Derneği (TED) Ankara Şubesi tarafından yapılan MATEP projesi çerçevesinde 1996-1997 eğitim-öğretim yılında ilkökul öğrencileri üzerinde yapılmıştır. Projenin amacı, bilgi çağını yaşarken matematiksel düşünme, olayları matematiksel olarak ifade etme, çözme ve yorumlayabilme, iyi bir dünya vatandaşı olma becerilerine ulaşmaktır. Laboratuvar ve sınıf ortamlarını zenginleştirilerek öğrencilere matematiği sevdirmeyi, öğrenme ortamını zenginleştirmeyi ve somutlaştırmayı, matematikle ilgili kavram ve becerilerin öğrenilme düzeyini arttırmayı, öğrencilerin matematiğin yaşamdaki rolünü anlamalarını ve günlük yaşamla ilişkisini kurabilmelerini sağlamayı, matematik eğitiminde yeni teknolojileri kullanmayı ve öğretmenlere gerekli desteği vermek amaçtır. MATEP projesi sonucunda öğrencilerin yaptıkları hataları dört başlık altında toplamıştır. Bunlar:

1. *Kavram hatası*: Kavramlarda yapılan yanlışlıklardır,
2. *Gösterim (notasyon)*: Matematik dilinin eksik ya da yanlış kullanılması,
3. *Strateji*: Soru çözümüne yaklaşım, çözüm için gerekli işlemlerin yarım bırakılması, birim yazılmaması,
4. *İşlem hatası*: Soruların çözümü için gerekli olan dört işlemin yanlış yapılması.

Matematikte öğrenciler tarafından yapılan hatalar farklı kategoriler altında yer almaktadır. Bu kategori farkı dört işleme ilişkin yapılan hataların analiz edilme sürecinde de ortaya çıkmıştır. Dört işlem içerisinde yer alan toplama ve çıkarma işlemi ile çarpma ve bölme işlemine ilişkin hataların kategorilere ayrımı aşağıda yer almaktadır.

#### **2.4.1. Toplama ve Çıkarma İşlemi İle İlgili Yapılan Hatalar**

Okul öncesi yıllar pek çok matematik kavramının temellerinin atıldığı hassas yıllardır (Oktay, 2000). Bu kavramlar arasında yer alan toplama ve çıkarma kavramlarını çocuklar okul öncesi dönemden itibaren algılamaya başlamaktadırlar. Bu temel kavramların algılanması belirli bir soyutlama sürecine dayandığından dolayı beklenen

işlemleri gerçekleştirmek uzun zaman almakta ve belirli bir olgunluk gerektirmektedir (Erdoğan ve Özdemir Erdoğan, 2012). Toplama ve çıkarma ile ilgili kavramlara ilişkin kazanımlara programda ilkokulun sonuna kadar yer verilmektedir. İlkokul matematik programı içerisinde yer alan bu kazanımların verilmesi esnasında öğrenciler kavramları yanlış öğrenmekte, hatalar yapmaktadırlar.

Toplama ve çıkarma işleminin öğretiminde karşılaşılan kavram yanlışları ve öğrenci hatalarına ilişkin yapılan çalışmalar 1970'li yıllara kadar dayanmaktadır. Brown ve Burton'un (1978) yaptığı çalışmada öğrencilerin en çok hataya götüren problem türlerinin elde işlemi gerektiren problemler, büyük basamaklı sayılar ve sıfırın yer aldığı problemler olduğu görülmüştür. Bu durum, öğrencilerin yaptığı hataların kaynağının sembolik işlemlerde sayıların konumunu ve basamak değerini nasıl algıladıkları sorusunu ön plana çıkarmaktadır (Erdoğan ve Özdemir Erdoğan, 2012).

Öğrencilerin toplama ve çıkarma işlemine yönelik yaptıkları hatalar incelendiğinde, sistematik olan ve belirli durumlarda doğru sonuca götüren bilginin geçerli olmadığı başka alana taşınması hatanın kavram yanlışlığı olduğunu ayırt etmemizi sağlar. Öğrenciler tarafından yapılan bazı hatalarda problemi oluşturan kavrama tam anlam yükleyememesinden ya da gelişimsel olarak şemalarının tam oluşmamasından kaynaklanıyorsa buna hata denilmektedir (Vergnaud, 1991; Smith, diSessa ve Roschelle, 1993).

İlkokul öğrencilerinin toplama ve çıkarma işleminde yaptıkları kavram yanlışları şunlardır (Erdoğan ve Özdemir Erdoğan, 2012):

- *Toplamada sütunları birbirinden bağımsız olarak düşünme:* Öğrenci işlem sırasında aynı basamakları birbiri ile toplamakta fakat bu işlem sonucunda eldeyi bir sonraki basamağa aktarmak yerine işlem yaptığı basamağın altına sonuç olarak yazmaktadır.
- *Toplama işleminin özelliklerini çıkarmaya taşıma:* Öğrenci toplama işleminin değişme özelliğini sütun çıkarmasında uygulamaktadır. Öğrenci büyük sayıdan küçük sayıyı çıkarır.

- *Sıfıra basamak değeri atfetme:* Sıfırdan ödünç almak gerektiğinde öğrenci sıfırdan değil de bu basamağı atlayarak bir soldaki basamaktan ödünç almaktadır.

Öğrencilerin toplama ve çıkarma işleminde yaptıkları hataları belirlemeye yönelik bir çok araştırma yapılmıştır (Raghubar vd., 2009; Kubanç, 2012; Erdoğan ve Özdemir Erdoğan, 2012). İlkokul öğrencilerinin toplama işlemine yönelik yaptıkları hatalar ise şunlardır:

- *İşlem değiştirme:* Öğrencinin gerekli olan işlem yerine farklı bir işlem kullanmasıdır.
- *Yakın değer bulma:* Aritmetik işlemlerde genel olarak yapılan bu hata türü, toplama ve çıkarma işleminde birkaç sayı fazla ya da eksik hesaplama şeklinde ortaya çıkmaktadır.
- *Eldeyi taşıyamama:* Öğrencinin eldeli toplama işlemi yaparken işlemi doğru seçmesine rağmen eldeyi ekleyememesidir.
- *Eldeleri başka sütuna taşıma:* Öğrencinin toplama işleminde eldeyi soldaki basamak yerine başka bir sütuna taşınması ile yapılan hata türüdür.
- *Basamak değerini dikkate almama:* Aynı basamakları birbiri ile topladıktan sonra eldeyi bir sonraki basamak yerine basamağın altına sonuç olarak yazma şeklinde yapılan hatadır.
- *Eldeleri işlem sonuna basamak olarak ekleme:* Eldeyi bir sonraki basamağa eklemek yerine hepsini bütün işlemin sonundaki toplamın başına ekleme ile yapılan hatadır.
- *Toplamın birler basamağını yok sayma:* Çok basamaklı sayıların toplamında elde edilen iki basamaklı sayının birler basamağının yok sayılması ve sadece onlar basamağının yazılmasıdır.
- *Sayıları rakam olarak değerlendirme:* İşleminde verilen sayıların içerdiği rakamların her birinin toplama işlemi ile birleştirilmiş birer rakam olarak algılanmasıdır.
- *İşlem çözmeye soldan başlama:* İşlem çözümüne soldan başlama şeklinde yapılan hata türüdür.

İlkokul öğrencilerinin çıkarma işlemine yönelik yaptıkları hatalar ise şunlardır (Young ve O'Shea, 1981; Ashlock, 1994; Kubanç, 2012; Erdoğan ve Özdemir Erdoğan, 2012):

- *Her durumda büyük rakamdan küçük rakamı çıkarma:* Alt basamaktaki çıkarılacak rakamın büyük olması durumunda, soldaki basamaktan ödünç almak yerine büyük rakamdan küçük rakamı çıkarılarak yapılan hata türüdür.
- *Sıfır rakamı ile yapılan hatalar:* Çıkarma işleminde sıfırı etkisiz eleman olarak görme ve sıfıra basamak değeri atfetmeme şeklinde görülen hata türüdür.
- *Onluk bozmama:* Çıkarma işleminde onluk bozma gerekirken, öğrencinin yandaki basamaktan ödünç alma durumunu gerçekleştirememesidir.
- *Onluk bozmayı devam ettirememe:* Onluk bozmayı gerektiren çıkarma işleminde onluk bozmayı diğer basamaklarda devam ettirememe durumundan kaynaklanan öğrenci hatasıdır.
- *İşlemi yarıda bırakma:* Öğrencinin işlemi doğru devam ederken işlemi yarıda bırakılarak yapılan hatadır.
- *İşlem yapılacak sayıları soldan hizalama:* İşlem yapılacak sayıların basamak sayıları farklı olmasından dolayı soldan hizalama yani basamak değerlerinin alt alta getirilmemesi şeklinde yapılan hata türüdür.

İlkokulda toplama ve çıkarma işleminde yukarıdaki hatalar dışında öğrencinin yaptığı hatanın herhangi bir hata türü kategorisine girmemesi durumunda yapılan hatalara rastgele hata; söylenen sayıdan farklı bir sayı yazma, sayıları yanlış konumlandırma, satır çizgisine dağınık yazma, rakam sembolünü ters yazma gibi hatalara yazma hatası adı verilmektedir (Russel ve Ginsburg, 1984; Ashlock, 1994).

Barmby vd. (2009) toplama ve çıkarma ile ilgili hataların genellikle aşağıdaki dört alandan biriyle ilgili olduğunu ortaya koymuşlardır.

- Kullanılan dil ve bunun matematiksel hesaplamayla nasıl ilişkili olduğu,
- Küçük sayılarla sayma veya hesaplama stratejileri ile ilgili sistematik hatalar,
- Simgelerin yanlış anlaşılması veya bir hesaplamanın düzeni (resmi temsil),
- Çok basamaklı sayıların ayrı numaralardan oluştuğunu görme (yer değeri).

Matematiği öğrenmenin bu aşamasındaki başlıca zorluklardan biri, çocukların kullanılan işaretlerin (+, - ve =) bu sembollerin çeşitli şekillerde ilişkilendirilmesinde hatalar deneyimlerinden anlayabilecek bağlam veya durumlarla ilgilidir (Baroody ve Standifer, 1993). Bunun yanında çocukların çok çeşitli ekleme ve çıkarma durumlarına maruz kalmalarına (örneğin, karşılaştırma, birleştirin, eşitleyin, değiştirin ve bunlardan değiştirin) ve simgeleri kullanmalarına fırsat verilmesi gerekir.

Çocukların erken hesaplama ile ilişkili yaptıkları hatalar çoğunlukla yanlış sayım stratejilerinin kullanımıyla ilgilidir. Çocuklar ekleme ve çıkarma için kullanabilecekleri stratejileri sayıyor. Bu nedenle, çocukların nasıl yapılacağını farkında olmaları için temsilleri kullanmaları gerekiyor. Çocukların bilinen gerçeğe dayalı stratejileri kullanın gerçek yaşam ile iletişim kurması sayım stratejilerinde yanlışlıkları azaltacaktır (Carpenter ve Moser, 1984; Thompson, 2010).

Harris (2000) ise yapmış toplama ve çıkarma işlemi ile ilgili hataların aşağıdaki nedenlerden kaynaklandığını ortaya koymuştur.

- *Hesaplama hatası / dikkatsiz hata* - çocuğun doğru işlemi ve prosedürü kullanmasına rağmen yanlışlıkla temel bir sayıyı yanlış alması.
- *Yanlış kavramalar* - Çocuğa, kullanılan işlem kavramını kavratmamıştır (toplama veya çıkarma) veya resmi, dikey olarak yazılmış algoritmalar söz konusu olduğunda yerin özelliklerini anlamıyor denenen algoritmayı anlamak için gereken değer.
- *İlgili kelimelerin anlaşılabilmesi* - Çocuk, soru veya görevde kullanılan dili yanlış yorumluyor.
- *Yanlış çalışma* - Çocuk, soru için yanlış işlemi kullanıyor.
- *Kusurlu prosedür veya yöntem* - Doğru işlem seçildi ve numara olguları doğru bir şekilde çağrılıyor, ancak kabul edilen prosedürün (algoritma) kullanımında hatalar var.
- *Aşırı genelleme* - Çocuk bir kalıp, 'kural' veya yöntem öğrenmiş ve daha sonra bu uygun değildir (dolayısıyla gerçek anlamının önemi sadece mekanik değil Bir prosedürün öğrenilmesi). Örneğin; çocuğa, iki haneli çıkarmada onluk



bozma yapılmıştır daha sonra her çıkarma hesaplamasında onluk bozulma kullanır.

- *Yetersiz genelleme* - Çocuğun ihtiyaç duyduğu kavramsal veya usule dayalı anlayışı özetleyebilmesi ve dolayısıyla, bu yeterlilik olmadan çocuk yetersiz bilgi temelinde genelleme yapabilir.
- *Rastgele cevap* - Verilen cevap ile soru arasında belirgin bir ilişki yoktur.

Toplama ve çıkarma işlemine ilişkin olarak yapılan hata kategorileri incelendiğinde (Young ve O’Shea, 1981; Baroody ve Standifer, 1993; Ashlock, 1994; Harris, 2000; Barmby vd., 2009; Raghobar vd., 2009) hatalara ilişkin olarak farklı kategoriler ortaya koymuşlardır. Toplama ve çıkarma işlemine ilişkin yapılan hataların işlemsel, kavramsal ve problem durumunun işleme transfer etme durumunda ortaya çıkan hatalar olmak üzere üç kategoride hatalar toplanmaktadır.

#### **2.4.2. Çarpma ve Bölme İşlemi İle İlgili Yapılan Hatalar**

Çarpma ve bölme işlemlerinin gerçekleştirilmesi ve etkili bir öğrenmenin sağlanması için önceki öğrenmeler olan toplama ve çıkarma işleminin bilinmesi gerekmektedir. Matematik öğretimi birbiriyle iç içe geçmiş önceki öğrenmelerin işe koşulduğu bir süreçtir. Dört işlem becerisinin öğrenilmesi ve geliştirilmesinde çarpma ve bölme yapılan hataların teşhisi önemli bir yere sahiptir. Farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda çarpma ve bölme öğrencilerin yaptıkları hatalar kategorilere ayrılmıştır.

Barmby vd. (2009) yapmış oldukları çalışmada çarpma ve bölme işleminde öğrencilerin yaptıkları hataları aşağıdaki şekilde ortaya koymuşlardır.

- Çoğaltmanın başlangıç dili, önceki bölümlerde ayrıntılı olarak verilmektedir,
- Kavramlardan kaynaklı “kez” ve “çarpılarak” karışıklığı bulunmaktadır,
- Çarpmanın değişme özelliğinden kaynaklı olarak yaşanan zorluk, (4x5, 5x4 aynıdır), Ancak ne demek istediğimiz ile ilgili karışıklık ve görselleştirmede öğrencinin yaşadığı zorluk)bunu aşmak için dizi gösterimi önemlidir,
- Öğrenciler için uzun çarpma işlemleri önemli bir zorluktur. Dizinin bir diğer avantajı da için grid yöntemi anlayışı oluşturur. Uzun çarpmada dağıtım yarasını veya nasıl yapılacağını açıklar,

- Çarpma veya bölme hesaplamasının çözümünü bilmiyorlar, parçalayabiliyor veya daha küçük parçalara ayırabiliyorlar. Çocukların zihinsel hesaplamada esneklik kazanmalarına ve onları görmeye teşvik etmelerine yardımcı olacaktır. Önemli bir öğretim noktası, problemi daha küçük noktalara bölünerek alternatif bir çözüm üretebilmeleri için onları görselleştirmeye teşvik etmektir.

“Çarpım (her zaman) sayıları daha büyük yapar, tersi bölme (her zaman) sayıları küçültür” ve bölmede “daha küçük bir rakamı daha büyük bir bölüme bölmezsiniz” en yaygın yanlışlardır (Kouba, 1986; Anghileri, 1989). Bu yanlış kanılar üstesinden gelmek zor olabilir ve doğrudan ve açıkça ele alınması gerekmektedir.

Harris (2001) çarpma işlemine dair hataları aşağıdaki şekilde listelemiştir.

- “X” ile “+” işaretleri arasındaki karışıklık,
- Çarpma yerine toplama yapma,
- Cevaba giren taşıma sırası (eldenin ekli olarak yazılması),
- Eldeyi unutmak,
- Eldeki rakam dahil edilerek basamağa eklenmesi (ekleme ile karıştırma),
- Onlar basamağının elde ile çarpılması,
- Yeni bir basamak oluşturamama,
- “0” ile çarpmada yapılan hata,
- Çarpmada basamağın eksik yazılması, ( $51 \times 4 = 24$ )
- Yer değeri problemi,
- Çapraz çarpma ihtiyacının farkında olmama (+ ve – işlemi yapma),
- Çarpma yerine toplama işlemi yapma,
- 10 ve 10’un katlarında yapılan “0” ekleme ile ilgili hatalar şeklindedir.

Çarpma işleminde öğrencilerin yaptıkları hatalar incelendiğinde hatalar genellikle “0” ve “1” ile çarpma işleminde ve iki basamaklı ile iki basamaklı sayıların çarpımında basamak kaydırmada ortaya çıktığı görülmüştür (Engelhardt, 1977; Cockburn ve Litter, 2008; Bamberger, Oberdorf ve Schultz Ferrell 2010).

Harris (2001) tarafından yapılan bölme işlemine ait sınıflandırma ise aşağıdaki gibidir.

- “÷” ile “X” karıştırma,

- “1” ile bölmede yaşanan hata,
- Küçük sayıyı büyük sayıya bölme (“ $5 \div 15 = 3$ ” 3’te 12),
- Bölme ile çıkarma ve çarpmayı karıştırma,
- “0” bölme işleminde “-“ yapma,
- “0” sayıya bölme ve sayıyı sonuç olarak gösterme,
- Bir sonraki basamağa geçmeyi unutmak,
- İşleme sol taraftan değil sağdan başlamak,
- Kalan kısmı bir sonraki basamağa eklemeyi unutmak,
- Kalanı unutmak,
- “0” değerini bölüme eklemeyi unutmak,
- Çıkarmayı unutmak,
- Cevaba “0” eklememek,
- Bölme işlemi içerisinde çarpmada yapılan hata,
- Bölme işlemi içerisinde çıkarmada yapılan hata şeklindedir.

Bölme işlemine ilişkin öğrencilerin yaptıkları hatalar ağırlıklı olarak işleme soldan değil sağdan başlama, “0” rakamına bölmede yaşanan sorunlar, içinde yanlış bulma ve yukarıdan rakam indirmeye ilişkindir.

İlkokulda dört işlemde görülen hataların giderilmesi için çocukların toplama, çıkarma, çarpma ve bölme kavramlarının algılayış şekillerinin ve kullandıkları stratejilerin ön planda tutulduğu çalışmalara önem verilmiştir. Özellikle öğrenciyi merkeze alan yaklaşımlar benimsenmekle birlikte, çocukların bu kavramlar hakkında nasıl düşündükleri ve karşılaştıkları problem durumlarında ne tür zihinsel işlem kullandıklarının anlaşılması gerekmektedir (Carpenter, Fennema, Franke, Levi ve Empson, 1999).

Matematik doğası gereği düşüncenin tündengelimli bir işletimi ile sayılar, geometrik şekiller vb. soyut varlıkların özelliklerini ve bunlar arasındaki ilişkileri inceler (Altun, 2012). Matematik, insanlar tarafından zihinsel olarak yaratılan bir sistemdir. Bu durum matematiğin soyut olduğuna bir işarettir, dolayısıyla soyut kavramların kazanılması zordur (Gür, Hangül ve Kara, 2014). Matematik kavramları soyut kavramlar olmasından dolayı öğrencilerin öğrenmeleri somutlaştırma ile olmaktadır (Ernest, 2010).

Öğrencilerin bu kavramlara ilişkin öğrenmelerinin nasıl ve ne şekilde olduğunu bilmemiz için nasıl somutlaştırma yapma ve yaşantımızdan örnekler etkili olacaktır.

## **2.5. Gerçekçi Matematik Eğitimi**

GME, yaşamın içerisinde yer alan problem durumlarının matematikleştirilerek uygulama yolu ile öğrenilmesi sürecidir. Bu başlık altında literatürde GME ile ilgili yapılmış olan ulusal ve uluslararası düzeydeki çalışmalara yer verilmiştir. GME'nin; tarihçesi ve felsefesi, ilkeleri, matematik dersinin tasarlanması ve dersin ana parçaları hakkında detaylı bilgi aktarılmıştır.

### **2.5.1. Gerçekçi Matematik Eğitiminin Tarihçesi ve Felsefesi**

Matematik öğretimi ve öğreniminde geleneksel yaklaşıma zıt olarak ortaya çıkan (Smith ve Pellegrini, 2000) GME, yenilik sağlamak amacıyla Hollandalı matematikçi ve eğitimci Hans Freudenthal tarafından temelleri oluşturulmuş öğrencilerin matematiği nasıl öğrenebileceği ve matematiğin nasıl öğrenilmesi gerektiği temeline dayanan alana özel bir öğretim teorisidir (Van den Heuvel-Panhuizen ve Wijers, 2005). Freudenthal'a göre matematik gerçek ile bağlantılı bir insan aktivitesidir, toplumla ilişkili olmalıdır (Zulkardi, 2000). Matematik gerçeklik ile ilişkilendirilmeli, çocukların yaşamlarına yakın olmalı ve insani değerler içermelidir. Matematik bir insan aktivitesi olarak kalmamalı, insanların yaşamlarına etki etmeli ve kullanılabilir olmalıdır. İnsanların yaşamlarına etki edeceğinden bağlamsal olarak bir öğrenme ve öğretme sürecidir (Theodora ve Hidayat, 2018).

Bir matematik öğretim teorisi olarak GME, öğrencilerin yaşamın içerisinde yer alan problem durumlarına göre kendileri için anlamlı gelen kavramları, araçları geliştirerek ve uygulayarak öğrenmelidir (Bakker, 2004). Bu yaklaşım konunun öğrenciler için anlamlı ve doğal olması gerektiğine vurgu yapar. Matematiğin formal yapısı öğrencilerin zihninde gerçek olduğu derecede içeriği yansıtır (Van den Heuvel-Panhuizen, 2000). Bundan dolayı matematik ne kadar zihinde gerçek durum ile özdeşleştirilirse içeriğin kavranması artacaktır. Bu öğretim teoreminin ana fikirlerini Gür (2006) aşağıdaki gibi özetlemiştir.

- Çocuklar ihtiyaçları hissettikleri, gerçek yaşamlarında karşılaşılabilecekleri problem durumlarıyla sık sık karşı karşıya getirilmelidir. Karşılaştıkları problemin çözümü öğrenciye bırakılmalı, baş etme yollarını kendileri bulmalı, zorlandıklarında öğretmenler küçük yönlendirmeler yapmalı, problemin çözümünü sunma fırsatı verilmelidir.
- Problem durumları çocukların matematiği deneyimledikleri yaşantılarından, doğal çevrelerinden alınmalı, bu durum gerçekleşmiyor ise çocuğa hayali bir ortam yaratılmalıdır.
- Matematikle ilgili gerçek yaşantılar doğada, yapay çevrede, günlük yaşamda, kısaca hayatın her alanında bulunmaktadır. Tarihsel süreçte insanlar bu matematiksel olguları soyutlaştırmış, kurallara ve algoritmalara dönüştürmüşlerdir. İnsanlar yaşamlarını kendiliğinden matematikleştirmiştir. Çocukların da aynı çaba ve hedeflerle matematikleştirme yapmaları sağlanmalıdır.
- Çocuklara matematik öğretirken kurallar, semboller ve soyut ilişkilerle başlanmamalıdır. Somut nesnelere arasındaki matematiksel ilişkilerin farkına varmaları sağlanmalı, informal bilgilerinden yararlanılmalıdır. Daha sonra matematik diline geçilmelidir.

Geleneksel matematik öğretim yaklaşımlarının birçok düşüncesine karşı çıkan GME matematiği bireye aktarılacak bir yapı olarak görmez. Diğer yaklaşımlardan en önemli farklılığı ise matematik eğitime başlangıçtır. GME’de soyut formüller, semboller, kurallar ve tanımlar kullanılarak başlanmaz, bunların yerine somut durumlar yaratılarak uygulamada öğrenilmesi amaçlanır (Wubbels, Korthagen ve Broekman, 1997). Geleneksel yaklaşımlarda matematikte öğrenilen kuralları veya formülleri daha önce çözdükleri benzer problemler üzerinden uygulamak ve alıştırmalar yapmak ile formüllerin ezberlenmesi hedeflenmektedir (Çilingir, 2015). GME’de, organize edilmiş tündengelim bir yapı kurularak öğrenme süreci düzenlenmektedir (Ünal ve İpek, 2009). Freudenthal, çocuklarda matematik öğrenmenin anlamlandırma ile başlayacağını ve her aşamada anlamlandırmanın esas alınması gerektiğini ifade etmiştir (Altun, 2006). Freudenthal’ın (1968) matematik eğitimi ile ilgili geliştirdiği teoremin temelinde, matematiksel etkinliklerin öğrencilerin gündelik hayatta karşılaşılabilecekleri durumların

matematikselle anlayışa ve sınıf seviyelerine uygun olarak düzenlenip sınıf ortamına aktarılması bulunmaktadır. Bu durum “matematikleştirme” olarak ifade edilmektedir.

GME yaklaşımına göre matematikselle bir bilginin oluşmasına “matematikleştirme” adı verilmektedir (Freudenthal, 1986; Treffers, 1991; Gravemeijer, 1997; Van den Heuvel-Panhuizen, 2000). Bintaş, Altun ve Arslan (2003) matematikleştirmeyi bir seviye yükselmesi olarak açıklanmıştır.

*“Freudenthal’a göre GME’nin temel ilkesi olan matematikleştirme, matematik içinde bir seviye yükselmesidir... Seviye yükselmesi, genelleştirme, kesinlik, doğruluk ve kısalık gibi matematikselle özelliklerin oluşmasıyla ortaya çıkar. Buradaki kavramlardan genelleştirme ile benzerlikleri ve yapıları inceleyerek genel bir kanıya varma, kesinlik ile sistematik yaklaşımlar kullanma ve varsayımları sınama, doğruluk ile yorumları sınırlandırarak modelleme, kısalık ile sembolleştirme ve şemalaştırma anlatılmaktadır.”*

Matematikleştirme süreci, çevresel bir olay veya durumda matematikselle bilgiye ulaşma şekli olarak tanımlanmaktadır (Bintaş, Altun ve Arslan, 2003). GME’de matematikleştirme süreci öğrencilerin matematikselle bir yaklaşımla günlük yaşam durumları ile matematiği ilişkilendirmelerine ve bunun sonucu olarak formal bilgiye ulaşma yani formülleştirme olmak üzere iki boyut içermektedir.

Freudenthal, “Matematikleştirme olmadan matematik olmaz.” diyerek GME için matematikleştirmenin ne kadar önemli olduğunu ortaya koymuştur. Bunun nedeni olarak, matematiğin her insanın işi olması ve yeniden keşfetme fikrini ortaya çıkarmasıdır (Treffers, 1987; Özdemir ve Üzel, 2011). Yeniden keşfetme matematiği kapalı bir sistem olmaktan çıkarıp matematikleştirme sürecinin etkinliği yapar (Van den Heuvel-Panhuizen ve Wijers, 2005).

Treffers (1978) matematikleştirmeyi, “yatay matematikleştirme” ve “dikey matematikleştirme” olarak iki kategoriye ayırmıştır. Matematikleştirmeyi iki kategoriye ayırmanın altında yatan neden olarak “Matematiği keşfetmek için öğrenciler ne yapmalıdır?” sorusu yer almaktadır. Çünkü bu iki aşama Gravemeijer (1994) tarafından yeniden keşfetme süreci olarak tanımlanmaktadır.

Treffers (1987) tarafından yapılan kategorileştirme matematikleştirmeye ilişkin Freudenthal'ın bakış açısını değiştirmiştir. Yatay matematikleştirme kavramı ile semboller dünyasına geçiş; dikey matematikleştirme ile semboller dünyası içinde yapılan hareketler anlatılmak istenmektedir ve her ikisi de farklı gibi görünse de aynı şeydir (Freudenthal, 1991). Yatay matematikleştirme ile matematiksel araçların tümünün ortaya çıkarılması ve bu araçlardan uygun olanların günlük problemlerin organizasyonun ve çözümlenmesinde kullanılması ifade edilmiştir (Gravemeijer ve Doorman, 1999). Dikey matematikleştirme, matematiksel sistem içerisinde yürütülen yeniden düzenleme ve işlem yapma sürecidir (Van den Heuvel-Panheuzen, 2003).

Yatay matematikleştirme öğrencilere gerçek yaşam durumlarını içeren bağlamsal bir problemin çözümüne yardım olabilecek ve onu düzenleyecek matematiksel sembollerle ifade edilen bir model öne sürer (Gravemeijer ve Doorman, 1999; Altun, 2001). Bundan dolayı yatay matematikleştirme gerçek yaşam durumlarından gerçek yaşam sembollerine doğru hareket etmeyi içerir. Bir gerçek dünya probleminin bir matematik problemine dönüştürme yatay matematikleştirmedir (Ayvalı, 2013). Daha önceki öğrenmelerini ve bilgilerini kullanılarak değişimin ortaya konulması için ön hazırlığın yapılması yatay matematikleştirmeye örnektir.

Dikey matematikleştirme, matematiksel sistemde yeniden düzenleme süreci olarak tanımlanmıştır. Semboller kullanılarak kavramsal ilişkilerin ortaya çıkarmayı amaçlayan, yüksek düzeyli matematiğe ulaşma süreci şeklinde de tanımlanmıştır (Altun, 2006). Dikey matematikleştirmede kavramlar ve stratejiler arasındaki bağlantıları keşfetmek ya da kısa yolları bulmak ve sonrasında buldukları bağlantıları uygulamak esastır. Dikey matematikleştirme, matematiğin kendi içerisinde ilerlediği işlem ve düzenlemelerin yapıldığı, sadece sembollerde hareket etmeyi içeren bir süreçtir (Özdemir ve Üzel, 2011). Bir bağıntıyı formüle etme, ispatlama, modelleri oluşturma, kullanma, geliştirme, düzeltme ve sadeleştirme, genellemede bulunma dikey matematikleştirmeye örnek olarak gösterilebilir.

Freudenthal (1991) yatay ve dikey matematikleştirmenin arasında kesin bir çizgi olmadığını, matematiksel etkinliklerin her aşamasında yer alabileceğini, buna kişinin kendisinin karar vereceğini ifade etmiştir. Yatay ile dikey matematik arasında bir ayrım yapmak gerekirse; öğrencinin dört işleme ilişkin karşılaştıkları problem durumu daha

önce karşılaştığı problemler ile aynı seviyede veya alt seviyede ise yatay matematikleştirmedir. Ancak dört işleme ilişkin karşılaşılan problem durumu önceden karşılaştıkları problemde daha üst düzeyde ise dikey matematikleştirmedir.

GME’nde öğrencinin matematiği öğrenmesi matematik yapma olarak gerçekleşmelidir. Öğrenci ulaşılması gereken bilgiye, problem çözme etkinliği sonucunda kendisi ulaşmalıdır. Matematik için gerçek bir durum yoksa hayali bir durum yaratılmalıdır. Böylece uygun bir ortamda çocuk matematikleştirme işini yapabilir (Altun, 2012). Matematik konularının aktarılmasında matematikleştirme işlemi yapılırken bazı ilkeler dikkate alınarak yapılmalıdır.

### 2.5.2. Gerçekçi Matematik Eğitiminin İlkeleri

GME yaklaşımının matematik öğretimine ilişkin ilkeleri farklılık göstermekle birlikte içerik olarak benzerlikler taşımaktadır. Matematiği öğretme ve öğrenme kuramı olan GME kendine has özellikleri bulunmasından dolayı dayandığı ilkeler, prensipler farklılık göstermektedir. Treffers ve Streefland (Akt. Zulkardi, 2002) GME’nin beş prensibi olduğunu ifade etmiş ve bunları sırasıyla aşağıdaki şekilde ifade etmiştir.

1. Gerçek yaşam durumları kullanılmalı,
2. Modellerin kullanılmalı,
3. Öğrencilerin kendi ürün ve yapılarının kullanımları sağlanmalı,
4. Öğretme sürecinin etkileşimli olmalı,
5. Konuların örüntülü yapıda oluşturulmalıdır.

GME’ne ilişkin öğretim tasarımının hazırlanmasında Gravemijer, Cobb, Bowers ve Whitenack (2000), Gravemijer (1994) tarafından belirlenen ilkeleri güncelleyerek yönlendirilmiş yeniden keşfetme, öğretici olgu ve gelişen modeller temel ilkelerini belirlemişlerdir.

**Yönlendirilmiş Yeniden Keşfetme:** Temel ilkeler arasında yer alan yönlendirilmiş yeniden keşfetme aynı zamanda matematikleştirmeyi gerçekleştirir. Öğrencilerin öğrenme süreci matematiğin keşfedildiği süreçle benzer olmalıdır. Bu ilke öğrencilere gerçek yaşam durumları hakkında bilgi sahibi olacakları ve buna ilişkin informal çözüm yaratabilecekleri öğretimsel etkinlikleri sunulmasının gerekliliği ifade eder



(Freudenthal, 1983). Öğretmenlerce iyi bilinen ancak öğrencilerin yeni ve bilinmedik geleni bulmaları sağlanır (Freudenthal, 1991). Araştırmacı başlangıç olarak gerçek yaşam durumları içeren problemlerin çözümünde informal çözümlerin olacağı ortamlar yaratmalıdır (Uça, 2014). Yönlendirilmiş yeniden keşfetme ilkesi, araştırmacıların ya da öğretmenlerin yönlendirmesi ile informal çözümlerden hareket edilerek başlar. Öğrencilerin informal yorumları formal stratejilere ulaşmayı sağlayan bir yoldur (Arseven, 2010). Öğrenciler kendi edindikleri ile bilgiye ulaşma sağlamaktadır (Gravemeijer ve Doorman, 1999). Bu ilkenin iyi kullanılmasında en önemli şart matematikleştirmenin yapılabileceği çevresel problemlerin bulunmasıdır.

**Öğretici Olgu:** Fenomenler (olgu) ile matematiksel varlıklar (kavram, yapı ve düşünceler) arasındaki ilişkiyi araştırarak öğrenme ve öğretme sürecinde matematiksel varlıkların nasıl oluştuğunun açıklanmasıdır. Genellemeye olanak sağlayan, kavramlar ve özelliklerin çözümüyle bağlantı kurmayı sağlayan problem durumlarının bulunması ile ilgilidir (Uça, 2014). Olgu ve kavram arasında bağlam kurulurken gerçek yaşam durumları sınırlanmamalı, oluşturulan bağlamlar gerçek yaşam ile ilişkili olmalı, öğrenciler anlayabilmelidir (Van den Heuvel Panhuizen, 2000). Olgusal olarak zengin olan durumların kullanılması ve bireyin bu sayede matematik kavramını kendisinin soyutlaması, somut materyaller ve örneklerden daha etkilidir (Freudenthal, 1983). Olgusal olarak zengin bir ortamdan kavrama kendi oluşturduğu modeller ile ulaşan ve bunu deneyimleri ile soyutlayan bireyler kalıcı ve anlamlı bir kavram öğrenilmesini gerçekleştireceklerdir.

Öğretici olgu, öğrencilerin geliştirilen matematikleştirme sürecinde aktif olarak yer aldığı bireysel ya da tüm sınıfın katılımını destekleyen öğretimsel etkinliklerin tanımlandığı tasarı ilkesi olarak düşünülebilir (Gravemeijer, 1994). Bunun için matematik konularının öğrenilmesinde öğretim için tasarlanmış konuların ve uygulamaların matematikleştirmeye uygun olması önemlidir (Arseven, 2010). GME gerçekleştirilmesinde bu aşamada öğretmenlere düşen görev öğrencinin genelleştirebilecek durum için yatay matematikleştirmeye uygun problem bulmak, ardından da dikey matematikleştirmeyi sağlayacak öğrenme ortamı hazırlamaktır. Toplama işleminin öğretimi üzerinden örnek ile açıklayacak olursak, 5+3 için 5 elma ve 3 elma daha kaç elma eder? Sorusu açıkça toplama işlemi yapmanın gerekli olduğunu

bize bildirir. Bunun yerine, toplama yapılmasının gerektiğinin açıkça belli olmadığı bir durumdan yararlanmak gereklidir. Örneğin, *benim 5 elmam var, Efe'nin benden 3 fazla, Efe'nin elmaları kaç tanedir?* gibi. İkinci durum ile öğretimde matematiğe ilişkin uyarım daha fazladır ve toplama işlemi yapması gerektiğini bir ihtiyaç olarak hissedilmesi sağlanacaktır (Üzel, 2007).

Öğretici olgu ilkesi çerçevesinde gerçek yaşam ile ilişki kuracak bağlam problemlerinin kurulması gerekir. Bağlam problemleri kurulurken, öğrencilerin önceki matematik yaşantıları ve sezgisel bilgileri dikkate alınmalıdır (Olkun ve Toluk Uçar, 2012). Bu durumun dikkate alınması öğrencinin algılaması kolaylaştıracağından bu bilgi öğretimin başlangıç noktası olmalıdır. Bu doğrultuda kurulan bağlam problemleri matematik eğitiminin kültürel yanını ortaya koyar, anlamlandırılmayan, çözümü olmayan problemlerin çözümünde kullanılacak stratejilerin, akıl yürütmeyi, gerçekçi düşünmeyi sağlar (Schoenfeld, 1991). Bu doğrultu da Greer (1997) tarafından yapılan çalışmadan kültürlere göre problem örnekleri aşağıda verilmiştir.

Amerika'da 13 yaşındaki öğrencilere sorulan soru:

*"Bir askeri otobüs 36 asker almaktadır. Eğer 1128 asker başka bir şehre gidecek olsaydı kaç otobüse ihtiyaç vardı?"*

Belçika, İrlanda ve İsviçre'deki araştırmacıların 10-14 yaş aralığında yer alan çocuklara sordukları sorulardan örnekler:

*"Bir atlet 1 mil yolu 4 dk 7 sn de koşuyor, aynı atlet 3 mil yolu ne kadar sürede koşar?"*

*"1 orkestra senfoniye 1 saatlik sürede çalarsa, 2 orkestra aynı senfoniye ne kadar sürede çalar?"*

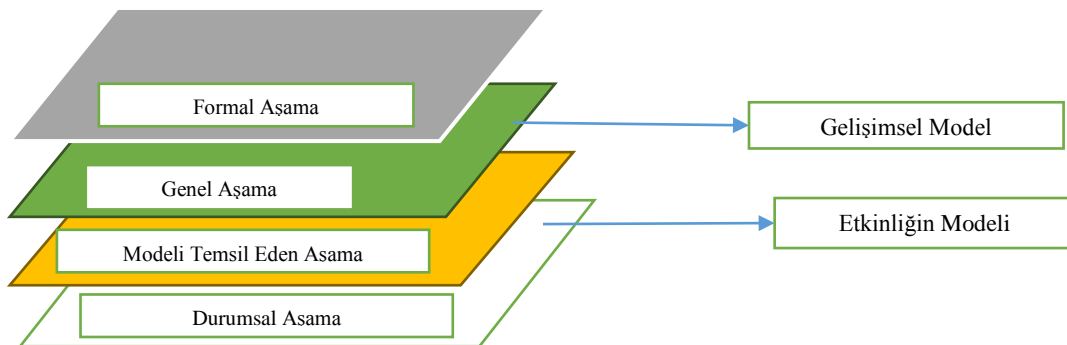
*"Carl'ın 5 arkadaşı, George'nin 6 arkadaşı vardır. İkiisi birlikte bir parti yapmaya karar verirler ve bütün arkadaşlarını çağırırlar. Hepsi partide olduğuna göre partide kaç arkadaş vardır?"*

**Gelişen Modeller:** Formal bilgi ile öğrenci tarafından oluşturulan informal bilgi arasındaki boşluğu doldurmak için köprü görevinde bulunmaktadır. Öğretmen tarafından ortaya konulan modellerden farklı olarak öğrencilerin bağlam problemleri

doğrultusunda akıl yürütmeleri sonucunda yeniden keşfetme sürecinde kendilerinin oluşturdukları, kendiliğinden ortaya çıkan bilişsel matematiksel modellerdir (Üzel, 2007; Deniz, 2014). Bu ilke doğrultusunda öğrencilere kendilerine özgü problem geliştirmeleri ve bunları kullanmaları için fırsat verilmelidir (Fauzan, Slettenhaar ve Plomp, 2002). Öğrenciler tarafından oluşturulan bu modeller var olan etkinlik modelinden akıl yürütmeye dayanan daha da gelişmiş modele doğru değişir (Gravemeijer ve Doorman, 1999). Bu nedenle geliştirilen modeller süreçte dinamik ve bütüncül bir yapıya sahiptir. Aynı zamanda bu modeller bağlamları, matematiksel kavramlar ve yapıların temel durumlarını ortaya koyan araçlardır (Grigoraş ve Hoede, 2008).

GME’de oluşturulacak olan modeller somut ya da durumsal olarak sınırlandırılmamalı (Van den Heuvel- Panhuizen, 2000), oluşturulan modeller bağlamsal problemler ile ilişkili olmalıdır (Gravemeijer, 1998). Bağlamsal problemler ile ilişkili modellerin olması öğrencilerin formal matematiğe yönelmesini sağlayacaktır. Bu modelleme de daha gelişmiş bir modele doğru olmak üzere GME’ye uygun dört modelleme seviyesinin oluşmasını sağlamıştır (Gravemeijer, 1994). Bunlar (Uça, 2014);

- *Durumsal aşama:* Durumla ilişkisi olan alana özgü bilgi ve stratejiler yer alır.
- *Modeli temsil eden aşama:* Problem ile kabataslak ortaya konulan model ve stratejiler yer alır.
- *Genel aşama:* Bağlamların oluşmasına kaynaklık eden matematiksel stratejilere odaklanılır.
- *Formal aşama:* Alışılmış yöntem ve gösterimleri kapsayan formal aritmetik aşamadır.



**Şekil 2.2. GME Modellerinin Gelişim Aşamaları**

GME'ne ilişkin bu üç ilke dikkate alındığında öncelik olarak anlam oluşturma'nın yer aldığı görünmekte olup bunu semboller ile ifade etmenin daha sonra yer aldığını söyleyebiliriz. GME ilkeleri, matematikleştirmeyi gerçekleştirme, informal bilgiler ile kavramlar arasında ilişki kurma ve bunun sonucunda model oluşturmaya ortaya koymaktadır.

### **2.5.3. Gerçekçi Matematik Eğitiminin Matematik Öğretim İlkeleri**

GME sürecinde öğrencilerin nasıl öğrendiği ve öğretimin nasıl gerçekleşmesi gerektiğine ilişkin ilkeler bulunmaktadır. İlk olarak öğretimin nasıl gerçekleşmesi gerektiğine ilişkin ilkeler Treffers (1987) tarafından oluşturulmuştur. Treffers (1987), bağlamlar yoluyla olgusal keşfetme, dikey materyaller ile bağlantı kurma, öğrencilerin kendi anlamlandırmaları ve ürünleri, etkileşimli öğretim ve öğrenme aşamaları arasında bağlantı kurma olmak üzere beş ilke belirtmiştir.

Treffers (1987) tarafından belirlenen bu beş ilkeden, “bağlamlar yoluyla olgusal keşfetme”, “yönlendirilmiş yeniden keşfetme ve öğretici olgu”, “dikey materyaller ile bağlantı kurma” ve “öğrenme aşamaları arasında bağlantı kurma” gelişen modeller temel ilkeleri içerisinde yer almaktadır. Ayrıca “öğrencilerin kendi anlamlandırmaları ve ürünleri” ile “etkileşimli öğretim” GME'nin pedagojik özellikleri içerisinde bulunmaktadır (Widjaja, 2008). Treffers (1987) tarafından geliştirilen bu ilkeler Van den Hauvel-Panhuizen ve Wijers (2005) tarafından tekrar yorumlanmış öğrencilerin öğrenme ve öğretme sürecini içeren altı ilke etrafında şekillenmiştir. Bu ilkeler;

#### **2.5.3.1. Etkinlik İlkesi**

Freudenthal (1991), GME'de matematikleştirme kavramının yapılarak, yaşayarak öğrenilen bir etkinlik olduğunu söylemiştir. Bu ilkede öğrencilere hazır bir yol sunulmaz, kendilerine özgü bir öğrenme yolu geliştirir. Öğrencinin önceki öğrenmelerinden, yaşantılarından izler bulunan problem durumlarıyla karşı karşıya getirilmesidir. Öğrenci bu durumda problemin çözümüne ilişkin kendi informal bilgileri doğrultusunda çözüm yaparak, kendi ürünlerini oluşturmalarına odaklanan bir ilkedir. Öğrenciler, bilginin aktarıldığı bir obje değildir, matematiğe ilişkin ürünler ortaya koyarak fikirler geliştirir süreçte aktif rol oynar (Çakır, 2011; Uça, 2014). Çünkü

öğrencilerin aktif rol almaması ve bilimsel alt yapısı olmayan programların kullanılması öğretim boyutunun amacına ulaşmasına engeller (Freudenthal, 1991).

### **2.5.3.2. Gerçeklik İlkesi**

GME’nde temel ilke olarak düşünülen gerçeklik ilkesi, matematiği öğrencilerin uygulamada kullanmaları ve öğretim sürecinde matematiksel araçların kaynak olarak görülmesinin önemi üzerinde durmaktadır. Amaç öğrencinin matematik yapmaya yönelmesidir. Gerçeklik ilkesi uygulama süreci sonunda değil her aşamada gözlenmektedir. Gerçeğin matematikleştirilme süreci ile matematiği öğrenme gerekliliği başlar. Matematikleştirme ile bağlamlar kurarak matematiğin öğrenilmesi sağlanırsa matematik daha anlamlı öğrenilecektir (Uça, 2014). Bağlamsal problemler gerçekliği arttırmaktadır. Bundan dolayı gerçek olanı öğrenmek öğrenci için tanımlar, soyut kavramlar ve formüllere göre daha kolay olduğundan içerik gerçeklik ile bağlam kurularak matematikleştirme ile başlamalıdır. Bu sayede öğrenciler gerçek yaşamdan problemler ile uğraşırken kendi ürettikleri matematiksel araçları ve anlayışları geliştirirler (Van den Heuvel-Panhuizen ve Wijers, 2005). Öğrencinin bu yolla öğrenmesi anlamlı öğrenmeyi sağlayacak, unutmayı azaltacak ve matematiksel düşüncelerini zenginleştirecektir.

### **2.5.3.3. Seviye İlkesi**

Öğrencilerin kendi oluşturdukları bilgi yapılarını ortaya çıkaran öğretim önemlidir. Bu sayede öğrenci yansıtma yaparak bir sonraki seviyeye geçebilecektir (Van den Heuvel-Panhuizen, 2000). Öğrencilere sunulan bağlam problemleri ve öğretmenin süreçte keşfe yönlendirici sorular sorması, öğrencilerin bilişsel bilgi yapısını bozacak, öğrenme öğretme sürecine sokarak matematiği yapma gereksinimi duyacaklardır. Öğrencilerin bir üst seviyeye çıkabilmesi için sınıfta sunulan etkinliklerin yeri önemlidir ve bu etkinlikler ile bir üst seviyeye çıkabilirler. Etkinliklerin sunulmasında öğrencilere rahat hissettikleri öğrenme ortamının sunulması ve etkileşimin üst düzeyde olması ile mümkündür (Cansız, 2015). İnfomal bilgiden formal bilgiye geçiş için köprü görevi gören modellerin oluşmasında seviye yükselmesi kritik öneme sahiptir. Seviye ilkesi ile matematiksel düşünme gelişir, matematik programını anlaşılır ve kolay hale getirir.

Boylamsal ilişkiyi sağlar, önceden ne öğrenildiği ile daha sonra ne öğrenileceği arasındaki ilişkide seviye ilkesi önemli bir yerde durmaktadır.

#### **2.5.3.4. Etkinlik Alanlarının İlişkilendirilmesi İlkesi**

GME'nin temel özelliklerinden birisi, matematiğin ders olarak farklı bölümlere ayrılmaması ve birbiri ile ilişkisiz olarak işlenmemesidir. Matematiksel içerik anlamsız ve küçük parçalara ayrılamaz. Bu ilke, matematikte farklı üniteler arasındaki ilişkiyi değil aynı ünite içerisindeki konuların ilişkilerini de ifade eder (Van den Heuvel-Panhuizen, 2000). Çünkü bağlamsal durumların çözümünde farklı matematiksel araç gereçlerin kullanımı yapılabileceği gibi birbiri ile ilişkili konularda sürece dahil edilmektedir. GME yaklaşımı doğrultusunda bu ilkenin öğretimde etkili olarak kullanılması, matematik dersi öğretim programını tutarlı hale getirir, bilgileri birbiri ile ilişkilendirerek kalıcı öğrenmeyi sağlar. Ayrıca konuların birbirinden kopuk olmadan, birbiriyle ilişkili olarak iç içe geçmiş şekilde işlenmesi matematik programının tutarlılığı ve başarısı için önemlidir.

#### **2.5.3.5. Etkileşim İlkesi**

Matematiğin öğrenilmesi, matematikleştirmenin yapılması sosyal bir aktivitedir. Bundan dolayı öğrencilerin kendi düşüncelerini, stratejilerini ve keşiflerini ortaya koyabilecekleri, paylaşacakları ortam sunulmalıdır. Öğrenciler bu ortamda birbirlerini dinleyerek yeni fikirler edinirler ve bunu kendi stratejilerini geliştirirken kullanırlar. İletişim ortamında kendi stratejilerini ve keşiflerini sunan öğrenciler kendi anlamlandırmalarını yansıtmış olurlar. GME yaklaşımı doğrultusunda etkileşimin sınıf ortamında yapılması tüm sınıfın öğrenmesinde önemlidir. Burada bütün öğrencilerin aynı öğrenmeye sahip olduğu, gelişimlerinin aynı seviyede olduğu anlaşılmalıdır (Demirdöğen, 2007). GME yaklaşımında her bir birey ayrı olarak görülür, birbirlerinden farklı öğrenme yoluna sahiptirler. Ancak GME bir bireysel öğrenme yaklaşımı değil, bütün sınıfı içerisine alan matematik eğitiminin bütün olarak verildiği bir yaklaşımdır. Bu ilke doğrultusunda sadece öğrenciler paylaşım yaparak birbirini etkiler ve birbirlerinin yeni bağlamlar kurmalarına yardımcı olurlar.

### **2.5.3.6. Rehberlik İlkesi**

Bu ilke GME’nde yönlendirilmiş yeniden keşfetme ile ilgili olup en önemli temel ilkelere birisidir. Amaç öğrencilerin matematikleştirme yapabilmeleri için bilginin oluşmasına zemin sağlayacak gerekli ortamı sağlamaktır. Ortam öğretim programı ve öğretmen yoluyla sağlanmaktadır. Matematik öğretim programı öğretmenleri sınırlandırmamalı, süreci yönetebilmelerine olanak sağlamalıdır. Öğretmenler, öğrencilere kendi anlamlandırmalarını yapabilecekleri, ürünlerini ortaya koyabilecekleri öğrenme ortamları sunmalıdır. Öğrenme ortamlarında gerçek hayat problemlerinin öğrenciler tarafından gerçekleştirilmiş gibi ya da gerçeğe yakın olarak algılanması matematikleştirmenin yapılması için önemlidir. Burada öğretmen süreci yöneten, süreç hakkında bilgi sahibi olan, öğrencilerin yaratıcılıklarına etki etmeyen, öğrenciyi yönlendiren, GME ilkeleri doğrultusunda ortam hazırlayan bir rol üstlenir.

### **2.5.4. Gerçekçi Matematik Eğitime Dayalı Dersin Hazırlanması**

GME’ne uygun olarak hazırlanan öğrenme ve öğretme ortamında yer alacak olan materyaller ve sürecin özellikleri öğrencilerin matematikleştirmeyi nasıl yaptığını, kullanılan işlem basamaklarını ve süreci ayrıntılı olarak açıklamalıdır (Cansız, 2015). Zulkardi (2002) GME yönelik olarak hazırlanan bir ders planının giriş, yaratıcılığın geliştirilmesi, açıklama ve uygulama olmak üzere dört bölüme oluşması gerektiğini ifade etmiştir. Öğrenciler ilk olarak giriş aşamasındaki etkinlikler ile düşünmeye zorlanır, daha sonra yaratılan problem bağlamları ile çözüm bulmaları beklenir, buldukları çözümün açıklanması, paylaşılması ve tartışılması bir diğer aşama olup, en son aşamada öğrencilerden çözüme ulaştırdıkları bu bağlamsal problemleri kendi yarattıkları modeller ile uygulama yapmalarını beklenir.

GME’ne dayalı dersin hazırlanmasında kabul gören yaklaşım Streefland (1991) tarafından ortaya konmuştur. Buna göre matematik dersinin hazırlanması üç aşamalı bir ilkeye dayanmaktadır.

#### 2.5.4.1. Sınıf Düzeyi

Dersler yatay matematikleştirme yapılarak ve GME'nin özellikleri dikkate alınarak tasarlanır. GME'nin özelliklerinin derse uygulanması aşağıdaki özellikler dikkate alınarak yapılır (Zulkardi, 2002; Arseven, 2010).

- Öğrencilerin serbestçe yeni bir şey üreterek, zihnin farklılaşması için anlaşılabilir, kolay içerisinde matematiksel bir problem barındıran materyal hazırlanır ve öğrenme ortamına sunulur.
- Öğretici tarafından öğrenme ortamına sunulan materyalin öğrenciler tarafından önceki öğrenmeleri ile ilişkilendirmesi sağlanır.
- Öğrencilerin öğrenme süreci içerisinde semboller, diyagramlar, durumlar ya da problem modelleri gibi materyaller üretmeleri için olanak sağlanır.
- Öğreticiler öğrencilerin aktif olması için ortam sağlamalıdır. Öğrenciler birbiri ile tartışır, görüşür, işbirliği yapar ve etkileşime girerler.
- Öğreticiler tarafından öğrencilere kendilerinin oluşturabilecekleri modeller için ödevler verilerek, bu tür bağlamsal ilişkileri kurabilecekleri çalışmalara devam etmeleri sağlanır.

#### 2.5.4.2. Ders Düzeyi

Bu aşamada ilk aşamanın devamı olarak yatay matematikleştirme yapılıır. Öğrencilerin sınıf düzeyine göre düzenledikleri materyaller dersin genel hatlarının ortaya konulması içindir. Ders düzeyinde ise sınıf düzeyinde hazırlanan materyaller farklı boyutları öğrenciler tarafından tartışılarak, incelenerek ve geliştirilerek benzer uygulamalar yaptırılır. Bu uygulamalar ile hazırlanan materyal gözden geçirilerek, eksikliklerinin giderilmesi öğrencinin konuyu pekiştirmesine ve bir sonraki aşama olan kuramsal düzeye geçmesinde bir ön hazırlık olmaktadır. Ayrıca bu aşamada hazırlanan materyallerin farklı materyaller ile desteklenmesi kuramsal düzeye geçişi kolaylaştıran bir diğer etmendir.

#### 2.5.4.3. Kuramsal Düzey

İlk iki düzey yatay matematikleştirmeyi gerçekleştirmesini sağlarken bu aşamada dikey matematikleştirme gerçekleşir. Geliştirme ve tasarlama, öğretici tartışmalar, pratik



yapma gibi önceki düzeylerde yer alan bütün etkinlikler bu düzeyde kullanılabilir olan uygun materyallerdir (Üzel, 2007). Öğretmen bu aşamada özel bir konu ile ilgili bir kuram oluşturur. Ortaya konulan bu kuram araştırma yöntemlerinin kullanılması ile farklı uygulama alanlarında gözden geçirilir, geçerliliği test edilir. Bu testlerden, gözden geçirmelerden sonra kullanılan materyallerden bağımsız olarak sembolleştirilerek kuramın tanımı oluşturulur. Böylece gerçek hayattaki fiziksel bir model soyut ortama geçirilmiş olur.

### **2.5.5. GME Yönelik Tasarlanmış Matematik Dersinin Ana Parçaları**

GME temel alınarak hazırlanacak olan matematik dersinin ders planı amaçlar, materyaller, aktiviteler ve değerlendirme ana aşamalarından oluşmalıdır (Üzel, 2007).

#### **2.5.5.1. Amaçlar**

De Lange (1996) tarafından matematik eğitiminde alt düzey, orta düzey ve üst düzey olmak üzere üç hedef belirlenmiştir. Geleneksel anlayışa göre hazırlanmış olan programlarda hedefler alt düzeyde yer alan formülleri, algoritmaları ve tanımlamaları içerir. GME, geleneksel anlayışa tepki olarak ortaya çıkmasından dolayı orta ve üst düzey hedefler belirlenmiştir. Orta düzeyde yer alan hedefler; kavramlar bütünleştirilir, ilişkiler kurulur, basit problemler bile tek strateji ile çözülemez. Üst düzey beceriler ise iletişime, matematiksel düşünmeye, eleştirel düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerini içerir. Orta ve üst düzey hedeflerin öngörülere öğrenciler ve öğretmenler için net olmayıp, süreçte değişebilmektedir. GME esas alınarak hazırlanacak olan bir matematik eğitim programı orta ve üst düzeyde hedefler içermelidir. Bundan dolayıdır ki üst düzey düşünme becerilerinin önemi arttıkça matematik programları da GME esas alınarak hazırlanmaktadır.

#### **2.5.4.2. Materyaller**

De Lange (1996) hazırlanacak olan materyallerin gerçek yaşam faaliyetleri ile ilişkili olması gerektiğini ifade etmektedir. Matematik öğretimi günlük hayattan alınan farklı yapıdaki problemlerin bütünleştirilmesini içeren program ile başlar. GME'nin uygulanmasında seçilecek olan materyaller gerçek bir olayla tasarlanmalı, ilişkiler kurabilmeli, sembol, diyagram ve model oluşturabilmeli, öğrencinin etkileşime

geçmesine olanak sağlamalıdır. Bundan dolayı GME’nde uygulayıcılar farklı çözüm yolları içeren bağlamsal problemler bulurlar.

#### **2.5.4.3.Aktiviter**

GME’nde öğretmenin rolü önemlidir. Öğretmen sınıf içerisinde etkinliklerin yönlendirilmesinde, düzenlenmesinde rehberlik yapar, aynı zamanda etkinlikleri değerlendirir. GME sürecinde öğretmen başlangıç aşamasında gerçek hayatla ilişkili problemleri verir. Etkinliklerin işlenmesi aşamasında öğrencilere ipucu verir, rehberlik eder. Öğrencilere yaptıkları çözümleri sınıf ortamında paylaşmaları ve tartışmaları için yönlendirir, kendi çözümlerini bulmaları konusunda onları özgür bırakarak bilgilerini yapılandırmalarını fırsat tanır. Öğretmen sürekli olarak kontrolden uzak durarak öğrencilerin özgür olmalarına, kendilerine güven duymalarına, özgün çalışmalar ortaya koymalarına katkıda bulunur.

#### **2.5.4.4.Değerlendirme**

GME yaklaşımında değerlendirme süreç sonunda değil sürecin içerisinde yer almaktadır. Ders esnasında problemlere farklı stratejiler kullanarak çözüm bulma, öğrencilerin buldukları çözümü tartışmaları, bilgi alış-verişinde bulunmaları değerlendirme süreçlerindedir. Ayrıca, öğretmenlerin öğrencilerden deney yapmalarını istemeleri, yeni bir problem ile ilgili veri toplamalarını istemeleri, yazılı sınavlar için alıştırmaya tasarımları da değerlendirme kapsamına alınmaktadır. Değerlendirme aşamasında öğrencilere bazı konularda ev ödevleri de verilebilir. Verilen bu değerlendirme görevlerinin geri bildirimini, öğrencilerin kendilerine özgü çözüm bulmaları ya da model geliştirmeleri, farklı bir strateji belirlemeleri şeklinde olmaktadır. Değerlendirme süreçlerinde dikkat edilmesi gereken bir nokta ise ulusal sınavlarla ilişkilendirme yapmak için GME’nin programın hedeflerini yansıtması gerekir (Zulkardi, 2002).

## 2.6. İlgili Araştırmalar

### 2.6.1. Dört İşlemlerde Öğrencilerin Yaptıkları Hatalara İlişkin Yapılan Çalışmalar

#### 2.6.1.1. Yurtiçinde Yapılan Araştırmalar

Doğan (2002) yaptığı doğal sayılarla ilgili dört işlemde ilköğretim 1. kademe öğrencilerinin yaptıkları hata türleri isimli çalışmasında doğal sayılarla ilgili dört işlemde ilköğretim birinci kademe öğrencilerinin yaptıkları hata türlerini tespit etmiştir. Bu hata türlerinin neler olduğunu belirlemek için, tarama modeli (literatür tarama, öğrenci defterlerinin incelenmesi, çalışma kağıtlarının incelenmesi, teşhis testleri) ve görüşme tekniği kullanmıştır. Araştırmada veri toplanırken ilköğretim sınıf öğretmenlerinden 15, matematik öğretmenlerinden ise 5 öğretmenle bire-bir görüşme yapılmış, öğrencilerin hangi tür hataları daha fazla yaptıklarına ilişkin bilgi elde edilmiştir. Elde edilen bilgiler doğrultusunda soru kağıtları hazırlanmıştır. Veri toplama kağıdı olarak hazırlanan soru kağıtları ilköğretim 2. ve 3. sınıfta eğitim gören 90 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen hata türleri tespit edilmiş ve bunlar raporlaştırılmıştır.

Dinç Artut ve Tarım (2006) tarafından yapılan ilköğretim öğrencilerinin basamak değer kavramını anlama düzeyleri isimli çalışmada ilköğretim birinci kademe öğrencilerinin basamak değer kavramını öğrenme düzeyleri ve öğrenemeyenlerin ise ne tür hatalar yaptıkları belirlenmiştir. İlköğretim 2. 3. 4. ve 5. sınıf öğrencilerinden oluşan toplam 728 öğrencinin katılımı ile araştırma gerçekleştirilmiştir. Veri toplamak için hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmış ve her öğrenci ile birebir gerçekleştirilmiştir. Veriler incelendiğinde öğrencilerin basamak değer kavramına ilişkin soruları doğru cevaplama yüzdelerinin her sınıf düzeyinde düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencinin başarı düzeyi ile hata yapma oranları arasında ter bir ilişki olmasına rağmen her başarı düzeyinde basamak değerine ilişkin hata yapıldığı ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin cinsiyetleri ise basamak değer kavramında ortaya çıkan anlama düzeylerinde bir farklılık yaratmamaktadır.

Akkan, Çakıroğlu ve Güven (2008) yapmış oldukları çalışmada ilköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanında yaptıkları hata ve yanlış anlamaları tespit etmiş ve bunların nedenlerini belirlemişlerdir. Özel durum çalışması kullanılarak

gerçekleştirilen çalışmaya 162 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin cebir öğrenme alanında yaptıkları hata ve yanlış anlamaları tespit etmek için bir test geliştirilmiş ve uygulaması yapılmıştır. Öğrencilerin harflerin anlamı, notasyon kullanımı, işlem kullanımı ve genelleştirmeye ilişkin hatalar ve kavram yanılgılarının olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin belirtilen alanlarda anlamalarının düşük olduğu, soruların çözümünde yetersiz kaldıkları ortaya çıkmıştır.

Kubanç (2012) tarafından yapılan ilköğretim 1., 2. ve 3. sınıf öğrencilerinin matematikte dört işlem konusunda yaşadığı zorluklar ve çözüm önerileri isimli çalışmada, ilköğretim 1., 2. ve 3. sınıf öğrencilerinin matematikte dört işlem konusunda yaşadığı zorlukların ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Nitel araştırma yöntemi kullanılarak yapılan araştırma iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak, klinik görüşmeler, araştırmacı günlüğü ve öğrenci çalışma yaprakları kullanılmıştır. Araştırma sonucunda ortaya çıkan bulgulara göre öğrenciler çıkartma işlemi gerektiren sorularda toplama işlemine göre, bölme işlemi gerektiren sorularda çarpma işlemine göre daha çok zorluk yaşadıkları ortaya çıkmıştır.

Sidekli, Gökbulut ve Sayar (2013) tarafından yapılan dört işlem becerileri nasıl geliştirilir adlı çalışmada ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin dört işlemde yaşadıkları güçlüklerin giderilmesi amaçlanmıştır. Araştırma dördüncü sınıf düzeyinde öğrenim gören dört öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Nitel araştırma yöntemlerinden eylem araştırmasının kullanıldığı çalışmada gelişimi ölçmek için araştırmacılar tarafından geliştirilen başarı testi kullanılmıştır. Dört işlemde öğrencilerin yaptıkları hatalar ve kavram yanılgıları tespit edilmiş modelleme kullanımı ile ortaya çıkan hatalar ve kavram yanılgıları en aza indirilmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin işlem becerileri ve akademik başarılarının arttığı ortaya çıkmıştır. Dört işlem becerilerinin gelişmesinde modelleme yönteminin etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Altındağ Kumaş (2014) tarafından yapılan öğrenme güçlüğü olan ve olmayan öğrencilerin toplama ve çıkarma işlemlerindeki performansları isimli çalışmada öğrenme güçlüğü, matematik güçlüğü ve normal gelişim gösteren olmak üzere üç grupta bulunan öğrencilerin toplama ve çıkarma işlemlerine ilişkin işlemleri yapma performansları karşılaştırılmıştır. Araştırmanın ilişkisel tarama yöntemi ile gerçekleştirilmiş olup çalışma grubunu 3. sınıfta eğitim gören ve her gruptan 30 öğrenci

olmak üzere toplamda 90 öğrenci oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilmiş 14 adet sorudan oluşan form kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda yazılı ve sözel işlemlerde öğrenme güçlüğü olan ve matematik güçlüğü yaşayan öğrencilerin, normal gelişim gösteren akranlarına göre işlemleri daha yavaş çözdükleri, işlemlerde daha düşük puanlar aldıkları, daha az işlemi doğru olarak çözdükleri ve daha fazla hata yaptıkları bulunmuştur. Yazılı ve sözel işlemlerde öğrencilerin yaptıkları hata türlerinin karşılaştırılmasında ise, genel olarak öğrencilerin benzer hatalar yaptıkları ortaya çıkmıştır.

Varol ve Kubanç (2015), ilkokul ikinci ve üçüncü sınıf öğrencilerinin bölme işlemi gerektiren aritmetik sözel problemlerde yaşamış olduğu kavram yanılgıları ve yapmış olduğu hatalar nedenleriyle birlikte tespit edilmeye çalışılmıştır. Hataların tespit edilmesinde nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi tekniği kullanılırken, hataların nedenlerinin tespit edebilmek için öğrencilerle klinik görüşmeler yapılmıştır. Bu amaçla Elazığ il merkezinde yer alan bir ilkokulun ikinci ve üçüncü sınıflarının tamamına (265) bölme işlemi gerektiren aritmetik sözel problemler sorulmuştur. Elde edilen veriler, ilk önce çocukların problemlere vermiş olduğu cevapların doğru, yanlış ve boş olma durumlarına göre sınıflandırılmış, daha sonra da sorulara verilen yanlış cevaplar, araştırmacı tarafından belirlenen dört hata türüne göre sınıflandırılarak betimsel analiz yapılmıştır. Hataların nedenleri, her bir hata ayrı başlıklar altında ele alınarak araştırılmıştır. Araştırma sonunda öğrencilerin bölme işlemi gerektiren aritmetik sözel problemlerde genellikle problemde geçen anahtar sözcüklere göre işlem tercihlerini belirledikleri görülmüştür. İşlem sırasında toplama, çıkarma ve çarpma işlemlerinde geçerli olan işleme sağdan başlama kuralını bölme işlemine de genelleyerek bölme işlemine sağdan başladıkları; yine toplama ve çıkarma işleminde olduğu gibi birlerle birler, onlarla onlar basamağı arasında işlem yapma kuralını bölme işlemine genellemeleri sık karşılaşılan sorunlar arasındadır.

Yorulmaz ve Önal (2017) tarafından yapılan ilkokul öğrencilerinin dört işlemde yaptıkları hatalara ilişkin sınıf öğretmenlerinin görüşlerinin incelenmesi adlı çalışmada sınıf öğretmenlerinin görüşlerine göre ilkokulda öğrencilerin dört işlemde yaptıkları hataların neler olduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Nitel araştırma desenlerinden durum çalışması ile yapılan araştırmada yarı yapılandırılmış görüşme formu ile veri toplanmıştır. Öğretmen görüşlerine göre öğrenciler toplama işleminde eldeyi eklemede,

çıkarma işleminde onluk bozmada, çarpma işleminde basamak kaydırmada ve bölme işleminde bölüme sıfır atmada daha fazla hata yapmaktadırlar. Dört işlemde yapılan hataların kaynakları incelendiğinde öğrenciden, öğretmenden, programdan, aileden ve çevreden kaynaklanmaktadır.

Önal (2018) tarafından yapılan ilkokul 1. ve 2. sınıf öğrencilerinin matematik dersinde dört işlem ile ilgili yaptıkları hatalar ve çözüm önerileri başlıklı çalışmada dört işlemde yapılan hatalar ve bu hatalara ilişkin çözüm önerilerinin ortaya konması amaçlanmıştır. Nitel araştırma desenlerinden durum çalışması ile gerçekleştirilen bu araştırmaya 327 öğrenci katılmıştır. İki aşama olarak gerçekleştirilen bu çalışmada ilk olarak öğrencilerin defterleri incelenmiş yaptıkları hatalar belirlenmiştir. İkinci aşamada ise en fazla hata yapan 60 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Araştırma sonucunda birinci sınıflar en fazla “basamakları yanlış yere yerleştirme”, ikinci sınıflar ise “büyük rakamdan küçük rakamı çıkarma” hatasının yaptıkları ortaya çıkmıştır. Ayrıca cinsiyetin hata yapmada bir faktör olmadığı, okul öncesi eğitim almayan, ailesinin gelir düzeyi düşük olan öğrencilerin hata yapma oranlarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

#### **2.6.1.2. Yurtdışında Yapılan Araştırmalar**

Roberts (1968) tarafından yapılan “The Failure Strategies Of Third Grade Arithmetic Pupils” adlı çalışmada öğrencilerin yetersiz olduğu hesaplama becerileri belirlenmiş, öğrencilerin yanlış hesaplamalarını önlemeye ilişkin genellemeler yapılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 766 tane üçüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda yapılan hataların yanlış işlem, açık hesaplama, eksik algoritma ve rastgele yanıt olmak üzere dört kategori altında toplandığı ortaya çıkmıştır.

Engelhardt (1977) tarafından yapılan “Analysis Of Children’ Computational Errors: A Qualitative Approach” adlı çalışma, Roberts (1968) tarafından yapılan hesaplama ile ilgili hataların etkisini genişletmek ve onu kanıtlamak amacıyla yapılmıştır. Araştırma çerçevesinde üçüncü ve altıncı sınıfta eğitim gören 168 öğrenciye 84 sorudan oluşan aritmetik hesaplama testi uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğrenciler temel gerçekler hatası, gruplama hataları, uygunsuz ters çevirme, kusurlu algoritma, yanlış

işlem, benzerlik hataları, eksik algoritma ve “0” hataları olmak üzere sekiz kategoride hata yaptıkları ortaya çıkmıştır.

Brown ve Burton (1978) tarafından öğrencilerin toplama ve çıkarma işleminde yaptıkları hataları belirlemeye yönelik bir araştırma yapılmıştır. Araştırmada 1325 ilkokul öğrencisi ile çalışılmış olup bu öğrencilere toplamda 19500 soru yöneltilmiş ve en sık yapılan hatalar on beş kategoriye ayrılarak araştırma sonuçlanmıştır. Araştırma sonucunda öğrenciler; toplamda sütunları birbirinden bağımsız düşünme, toplama işleminin özelliklerini çıkarma işlemine yansıtma, sıfır rakamını basamak değeri olarak atfetmeme, toplama işlemindeki eldeleri işlem sonuna yeni bir basamak olarak ekleme, toplama işleminde eldeleri hem bir sonraki sütuna ve hem de işlem sonuna basamak olarak ekleme, toplama işleminde birler basamağını yok sayma, işlemde yer alan sayıları rakam olarak değerlendirme, çıkarma işleminde çıkarılacak olan sayıyı soldan hizalama, en büyük basamaktan ödünç alma, sıfırdan ödünç alma gibi kategorilerde hatalar yaptıkları ortaya çıkmıştır.

Miller ve Milam (1987) yaptıkları çalışmada öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin yaptıkları hata türlerini incelemiş ve kategorize etmişlerdir. Buna göre öğrencilerin yaptıkları hataların çeşitlilik göstermekle birlikte ortak noktalarda birleştiği görülmüştür. Çarpma ve bölme işlemlerinde yapılan hataların %42'sinde bu işlem becerilerinden ziyade, alt basamakları olan toplama ve çıkarma işlemlerindeki hatalardan kaynaklı olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Räsänen ve Ahonen (1995) tarafından yapılan çalışmada araştırmacılar temel işlem hatalarına yoğunlaşmışlar ve bu konuda yapılan hataların neler olduğunu incelemişlerdir. Araştırma sonucunda öğrenciler tarafından yapılan hataların çoğunlukla tam sayıyı eklemekten kaynaklandığı ortaya çıkmıştır. Bunun yanında araştırmacılar öğrencilerin temel işlem hatalarının çıkarma ve çarpma işlemlerinde sıklıkla ortaya çıktığını bulmuşlardır.

Bryant, Bryant ve Hammill (2000) tarafından yapılan çalışmada ilkokul öğrencilerinin dört işlemde yaptıkları hesaplama hataları incelemiş ve bu bağlamda öğretmen görüşleri veri olarak kullanılmıştır. Buna göre öğrenme güçlüğü olsun ya da olmasın tüm öğrencilerin sıklıkla yaptıkları hataların başında işlem sırası takibi ve yeniden gruplama hatası olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Thompson ve Bramald (2002) tarafından sekiz farklı okulda öğrenim gören 144, 2. 3. ve 4. sınıf öğrencisi (her sınıftan 48'er öğrenci) ile basamak değeri konusunda yapılan hatalara yönelik araştırma yapılmıştır. Araştırma sonucunda 2. ve 3. sınıf öğrencileri basamak değeri kavramını tam olarak kavrayamadıkları ve bu kavramın yer aldığı işlemleri yapamadıkları ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrencilerin rakamın sayı değeri ile basamak değerini ifade etmede hata yaptıkları bulunmuştur.

Ketterlin-Geller, Jungjohann, Chard ve Baker (2007) tarafından yapılan cebirden aritmetiğe isimli çalışma öğrencilerin aritmetikten cebire geçişte zorlandıklarını, sayıları öğrenmede birçok güçlüklerle karşılaştıklarını ortaya koymuştur. Araştırmaya katılan öğrencilerin tam sayılar konusunda toplama, çıkarma ve çarpma işlemlerinde öğrenme güçlüğü yaşadıkları ortaya çıkmıştır.

Flowers, Green ve Piel (2008) tarafından yapılan çalışmada görsel aktivitelerin sınıf öğretmen adaylarının dört işlem konusundaki kavram yanlışlarını gidermede etkililiği araştırılmıştır. Araştırma deneysel olarak desenlenmiş olup çalışma grubunu North Carolina Charlotte Üniversitesi sınıf öğretmenliği bölümünde okuyan 50 öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırmacı tarafından geliştirilen 15 maddeden oluşan veri toplama aracı ile veriler toplanmıştır. Araştırmanın ön-test sonuçlarına göre öğrencilerin %65'inin, son-test sonuçlarına göre ise öğrencilerin %14'ünün kavram yanlışlarına sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Ön-test ve son test puan ortalamaları karşılaştırıldığında verilen eğitimin kavram yanlışlarının azaltılmasında etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Ortaya çıkan bu sonuç doğrultusunda öğretmen adaylarına uygulanan görsel temelli öğretimin ortaya çıkan kavram yanlışlarını azaltmada etkili olduğu söylenebilir.

Munasinghe (2013) tarafından Sri-Lanka'da yapılan çalışmada 7 yaş "toplama" işlemindeki ortak olan hata kalıpları incelenmiştir. 45 kız 45 erkek olmak üzere toplam 90 öğrenci ile yapılan çalışmanın sonuçlarına bakıldığında ise; öğrencilerin ortak bir "toplama" işlemi kalıplarının olduğu görülmüştür. Kız öğrencilerinin erkek öğrencilere göre toplama işleminde hata yapma oranının anlamlı düzeyde düşük olduğu saptanmıştır. Öğrencilerin yaptığı ortak hatalara bakıldığında ise çalışma grubunun %18'inin dikey ve yatay yazım ve toplama hataları yaptıkları görülmüştür. Ayrıca yaklaşık %20'sinin "+" ve "=" işaretlerini yanlış yazdıkları görülmüştür.



Herholdt ve Sapire (2014) yaptıkları çalışmanın sonucunda ilkokul yıllarında (1-4 sınıf) yapılan matematik hataların doğru hata analizi ile bir fırsata dönüşebileceğini gözlemlemişlerdir. Ayrıca hata analizi metodolojisi kendi içinde öğretici olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buna karşı hata kodlarının geliştirilmesinde, matematik uzmanı ve seçilen belirteçlerin, öğrenenlerin yaptıkları hata türlerini tahmin etmede nispeten iyi olmasına rağmen, çoğu zaman olası hataları listelemedikleri ortaya çıkmıştır.

Sarwadi ve Shahrill (2014), matematiksel hatalar ve yanlış kavrama üzerine bir çalışma yapmıştır. On birinci sınıfı tekrar alan 74 öğrenci ve bu öğrencilerin 9 matematik öğretmeni oluşan çalışma grubuyla karma desende yapılan çalışmanın sonucunda sınıf tekrarı yapan öğrencilerin kendilerine duydukları güven ile matematiksel hataları arasında anlamlı farklılıklar görülmemiştir. Bunun yanı sıra öğrencilerin yaptıkları hatalar incelendiğinde temel kavramlarda ve basit matematiksel işlemlerde yüksek oranda hata yaptıkları görülmüştür.

Buwalda, Borst, van der Maas ve Taatgen (2016), tarafından Hollanda'da yaşları 5 ile 13 yaşları arasında değişen çocuklarla yapılan çalışma tek haneli çarpmanın altında yatan süreçler ve stratejiler hakkında bilgi sahibi olmayı amaçlamaktadır. Bu amaca uygun olarak Math Garden (Matematik Bahçesi) adlı çevrimiçi bir eğitim uygulaması kullanılmış ve çocukların yaptığı hataları açıklamak için, bu hata verilerinin PRIMs mimarisinde anlaşılır hesap verebilen bir bilişsel modelini geliştirmişlerdir. Araştırmanın sonucunda tek basamaklı çarpma problemlerinde yapılan hatalar için geliştirilen modellemenin, kolay problemlerle ilgili hataları açıklamak için nispeten iyi bir iş yaptığı, ancak daha zor problemler için hataları açıklamakta zorlandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Mundia (2017) tarafından yapılan çalışmada yüksek destek ihtiyacı olan ilköğretim 4. sınıf öğrencilerindeki matematik öğrenme güçlüklerinin değerlendirmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda 29 çocuk ile birlikte çalışan Mundia anket, vaka çalışması ve eylem araştırması yaklaşımlarını bir araya getirerek karma desenli bir araştırma deseni uygulamıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerde dört aritmetik işlemin (toplama, çıkarma, çarpma, bölme) verimli bir şekilde kullanılamaması; birimler, onlarca ve yüzlerce arasındaki ilişkiyi anlama; dört aritmetik işlemde herhangi birini (+, -, x, ÷) bir işlemde kombinasyon halinde kullanarak; her sütunu ayrı bir sorun olarak ele almak;

yer değeri problemleri / sayıların yanlış hizalanması gibi işlem beceri hatalarına rastlanmıştır.

Watson, Lopes, Oliveira ve Judge (2018), öğrencilerin toplama ve çıkarma işlem hataları ile ilgili yaptıkları çalışmada 697 Portekizli ilkokul öğrencisi ile çalışmışlardır. Çalışma sonuçlarına göre toplama (%38) ve çıkarma (%21) işlemlerinde en sık rastlanan hatanın hesaplama hatası olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra en sık görülen ikinci ortak hatanın yeniden gruplama (regroup) olduğu ve bu hatanın toplama işleminde % 17, çıkarma işleminde %16 oranında görüldüğü gözlenmiştir.

Nelson ve Powell (2018) tarafından yapılan çalışmada matematik öğrenme güçlüğü olan ve olmayan 3. sınıfta öğrenim gören toplam 478 öğrenci ile hata analizi üzerine çalışması yapılmıştır. Araştırma sonucunda her iki grupta da en sık rastlanan sorunun işlem hataları olduğu görülürken, matematik güçlüğü olan çocuklarda toplama işlemi hatalarında daha sıklık rastlanmıştır.

## **2.6.2. Sayılar Konusunda Gerçekçi Matematik Eğitime İlişkin Yapılan Çalışmalar**

### **2.6.2.1. Yurtiçinde Yapılan Araştırmalar**

Altun (2002) tarafından gerçekleştirilen sayı doğrusunun öğretiminde yeni bir yaklaşım adlı çalışmada, ilköğretim 1. Kademe öğrencilerin sayı doğrusunu öğrenmeleri için bir model önerilmiştir. GME yönteminin ilkeleri kullanılarak araştırmacı tarafından geliştirilen ilkokulda sayı doğrusunun öğretiminde "elma merdiveni modeli" kullanılmıştır. Geliştirilen bu model ilkokul öğrencilerine uygulanmış elma merdiveni modelini kullanarak öğrencilerin sayı doğrusunu yapabildikleri ortaya çıkmıştır. Araştırma sonucunda GME yönteminin ilkeleri kullanılarak hazırlanan elma merdiveni modelinin sayı doğrusunun öğretiminde kullanımın öğrencinin başarısını arttırmada etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Arsal (2002) tarafından yapılan, ilköğretim matematik dersi bölme işleminde somut yaşantılarla yapılan öğretimin etkililiği adlı çalışmada, ilkokul 3. Sınıfta matematik dersinde bölme işleminin öğretiminde somut yaşantılar kullanmanın bilişsel ve duyuşsal erişkiye ve kalıcılığa etkisi incelenmiştir. Deneysel olarak gerçekleştirilen bu

araştırmada; deney gruba uygulanan somut yaşantılara dayanan bölme işlemine ilişkin uygulamalar sonunda bilgi, kavrama, uygulama düzeyi erişim puan ortalaması geleneksel öğretimin yapıldığı kontrol grubu erişim puan ortalamasına göre anlamlı düzeyde farklılaştığı ortaya çıkmıştır.

Kartallıoğlu (2005) tarafından yapılan, ilköğretim 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin sözel matematik problemlerini modellemesi: Çarpma ve bölme işlemi isimli çalışmada öğrencilerin çarpma ve bölme işlemi içeren sözel problemleri modelleyerek nasıl çözdükleri araştırılmıştır. Araştırma iki farklı ilköğretim okulundan birinden 3. sınıf ve diğerinden de 4. sınıf olmak üzere, “küme örnekleme” yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucuna göre, çarpma ve bölme içeren sözel problemlerde 3. Sınıf öğrencilerinin başarı puanları 4. sınıf öğrencilerine göre daha yüksek çıkmıştır. Öğrencilerin sözel problemleri çözerken ilk olarak işlem kullandıkları, işlem seçmekte zorlandıkları ya da problemi anlayamadıkları durumlarda şekil kullandıkları ortaya çıkmıştır.

Demirdöğen (2007) tarafından yapılan GME yönteminin ilköğretim 6. sınıflarda kesir kavramının öğretimine etkisi adlı çalışmada kesir öğretiminde GME ve geleneksel öğretim yöntemlerinin kesirlerin öğretimindeki etkileri karşılaştırılmıştır. Araştırma sonucunda GME ilkeleri doğrultusunda hazırlanan etkinliklerin geleneksel öğretim yöntemlerine göre karşılaştırması yapıldığında aralarında GME etkinlikleri lehine anlamlı bir farklılaşma olduğu ortaya çıkmıştır. Kesirlerin öğretiminde GME kullanımı öğrencilerin öğrenmesinde daha etkili sonuç vermektedir.

Yenilmez ve Uysal'ın (2007) tarafından yapılan, ilköğretim öğrencilerinin matematiksel kavram ve sembolleri günlük hayatla ilişkilendirme düzeyi adlı araştırma, ilköğretim öğrencilerinin matematiksel kavram ve sembolleri günlük hayatla ilişkilendirebilme düzeyleri ile bu düzeyin cinsiyet, sınıf düzeyi, matematik başarısı, okul öncesi eğitimi alma durumu ve matematiğe olan ilgi durumu değişkenleri açısından farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma; ilköğretim okullarında 4., 5. ve 6. sınıflarda okuyan öğrenciler arasından rastgele olarak seçilen 325 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre; sınıf düzeyi, matematik başarısı ve matematik ilgi grupları ile matematiksel kavram ve sembolleri günlük hayatla ilişkilendirebilme düzeyi arasında anlamlı farklılaşmanın olduğu

belirlenmiştir. Öğrencilerin daha çok geometrik sembolleri günlük hayatla ilişkilendirebildikleri ortaya çıkmıştır. Araştırma sonucuna göre, somut, görselliği yüksek, güncel ve hayatın içerisinde yer alan materyaller ile matematik öğretimi gerçekleştirilmelidir.

Aydın Ünal (2008) tarafından yapılan GME'nin 7. sınıf öğrencilerinin başarılarına ve matematiğe karşı tutumlarına etkisi adlı çalışmada, GME'nin tamsayılarda çarpma ve bölme işlemindeki başarılarına ve matematiğe karşı tutumlarına etkisi araştırılmıştır. GME yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin başarıları arasında çarpma işlemi öğretiminde deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Deney grubu ile kontrol grubu arasında bölme işleminde ve matematiğe karşı tutumda anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Deney grubunda yürütülen etkinliklerde, öğrencilerin matematiksel bilginin keşfedilme sürecine benzer bir süreci deneyleştirme ve tasarlanmış matematiği tekrar keşfetmelerine olanak sağlanmıştır. Her bir etkinlik için çalışma yaprakları hazırlanmış ve öğrenciler etkinlikte verilen yönergeler doğrultusunda, ikili gruplar halinde uygulamaları gerçekleştirmişlerdir. Öğrenciler etkinliklerde verilen problemlerin çözüm yöntemlerini, kendi yaptıkları uygulamaları ve vardıkları sonuçları sınıfta arkadaşlarıyla paylaşmış ve tartışmışlardır.

Arseven (2010) tarafından yapılan GME'nin bilişsel ve duyuşsal öğrenme ürünlerine etkisi adlı çalışma ilköğretim 5. sınıf öğrencileri ile "Hayatımızdaki Sayılar" ünitesinde gerçekleştirilmiştir. GME'ye göre düzenlenen öğrenme ortamında öğrencilerin ders başarısı, problem çözme becerisi ve matematiğe yönelik tutumlarının belirlenmiştir. Ayrıca GME'nin uygulandığı sınıfta yer alan öğrencilerin görüş ve önerileri belirlenmiştir. Araştırmanın bulgularına göre öğrencilerin başarılarının artmasında, problem çözme becerileri gelişiminde ve derse yönelik tutumda GME etkinliklerinin uygulanmasının daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Bunun yanında öğrenci ve öğretmen görüşlerine göre GME'nin uygulandığı sınıfta sosyal, duyuşsal ve bilişsel öğrenme özelliklerinin kazanıldığı belirtilmiştir. Araştırma sonucuna göre sayılar öğrenme alanında öğrencilerin başarılarının artmasında GME etkinliklerinin etkili olduğu söylenebilir.

Çakır (2011) tarafından yapılan, gerçekçi matematik eğitimi yönteminin ilköğretim 6. sınıf düzeyinde cebir ve alan konularında öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi isimli çalışmada “Cebir ve Alan” konularında GME doğrultusunda hazırlanan etkinliklerin öğrenci başarısı ve matematiğe tutumuna etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin başarıları ile tutumları arasında deney grubu öğrencileri lehine anlamlı bir farklılaşma ortaya çıkmıştır.

Aydın (2014) tarafından yapılan gerçekçi matematik eğitiminin ilkokul 3. sınıf öğrencilerine kesirlerin öğretiminde başarıya, kalıcılığa ve tutuma etkisi adlı çalışmada, GME etkinliklerinin uygulandığı deney grubunda yer alan öğrenciler ile mevcut eğitimin devam ettirildiği kontrol grubu arasında deney grubu lehine anlamlı farklılaşmanın olduğu ortaya çıkmıştır. Tutuma ilişkin olarak deney ve kontrol grubu arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılaşmanın olduğu, kalıcılığa ilişkin anlamlı bir farklılaşmanın olmadığı ortaya çıkmıştır.

Uça (2014) tarafından yapılmış olan çalışmada, Gerçekçi Matematik Eğitiminin kullanıldığı ilkokul 4. sınıf öğrencilerin ondalık kesirlere ilişkin anlamlandırma süreçlerinin nasıl bir yol izlediği incelemiştir. Araştırma sonucunda, Gerçekçi Matematik Eğitimi temel ilkeleri doğrultusunda geliştirilen kütleleri tartma etkinlikleri aracılığıyla yapılan ölçme işlemlerinde öğrencilerin parçadan bütüne ulaşabildikleri, ondalık kesirleri sezgisel olarak okuyabildikleri parça ile bütün arasında ilişki kurabildikleri sonucuna ulaşmıştır.

#### **2.6.2.2. Yurtdışında Yapılan Araştırmalar**

Klein, Beishuizen ve Treffers(1998) tarafından gerçekleştirilen çalışmada Hollanda da toplama ve çıkarmayı öğretmek için kullanılan program ile GME dikkate alınarak hazırlanmış olan Gerçekçi Program tasarımını ele alınmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 1994- 1995 yılında Hollanda’da öğrenim gören 10 tane ikinci sınıfta öğrenim gören 275 öğrenci oluşturmaktadır. Ulusal matematik sınavı sonrası sınıflar eşleştirilmiş, aritmetik test sonuçları, çözüm stratejileri ve hesaplama yolları bakımından uygulanan iki program arasında bir farklılaşma ortaya çıkmamıştır.

Marija, Lidija ve Simona (2000), aritmetik konusunda düşük matematiksel başarı gösteren öğrencilerle GME yaklaşımını kullanarak çalışma yapmışlardır. Araştırma

sürecinde düşük başarılı öğrencilere aritmetik konusunda GME yaklaşımı kullanılmış ve üç ay süresince verilen eğitiminin öğrencilerin başarısındaki değişimi incelenmiştir. Aritmetik konusunda düşük başarı gösteren öğrencilerle yapılan üç aylık araştırma sonucunda; GME yaklaşımı doğrultusunda hazırlanan etkinliklerin kullanılması ile işlenen dersin öğrencilerde hem başarı artmış, hem de öğrenmede kalıcılığın daha uzun süre olduğu ortaya çıkmıştır (Akt., Cansız, 2015).

Fauzan, Slettenhaar ve Plomp (2002) yaptıkları çalışmada Endonezya'da matematik eğitiminde yaşanan bazı sorunların çözümünde gerçekçi matematik eğitiminin etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen verilere göre, GME yaklaşımının öğretme ve öğrenme sürecinde olumlu bir etkisinin bulunduğu ortaya çıkmıştır. GME yaklaşımı uygulaması sonucunda öğrencilerle yapılan mülakatlara göre, öğrencilerin uygulanan bu yeni matematik eğitimi yaklaşımını beğendikleri ve akademik gelişimlerinde olumlu değişimler meydana getirdiğini ifade etmişlerdir. Bunun yanında öğrencilere ilişkin öğretmenlerin gözlemleri sorulduğunda, öğrencilerde matematik dersine ilişkin olumlu değişimlerin olduğunu öğretmenler ifade etmiştir.

Barnes (2004), Güney Afrika'da 8. sınıfta öğrenim gören öğrenciler ile yaptığı çalışmada GME yaklaşımını kullanarak tam sayılar, ondalıklı sayılar ve kesirlere ilişkin ortaya çıkan yanlışların giderilmesini araştırmıştır. Öğrencilerle tam sayılar, ondalıklı sayılar ve kesirler konusunu içeren 16 ders saatlik uygulama yapılmıştır. Çalışma esnasında nitel ve nicel veriler toplanmış, bunlar birlikte analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda GME yaklaşımına uygun olarak hazırlanan etkinliklerin, öğrencilerde ortaya çıkan kavram yanlışlarını belirlemede önemli bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Barnes (2005) yaptığı çalışmada GME'ni, matematik dersine düşük katılım gösteren 8 öğrenci ile yaptığı uygulamada teorik bir çerçeve olarak kullanmıştır. Yapılan çalışmanın amacı öğrencilerin basamak değeri, kesirler ve ondalık sayılara ilişkin kavramalarını geliştirmek ve bu yapılan uygulamaların özelliklerini ve yapılması muhtemel bu tür müdahalelerin temel ilkelerini tespit etmektir. Yapılan uygulama sonucunda 5 ortak nokta belirlenmiştir. Bunlar; ilişkisel ve kavramsal anlayışa daha çok odaklanma, anlamlı öğrenme ortamları oluşturma, problem çözmeye daha çok önem verme, sosyal etkileşimin önemi, dil gelişimi ve tartışmanın önemidir. Çalışmanın

sonucunda, gerçekçi matematik eğitiminin bu belirlenen noktaları en iyi şekilde karşıladığı ve düşük katılım gösteren öğrenciler için önerilebilecek bir öğretim yöntemi olduğu görülmüştür.

Marsigit, Dhoruri ve Mahmudi'nin (2007) tarafından yapılan ilköğretim 4. sınıflarda matematik dersinde gerçekçi yaklaşımla ortak bölenerin en küçüğü konusunun öğretimi adlı çalışmada, Endonezya'da ilköğretim 4. sınıf düzeyinde öğrenim öğrencilere "Ortak Bölenerin En Küçüğü (OKEK)" kavramını GME kullanılarak öğretilmesi amaçlanmıştır. Endonezya'da uygulanan yeni okul programına göre (GME), öğrenci öğrenmeleri yoluyla gerçekçi yaklaşımın özellikleri de gösterilmeye çalışılmıştır. Eğitim programı öğretmenlerden öğrencilerin hayat becerilerinin çevre durumları dikkate alınarak geliştirmelerini istemiştir. Gerçekleştirilen uygulama sonucunda, öğrencilerin konuyu anlamaları kolaylaşmış, somut ve soyut düşünme arasında kullanışlı bir model oluşmuştur. Öğrencilerin OKEK konusuna ilişkin soyut öğrenmelerinde yararlı olmuş, öğrencilerin kendilerine özgü formül ve strateji geliştirmişlerdir. Öğrenim sırasında öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci etkileşiminin aktif bir şekilde gerçekleştiği, diğer matematiksel kavramların öğrenimini kolaylaştırmıştır.

Kalaw (2012) tarafından yapılan çalışmada yüksek düzeyde otistik spektrum bozukluğu tanısı konulmuş 1. sınıfta 1, 3. sınıfta 1, 4. sınıfta 4 olmak üzere 6 öğrenci ile gerçekçi matematik eğitimi çerçevesinde hazırlanmış etkinlikleri kullanarak bir araştırma yapmıştır. Araştırmacı iki aylık araştırma sürecinde öğrencilerle toplama ve çıkarma işlemi ile ilgili problemler üzerinde çalışmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen veriler karşılaştırıldığında öğrencilerin başarılarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin araştırma süreci sonunda oluşturulan problem durumlarına ilişkin çözümleri anlamlandırabildikleri ve problem çözüme becerilerinin geliştiği tespit edilmiştir.

Zaranis, Kalogiannakis ve Papadakis (2013) tarafından yapılan araştırmanın amacı yeni BİT araçlarından çocukların yeni öğrenme platformlarından faydalanabilmelerini ve yeni ilgi alanlarına ve gerçek yaşam senaryolarıyla ilgili etkinliklerle yeni bilgilere ulaşmada etkili bir şekilde yardımcı olmalarını sağlamaktır. Günümüzde bilgisayarlar ve dijital uygulamalar çocukların günlük yaşamının bir parçasıdır. Anaokulu eğitiminde,

düzenli tasarlanmış dijital eğitim etkinlikleri, verimli ve etkili bir öğrenme için çok güçlü bir eğitim aracı haline gelebilir. İnteraktif aktivitelerin kullanımı, belirli alanlarda, matematik ve bilim gibi, öğrenme becerilerinin gelişmesine ve doğru zihinsel gelişime katkıda bulunabilir. Mobil cihazlar yeni ilgi çekici özelliklere sahiptir ve anaokulu eğitiminde matematik öğretiminde önemli avantajlar sağlar. Yapılan bu çalışma, özel tasarlanmış öğrenme etkinliklerini uygulayarak mobil cihazların anaokulu sınıflarına entegrasyonunu sağlamaktır. Bu uygulamalar anaokulu seviyesi için temel matematiksel kavramları hedefleyen Gerçekçi Matematik Eğitiminin üç seviyesine dayanmaktadır.

Zaranis (2014) tarafından yapılan çalışmanın amacı, bilgi ve iletişim teknolojisinin (BİT) anaokulu öğrencilerinin toplama ile ilgili temel matematiksel başarılarını geliştirmeye yardımcı olup olmadığını araştırmaktır. Araştırma, geleneksel öğretim metodolojisinin aksine, toplama işleminin öğretiminde GME'nin yararlandığı BİT yönelimli öğrenme yöntemini kullanarak öğretilen öğrencilerin matematik yeterliklerini karşılaştırmaktadır. Tasarlanan yazılım, toplama işleminde bilgisayar kullanarak ve kullanılmayarak bir hikâye ve çeşitli aktivitelerden oluşuyordu. Bu yazılım gerçekçi matematik eğitiminin temellerine dayanarak oluşturulmuştur. Çalışma, Giritte'ki bir anaokulu öğrencilerini kontrol ve deney grubu olmak üzere ikiye ayırarak yürütülmüştür. Deney grubu bilgisayar desteği ile toplama öğretilen 165 öğrenciden oluşuyordu. Kontrol grubunda bilgisayar odaklı müfredata maruz kalmayan 170 öğrenci vardı. Her iki gruptaki öğrencilere matematiksel başarıları için ön-test ve son-test uygulaması yapılmıştır. Çalışmanın sonuçları, BİT aracılığıyla öğretme ve öğrenmenin, anaokulu seviyesindeki öğrenciler için interaktif bir süreç olduğunu ve GME kullanımının toplamayı öğrenmeye olumlu bir etkisi olduğunu göstermiştir.

Boonen, De Koning, Jolles ve van der Schoot (2016) yaptıkları araştırmada dört işlem problemlerinin başarılı bir şekilde çözülebilmesi için hem zihinsel olarak canlandırma becerisinin hem de okuduğunu anlama becerisinin gerekli olduğunu söylemektedirler. Fakat GME'nde 4 işlem problemlerinin çözümünde öğrenciler ilk olarak zihinsel olarak canlandırma becerisini öğrenmektedirler. Bundan yola çıkarak, öğrencilerin anlamsal olarak karmaşık problemlerin çözümünde zorluk yaşayabileceklerini varsaymaktadırlar. Bu varsayımdan yola çıkarak Hollanda'da standart matematik testinden faydalanarak dört işlem problemlerini çözümede başarılı ve başarısız olarak ikiye ayrılmış 80 tane 6.



sınıf öğrencisi ile bir çalışma yapmışlardır. Bu amaçla, öğrenciler hem zihinsel olarak canlandırma becerisinin hem de okuduğunu anlama becerisinin gerektirdiği problemleri tamamlamışlardır. Sonuç olarak, başarılı bir şekilde problem çözen öğrencilerin, anlam olarak daha az karmaşık olan dört işlem problemlerini yeteri kadar başarılı çözseler bile anlam olarak karmaşık olan dört işlem problemlerinde düşük bir performans sergiledikleri ortaya çıkmıştır. Dört işlem problemlerinin gerçekçi matematik eğitimi kullanılarak öğretiminde okuduğunu anlama becerisine daha çok önem verilmesi gerektiği bulunmuştur.

Bray ve Tangney (2016), üç farklı ortaokuldan toplamda 54 öğrenci ile 25 ders saatinden fazla bir süre yarı deneysel ve iç içe geçmiş çoklu açıklayıcı durum çalışması gerçekleştirmiştir. Çalışmanın amacı dönüştürülebilir, mobil teknoloji kullanarak öğretme yönteminin birleştirilmesi, GME ve 21. yüzyıla özgü bir öğrenme yönteminin, matematik öğrenme aktivitelerini geliştirmede öğrencinin katılımının ve özgüveninin yükselmesinde nasıl bir potansiyele sahip olduğunu araştırmaktır. Araştırmanın sonucunda, kullanılan yöntemlerin ve gerçekçi matematik eğitiminin öğrencilerin katılımını ve özgüvenlerini yükseltmede bir potansiyeli olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca, öğrencilerin etkili katılımı ve matematik öğreniminde teknoloji kullanımına karşı tutumlarının üzerinde oldukça pozitif etkileri olduğu görülmüştür.

Peters (2016) yaptığı çalışmanın bağlamını sürekli mesleki gelişmeyi (continuing professional development), öğretmenlerin konu bilgilerinin yanı sıra öğretmenliklerini yükseltme aracı olarak benimseyen mevcut reform hareketi olarak belirtmiştir. Yaptığı çalışmanın amacı Namibya'daki bir ilkokulda GME (Realistic Mathematics Education) prensipleri ve Ders İmecesine (Lesson Study) sürecine dayanan mesleki gelişim ile ilgili raporlar sunmaktır. Çalışmada, ilkokul öğretmenlerinin konu ile ilgili bilgilerinin yanı sıra öğretimine de odaklanmaktadır. Çalışma, on beş öğretmenin katıldığı üç okul dönemi boyunca toplanan verilere dayanmaktadır. Ders imecesine ve GME ilkeleri aracılığıyla öğretmenler işbirliği içinde planladıkları, tasarladıkları, sundukları ve derslerine yansıttıkları bir sürece dahil olmuşlardır. Ortaya çıkan bulgular, öğretmenlerin GME temelli materyallerin kullanımına ve geliştirilmesine istekli olduklarını ve bunların içerik bilgisi açısından yararlı olduğunu düşündüklerini ortaya koymuştur.

Gravemeijer, Bruin-Muurling, Kraemer ve van Stiphout (2016) yaptıkları araştırmada üç doktora çalışmasının bulguları üzerine bir analiz ortaya koymuşlar ve bu çerçevede bir görüş sunmuşlardır. Çalışmalar sırasıyla, 100'ün altındaki sayılarla çıkarma, kesirler ve cebir üzerine yoğunlaşmıştır. Bu çalışmaların her biri bağımsız kavramsal anlayışı hedefleyen matematik reformundan beklenenin, Hollandalı öğrencilerin yeterliliklerinin, beklentiyi karşılamada yetersiz olduğunu göstermiştir. Her üç çalışmada da, ders kitaplarının bireysel aktivitelere odaklanması sebebiyle reformda ilk başta hedeflenen durumlardan sapmadan kaynaklanan hayal kırıklığı yaratan sonuçlar ortaya çıkmıştır. Bu “görev eğilimi” nin, daha gelişmiş kavramsal matematiksel hedefler için dikkat eksikliği ile birlikte, matematik eğitimi reformu için genel bir engel oluşturduğu ileri sürülmektedir. Bu gözlem, ders kitaplarının alanını aşmaktadır, çünkü daha gelişmiş kavramsal matematiksel anlayışlar müfredat hedefleri olarak düşüktür. Başarılı reformu teşvik etmek için, görev eğilimlerine karşı koymak ve müfredat hedefleri olarak daha gelişmiş kavramsal matematik anlayışlarını desteklemek için bilinçli bir çabaya ihtiyaç olduğu öne sürülmektedir.

Hansa (2017) Güney Afrika'da bir ilkokulda yaptığı çalışmada, 4. Sınıf öğrencilerinin yapılandırılmış problem çözme yöntemiyle çarpımsal akıl yürütmeyi keşfetmeyi amaçlamıştır. Yaptığı çalışmada öğrencilerinin çarpımsal durum modelleme yeteneklerini çarpma ve bölme üzerine odaklanarak geliştirme üzerinde durmuştur. Modellerin kullanımındaki kaymalar, farklı modelleme yaklaşımlarının (özellikle oran modellemesinin) uygulamaya konulduğu ve geliştirildiği küçük ölçekli bir müdahalenin ardından incelenmiştir. Müdahalenin yararlılığını belirlemek için bir kontrol grubu kullanılmıştır. 61 ön-test, son testten oluşan asıl verilerin yanı sıra 15 görüşme yapılmıştır. Doküman analizi ve günlük notları, GME verilerek toplanan verileri analiz aşamasında kullanılmıştır. Araştırmamdan elde edilen bulgular, müdahale öncesinde, 4. Sınıf öğrencilerinin ağırlıklı olarak geleneksel algoritmalarla sınırlı çoğullayıcı modeller sunduğunu ortaya koymaktadır. Küçük ölçekli müdahaleden sonra, öğrenciler, ortaya çıkan oran modelleri ile daha geniş bir model yelpazesi kullandılar. Öğrencilerin sunduğu modeller ile ilişkili başarı oranı da gelişti.

Papadakis, Kalogiannakis ve Zaranis (2017) tarafından 231 anaokulu öğrencisi ile yarı deneysel desen kullanarak yapılan çalışma GME'nin, anaokulunda matematiksel

yeterliliğin gelişimine etkisini araştırmakta ve karşılaştırmaktadırlar. Çalışmada, deney grubundaki çocuklar GME ilkeleri doğrultusunda gerçekçi matematik öğrendiler. Kontrol grubundaki çocuklar ise temel pedagojik prensipleri takip ederek anaokulu müfredatına uygun bir şekilde Matematik eğitimi aldılar. Çocukların matematiksel performansını değerlendirmek için Erken Matematik Becerisi Testi (Test of Early Mathematics Ability) kullanıldı. Yapılan araştırmanın sonucu, GME'nin kullanımı ile öğretim tekniğinin, küçük çocukların matematiksel yeterliliğinin gelişimine önemli ölçüde katkıda bulunduğunu göstermiştir. Ayrıca, cinsiyet, yaş ve sözel olmayan bilişsel yetenek gibi faktörler, çocukların matematiksel yeterliliğinin gelişimini farklılaştırmadığı sonucuna da varılmıştır.

Revina ve Leung (2018) yaptıkları araştırmada GME ile Endonezya'daki müfredat açıklamaları ve içerikleri arasındaki tutarlılığın bir analizini sunmuş ve Hollanda'daki bazı karşılaştırmalar ile de desteklemişlerdir. Bu çalışmada elde edilen bulgular, GME ilkelerinin çoğunun Endonezya müfredatına yansırken, açıklamaların genellikle çok genel ve Hollanda müfredatı ile karşılaştırıldığında daha az açık olduğunu ortaya koymuştur. Bu çalışma, müfredatın öğretmenlerin GME'nin sınıf düzeylerinde uygulamalarını nasıl etkileyebileceklerini görmeleri açısından da daha fazla araştırma yapılmasını önermektedir.

Saleh, Prahmana, Isa ve Murni (2018) yaptıkları araştırmada Endonezya'da ilkokulda uygulanan GME yaklaşımıyla öğrencilerin matematik akıl yürütme yeteneklerinin başarısını ve gelişimini analiz etmeyi amaçlamaktadırlar. Araştırma grubu; deney grubunda 51, kontrol grubunda 45 olmak üzere üç düzeye ayrılmış (düşük, orta, yüksek) öğrencilerden oluşmaktadır. Sonuçlar, GME yaklaşımını kullanarak matematik öğrenmede öğrencilerin akıl yürütme yeteneğinin kazanılmasının ve geliştirilmesinin geleneksel öğrenmeden daha iyi olduğunu göstermektedir.

Sarumaha, Putri ve Hartono (2018) tarafından yapılan bu çalışmanın amacı, öğrencilerin temel yüzdellik anlayışın gelişimini desteklemek için yerel bir öğretim teorisi geliştirmektir. Çalışma, Endonezya'da bir ilkokulda toplamda 42 5. Sınıf öğrencisi ve 1 öğretmen ile gerçekleştirilmiştir. Öğrenme ve öğretme sürecinde bilinçli olarak, GME'nden uyarlanan Endonezya tarzı gerçekçi matematik eğitimi yöntemi seçilmiştir. Öğrenciler bunu akıl yürütme aracı olarak ve hesaplamak için bir araç olarak

kullanmışlardır. Bu çalışma, öğrenmede bir model olarak sunulan yüzdellik çubuk grafiğinin öğrencilerin yüzdeleri anlamalarına yardımcı olduğunu ortaya koymuştur. Öğrenciler bunu akıl yürütme aracı olarak ve hesaplamak için bir araç olarak kullandılar. Ayrıca, belirtilen yüzdeleri açıklamalarına ve düşüncelerini başkalarına aktarmalarına da yardımcı oldu. Yüzde problemlerini genellikle kurallı bir şekilde çözen bazı öğrenciler, yüzdellik çubuk grafiğini sonucu kanıtlamak için başka bir yöntem olarak kullandılar.



## **BÖLÜM III: YÖNTEM**

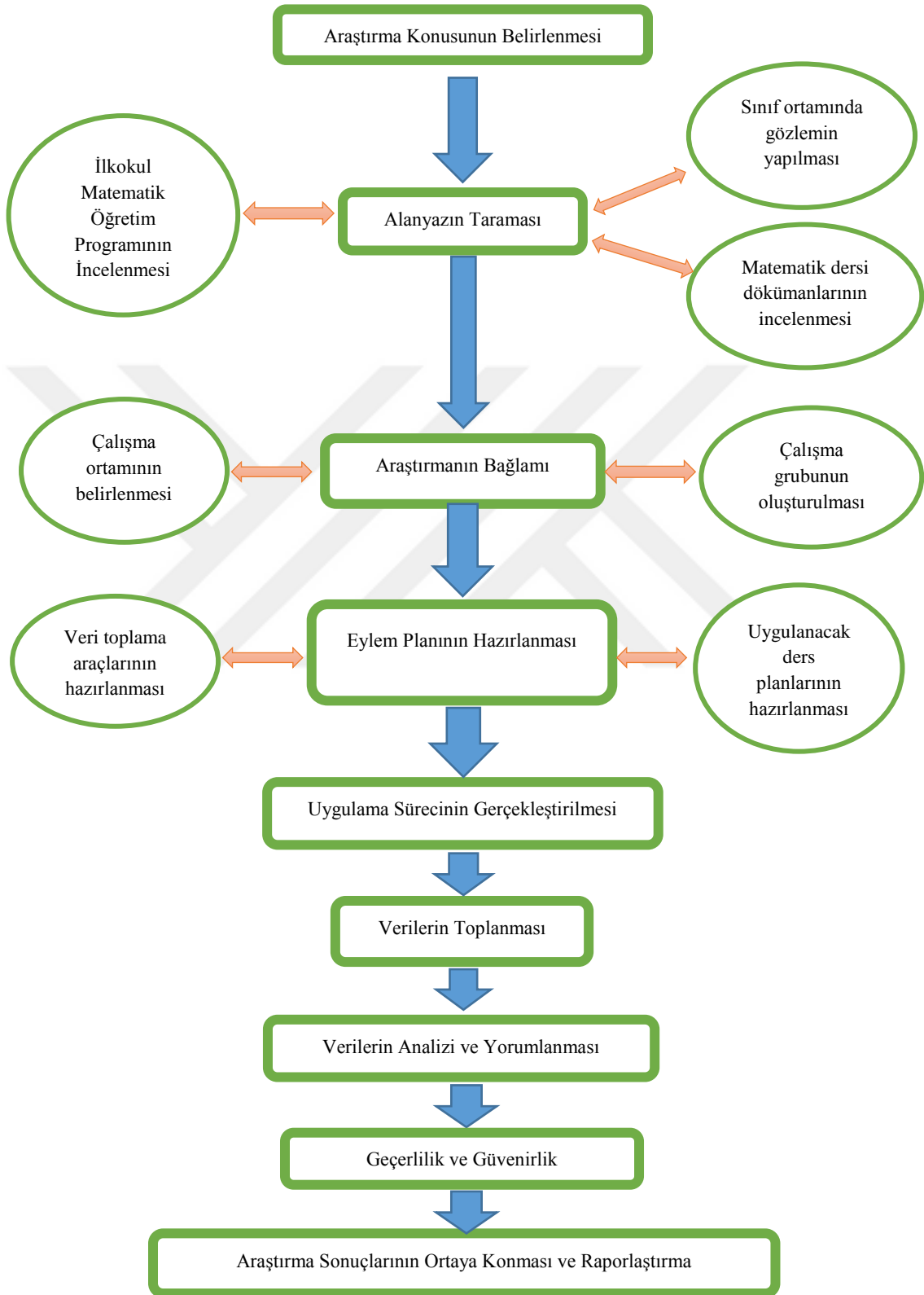
Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubunun oluşturulması, çalışma grubuna uygulanan işlemler, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve veri analiz tekniklerinin açıklanması yer almıştır.

### **3.1. Araştırmanın Modeli**

Araştırmanın amacı dört işlem becerilerine ilişkin yapılan hataların giderilmesinde gerçekçi matematik eğitiminin tespit etmek ve etkililiğini değerlendirmektir. Ayrıca araştırmada süreçte ortaya çıkabilecek sorunlara çözüm üretmek amaçlandığından ve araştırma, uygulama süreçleri birlikte gerçekleştiğinden nitel araştırma desenlerinden eylem araştırması benimsenmiştir. Eylem araştırması, genelleme amacı gütmeyeceğinden ve süreçte müdahaleye uygun bir yapıda olduğundan dolayı tercih edilmiştir. Eylem araştırması, sistematik olmalı, bir yanıtla başlamamalı, bir planlama içermeli, düzenli gözleme dayanmalı, basit veya ayrıntılı olabilmeli, kurama gömük olmalı, nicel bir araştırma olmamalı, sınırlı bulgu sunmamalıdır (Johnson, 2015). Bunun yanında eylem araştırması bir problemin tanımlanıp, problemin çözümüne ilişkin çaba harcanması, çabaların başarısının görülmesi, başarısız ise yeni çözüm yollarının bulunmasını içeren, yaparak ve yaşayarak öğrenmedir (O'Brien, 2001). Nitel araştırma desenleri arasında yer alan eylem araştırması yaklaşımı uygulamada yaşanan sorunların ortaya çıkarılması ve anlamayı, çözüme ilişkin sistemli veri toplama ve analiz yapmayı içeren uygulayıcının kendisinin ya da bir araştırmacı ile birlikte yaptığı araştırma yaklaşımıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2014). Araştırmalarda eylem araştırması modelinin farklı türleri uygulanmaktadır. Bu araştırmada amaç önceden belirlenmiş kuramsal bir çerçeve içerisinde gerçekçi matematik eğitiminin dört işleme ilişkin yapılan hataların giderilmesinde etkililiğini değerlendirmek olduğundan eylem araştırması türlerinden teknik/bilimsel/işbirlikli eylem araştırması esas alınmıştır. Bu eylem araştırması türü uygulama sürecinin betimlenmesini sağlamaktadır. Uygulayıcı süreci analiz ederek uygulamaya ilişkin bir değerlendirme ortaya koyar (Yıldırım ve Şimşek, 2014). Araştırma sürecinde eylem araştırması seçilmesinde bir başka neden olarak, gerçekçi matematik eğitimi sürecinde elde edilen verilerin yorumlayıcı paradigma esas alınarak

analiz edilmesi, öğrencilerin ifadeleri ve dokümanların incelenmesinin yapılacağı olmalıdır.

Eylem araştırmaları, araştırma ve eylemi içeren bir yapıya sahiptir (Somekh, 2005). Sahip olduğu bu yapısından dolayı araştırma sürecinde izlenen yollar farklılık göstermektedir. Johnson (2015) eylem araştırma sürecini, bir problemin belirlenmesi, veri toplamak için planın yapılması, veri toplamak, verileri analiz etmek ve düzenlemek, verileri raporlaştırmak, öneriler ortaya koymak, eylem planı hazırlamak, eylem planının uygulamak ve değerlendirme basamaklarından olduğunu ifade etmektedir. Kemmis ve McTaggart (2000), eylem araştırma sürecinin planlama-uygulama-gözleme-yansıtma süreçlerine bağlı kalamayacak kadar düzenli olmadığını, birbiri ile iç içe geçen bir yapıda olduğunu söylemişlerdir. Bundan dolayı her eylem araştırmasının kendine özgü bir süreci barındırmasından araştırmada dinamik yapıda, amaca uygun bir süreç oluşturulmuştur. Araştırma sürecine ilişkin eylem araştırmasının aşamaları Şekil 3.1.'de yer almaktadır. Şekil 3.1.'de araştırma sürecinde ve uygulamada yapılan işlemler ortaya konmuştur.



**Şekil 3.1. Eylem Araştırması Süreci**

### 3.1.1. Araştırma Konusunun Belirlenmesi

Bilimsel araştırmalar bir problem durumu ile karşılaşılması ile başlar. Araştırmacı bu sũreçte bir konu alanı belirler ve bu alana ilişkin ne çalışacağına karar vermesi gerekir. Uygulama ortamında uygulayıcıyı rahatsız eden bir durum, geliştirilmesi gereken bir sũreç veya yeni bir yaklaşımı deneme eylem araştırmasının kaynak konuları arasında yer alır (Yıldırım ve Şimşek, 2014). Johnson (2015) eylem araştırmasında problemi belirlemek için yaygın olarak kullanılan üç yolun olduğundan bahsetmektedir. Bunlar:

- Bir öğretim yöntem ya da tekniğini çalışmak ve değerlendirmek,
- Bir sorun belirlemek ve bu soruna ilişkin araştırmalar yapmak,
- Bir ilgi alanı belirlemek ve bunu incelemektir.

Bu araştırmada, ilkokul dördüncü sınıf düzeyinde dört işleme ilişkin yapılan hataların giderilmesinde gerçekçi matematik eğitime göre yapılacak uygulamaların etkililiğini denemek ve değerlendirmek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda yapılan çalışmada sorunu belirlemek ve bu soruna çözüme ilişkin araştırma yapılmıştır. Araştırmacı, çalışma konusunu belirlerken ilkokulda matematik konuları içerisinde yer alan dört işlem becerilerine odaklanmıştır. Bunun nedeni olarak, araştırmacının dört işlem konularını önceki yıllarda öğretmen olarak deneyimlediği, GME'nin bu konuların öğretiminde öğrencilerin ilgilerini çekebileceğini düşünmesi ve bu konulara günlük hayatın içerisinde yer verebilmesidir. Bunun yanında araştırmacı tecrübelerine dayanarak dört işlem ile ilgili öğrencilerin güçlükler yaşadığını, hatırlayamadıklarını, dikkatlerini odaklayamadıklarını ve kavramlar arasında ilişki kuramadıklarını fark etmiştir. Araştırmacı dört işlemde gerçekçi matematik eğitimi kullanmanın öğrencilerin dört işleme ilişkin yapılan hatalarının giderilmesini ve matematiğe karşı olumlu bir tutum kazanmalarını sağlayacağını düşünmüştür.

### 3.1.2. Alanyazın Taraması

Araştırmanın problemi belirlenirken alanyazın taraması yapılmış, ilkokul matematik öğretim programı incelenmiş, sınıf ortamları gözlenmiş, ilkokul dördüncü sınıf matematik dersinde dört işlem öğretiminde kullanılan dokümanlar incelenmiş ve araştırmanın gerçekleştirileceği ortama ilişkin bilgiler toplanmıştır.



Alanyazın taramasında yayımlanmış ve erişime açılan yayımlanmamış tüm doktora ve yüksek lisans tezlerinden, YÖK tez kataloğundan, akademik dergilerde yayımlanmış makalelerden, üniversite kütüphanelerinin elektronik kataloglarından, Eric, Ebsco, Proquest Dissertations gibi uluslararası veri tabanlarından ve konferans sunumlarının yer aldığı özet ve tam metin şeklinde yayımlanmış kitaplardan, ulusal ve uluslararası yayınevleri tarafından yayımlanmış kitaplardan yararlanılmıştır. Araştırma probleminin keşfedildiği, anlaşıldığı bu aşamada ortamda yer alan araştırma sonuçları ve öneriler dikkate alınmıştır. Alanyazın taraması yapılarak konu ile ilgili bizden önce yapılan araştırmalar incelenmiş ve kuramsal bir temel oluşturulmuştur. Alanyazın taraması yapılırken ilkökul matematik öğretim programı incelenmiş, dört işlem konusunun yer aldığı kazanımlar belirlenmiş olup çalışma bu çerçevede şekillendirilmiştir. Alanyazın çalışmalarında ilkökul dördüncü sınıf düzeyinde yer alan öğrencilerin dört işlemle ilgili matematik dersleri gözlemlenmiştir. Bunun yanında sınıf öğretmenleri tarafından oluşturulan dört işleme ilişkin dökümanlar incelenmiş olup yapılan etkinlikler hakkında bilgi edinilmiştir. Alanyazın tarandığında matematik eğitiminde GME'nin kullanıldığı araştırmalar ulusal ve uluslararası literatürde yeterli miktarda olduğu görülmüştür (Özdemir ve Üzel, 2011; Zaranis, Kalogiannakis ve Papadakis, 2013; Peters, 2016; Hansa, 2017). Ancak dört işleme ilişkin yapılan hataların giderilmesine yönelik GME çalışmalarının sayıca az olduğu görülmektedir (Barnes, 2004; Barnes, 2005). Dört işlemde ilkökul öğrencilerinin becerilerinin gelişimini etkileyen çalışmalar olmakla birlikte bu çalışmalar bunların tespitine yönelik olduğu ortaya çıkmıştır (Doğan, 2002; Kubanç, 2012; Govindan ve Ramaa, 2013; Önal, 2018). Dört işlem becerilerinin geliştirilmesine yönelik çalışmaların yeterince olmadığı ve gerçekçi matematik eğitiminin bu alanda çok fazla kullanılmadığı görülmüştür. Bundan dolayı yapılacak olan araştırmanın alanyazına katkı sağlayabileceği ve uygulamacılara yol göstereceği düşünülebilir. Bu durumun araştırmanın önemine katkı sağlayacak bir faktör olduğu düşünülmektedir.

### **3.1.3. Araştırma Bağlamı**

Eylem araştırmalarında çalışma grubunun belirlenmesi ve çalışma ortamının betimlenmesi, konuya ilişkin verilerin nasıl elde edildiğinin anlaşılmasında ve olayların geçtiği yerin okuyucular zihninde canlandırılmasında önemlidir. Bu sebepten dolayı

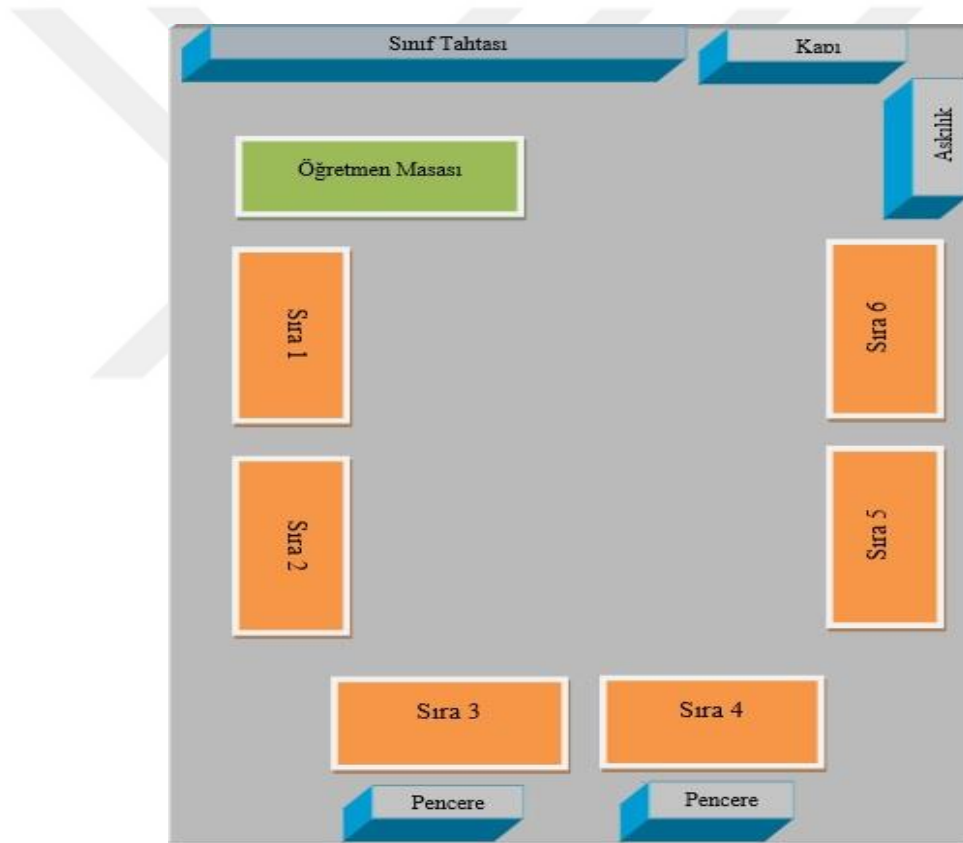
araştırmanın bu kısmında çalışma grubunun oluşturulma biçimi ayrıntılı olarak açıklanmış ve çalışma ortamı betimlenmiştir.

### **3.1.3.1. Çalışma Ortamının Belirlenmesi ve Düzenlenmesi**

Eylem araştırması sürecinin aktif ve esnek bir yapıda olması, verilerin toplandığı ortamın özelliklerinin uygulama sürecini ve sonuçlarını etkileyecek bir unsur olarak karşımıza çıkmasına sebebiyet vermektedir. Araştırma ortamını betimlemek, verilerin hangi ortamda elde edildiğinin bilinmesinde ya da bu sonuçların benzer ortamlarda alınabileceğinin ortaya konmasında önemlidir (Ekiz, 2003). Bu nedenle araştırmacı tarafından ortamın betimlenmesi gerekmektedir. Araştırma sürecinde aktif olarak katılımcı konumunda olan araştırmacı, araştırmanın amaçları çerçevesinde öğrenme ortamları oluşturmuş, gerçekleştirilmiş olan uygulamaları kendisi yürütmüştür.

Araştırma, İstanbul ili Ümraniye ilçesinde bulunan bir ilkokulun dördüncü sınıfta öğrenim gören öğrencilerle gerçekleştirilmiştir. Çalışma araştırmacı tarafından yürütüleceğinden araştırmacıya yakın olması ve araştırmacıya yönetiminin çalışma yapması konusunda destek verdiği için bu okul seçilmiştir. Ayrıca bu okulun seçilmesinde fiziksel ortam olarak boş sınıfının bulunması ve burada teknolojik donanımın yeterli olması diğer etmenlerdir. Araştırmanın yürütüldüğü ilkokul ilçe merkezinde yer alan sosyo-ekonomik olarak orta seviyede ailelerin yaşadığı bir mahallede yer almaktadır. İlkokul ilçede bulunan ilkokullar arasında ilçe tarafından yapılan sınavların sonuçlarına göre orta grupta yer alan bir okuldur. Okul mevcudu mahallede bulunan ilkokul seviyesindeki öğrencilerden oluşmaktadır. Okul bünyesinde 2016-2017 eğitim öğretim yılı dikkate alındığında 1 müdür, 3 müdür yardımcısı, 60 öğretmen, 1450 öğrenci ve 9 hizmetli çalışmaktadır. Zemin ile birlikte 4 katlı olarak inşa edilen okulda 24 derslik, 1 konferans salonu, 1 kütüphane, 1 spor salonu, 1 okul aile birliği odası, 1 müdür odası, 3 müdür yardımcısı odası, 2 laboratuvar, 2 tane boş etkinlik sınıfı, 1 öğretmenler odası ve 1 kantin yer almaktadır. Ayrıca okulda okul öncesi eğitim verilmekte olup bu sürecin yürütülmesi için 4 sınıf ve 1 oyun alanı yer almaktadır. Öğrenci sayısının kalabalık olmasından dolayı okulda ikili öğretim yapılmaktadır. İkili öğretim; 1. ve 2. sınıf öğlen, 3. ve 4. sınıf sabah olacak şekilde gerçekleşmektedir.

Araştırmanın gerçekleştirildiği boş olan etkinlik sınıfı normal bir sınıf şeklinde düzenlenmiş, okulun birinci katında müdür odası ile müdür yardımcısı odasının arasında yer almaktadır. Sınıf içerisinde 6 adet öğrenci masası ve sırası, öğretmen masası ve sandalyesi, bir adet kitaplık, yazı tahtası, askılık, çöp kovası ve panolar yer almaktadır. Sınıfta teknolojik donanım olarak projeksiyon cihazı ve perde yer almaktadır. Öğrencilerin oturma düzeni “U” şeklinde olduğu görülmüştür. Uygulamaya uygun olması ve öğrencilerle iletişimin sağlanacağından dolayı oturma düzeni değiştirilmemiştir. Uygulamanın yapıldığı sınıfa ilişkin yerleşim düzeni aşağıda şekilde verilmiştir.



**Şekil 3.2. Uygulama Derslerinde Sınıf Yerleşim Düzeni**

### 3.1.3.2. Çalışma Grubunun Oluşturulması

Araştırma 2016-2017 eğitim öğretim yılı bahar döneminde İstanbul ili Ümraniye ilçesinde ilkokulda öğrenim görmekte olan dördüncü sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubunun belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde temel anlayış

önceden belirlenmiş birtakım ölçütler dikkate alınarak çalışma grubunun oluşturulmasıdır. Ölçütler belirlenirken araştırmacı tarafından oluşturulur ya da önceden belirlenmiş ölçütler listesi dikkate alınır (Yıldırım ve Şimşek, 2014). Ölçüt örneklemede katılımcıların bilgi verme yönünden zengin olması gerekir (Patton, 2014). Ölçüt örnekleme yönteminin özellikleri dikkate alınarak oluşturulan çalışma grubunun belirlenmesinde aşağıdaki ölçütler dikkate alınmıştır.

1. Öğrencinin 2016-2017 eğitim öğretim yılında dördüncü sınıf seviyesinde eğitim görüyor olması,
2. Uygulama sürecinde anlatılacak olan konuları daha önce görmüş ve bu konularda hata yapıyor olması,
3. Öğrencilerin gelişimsel olarak sorunlarının olmaması,
4. Öğrencilerin Rehberlik Araştırma Merkezi tarafından raporlarının olmaması,
5. Öğrencinin aileleri ve öğretmenleri tarafından çalışmaya gönüllü olması,
6. Öğrencilerin dört işlemde yaptıkları hataları belirlemek için uygulanan “Dört İşlem Hata Belirleme Formu” sonuçları.

Bu ölçütler göre oluşturulan çalışma grubu 5 kız, 5 erkek olmak üzere 10 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin hata formuna verdikleri cevaplar haricinde defter ve sınıf içi çalışma yaprakları da incelenmiştir. Ayrıca çalışma grubunda yer alan öğrencilere ilişkin öğretmenlerinin görüşleri alınmıştır.

Dört işleme yönelik geliştirilen hata belirleme formu dördüncü sınıf seviyesinde eğitim alan rastgele seçilen altı sınıfta toplam 175 öğrenciye uygulanmıştır. Formun uygulama aşamasında sınıf öğretmenlerinden izinler alınmış uygun olan ders saatlerinde uygulamalar yapılmıştır. Hata formunun uygulanmasına ilişkin ön uygulama yapılmış ve iki ders saatinde öğrencilerin formu tamamladıkları görülmüştür. Bu doğrultu da araştırmacı tarafından her sınıfta iki ders saati zaman tanımış ve öğrencilerin formlara cevap vermeleri istenmiştir. Araştırmacı hata formunu altı sınıfta uyguladıktan sonra analiz aşamasına geçmiştir. Araştırmacı analiz aşamasında benzer hataları yapan öğrencileri bir araya getirmeyi amaçlayarak analizini gerçekleştirmiştir. İlk yapılan analiz sonucunda 24 öğrencinin benzer hatalar yaptıkları görülmüştür. Uzmanlar ile yapılan görüşmeler sonucunda karar birliğine varılarak çalışma grubuna 6 kız, 6 erkek olmak üzere 12 öğrenci dâhil edilmiştir. Çalışma grubunu oluşturan 12 öğrencinin

öğretmenleri ile görüşülmüş, velilerinden gerekli izinler alınmıştır. Ancak araştırma sürecinde öğrencilerin devam durumları takip edilmiş, çalışma grubunda yer alan 2 öğrenci çalışmaları bırakmıştır. Bundan dolayı uygulama aşaması ve verilerin toplanmasında yer almadıklarından dolayı çalışma grubundan çıkarılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunun uygulama öncesinde, sürecinde ve sonrasında tüm grubu kapsamı gerekliliğinden dolayı araştırmanın verilerinin analizi 5 kız, 5 erkek olmak üzere 10 öğrenci üzerinden gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin gerçek isimleri çalışmada kullanılmamış olup araştırmacı tarafından verilen kod isimler kullanılmıştır.

Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin etkinliklere katılım durumları aşağıda yer alan devam çizelgesinde yer almaktadır.

ÇALIŞMA GRUBU DEVAM LİSTESİ														
Katılımlar	04.04.2017	06.04.2017	11.04.2017	13.04.2017	18.04.2017	20.04.2017	25.04.2017	27.04.2017	02.05.2017	04.05.2017	09.05.2017	11.05.2017	16.05.2017	18.05.2017
Hakan KARAKAŞ	*	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
Gökhan POYRAZ	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
Şeyma AYDOĞAN	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Bahar YILMAZ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
Emre ADSIZ	-	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Buğra ÖZEL	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Metehan YILDIRIM	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+
Elif USLU	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Oğuzhan TÜRKMEN	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Özge ÇUBUK	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
Zeynep ÜNSAL	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
Büşra KILIÇ	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

\*: Öğrencilerin derse katılımı  
-: Öğrencilerin derse katılmaması

**Şekil 3.3. Çalışma Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Devam Çizelgesi**

Belirtilen ölçütler dikkate alınarak oluşturulan çalışma grubunda 10 öğrenci yer almaktadır. Çalışma grubunda başlangıçta 12 öğrenci yer almasına rağmen 2 öğrenci uygulama sürecine devam etmemesi nedeniyle araştırma grubundan çıkarılmıştır. Araştırma grubundan çıkarılan öğrenciler “Emre ADSIZ” ve “Büşra KILIÇ” isimli öğrencilerdir. Çalışma grubunda kalan 10 öğrenci üzerinden analizler ve raporlaştırma yapılmıştır. Çalışma grubunu oluşturan bu öğrencilerin kodları, dört işlem hata belirleme formuna verdikleri yanıtlar ile öğretmenlerinin görüşleri ve öğrenci bilgi formuna göre hazırlanmış özellikleri aşağıda yer almaktadır.

## 1. Öğrenci: Hakan KARAKAŞ

2007 doğumlu olup, bir kardeşi vardır. Annesi ev hanımı, babası serbest meslek sahibidir. Ailesinin geliri orta seviyededir. Ders esnasında arkadaşlarının dikkatini dağıtır, derse ve okula karşı ilgisi yoktur. Genel olarak derslerinde yeterli başarıyı gösterememektedir. Okuma ve yazmaya birinci sınıfın sonunda geçmiştir. Öğretmen tarafından verilen sorumlulukları yerine getirmeyen, sınıf ve okul kurallarına uymayan, şiddete yönelimli bir öğrencidir.

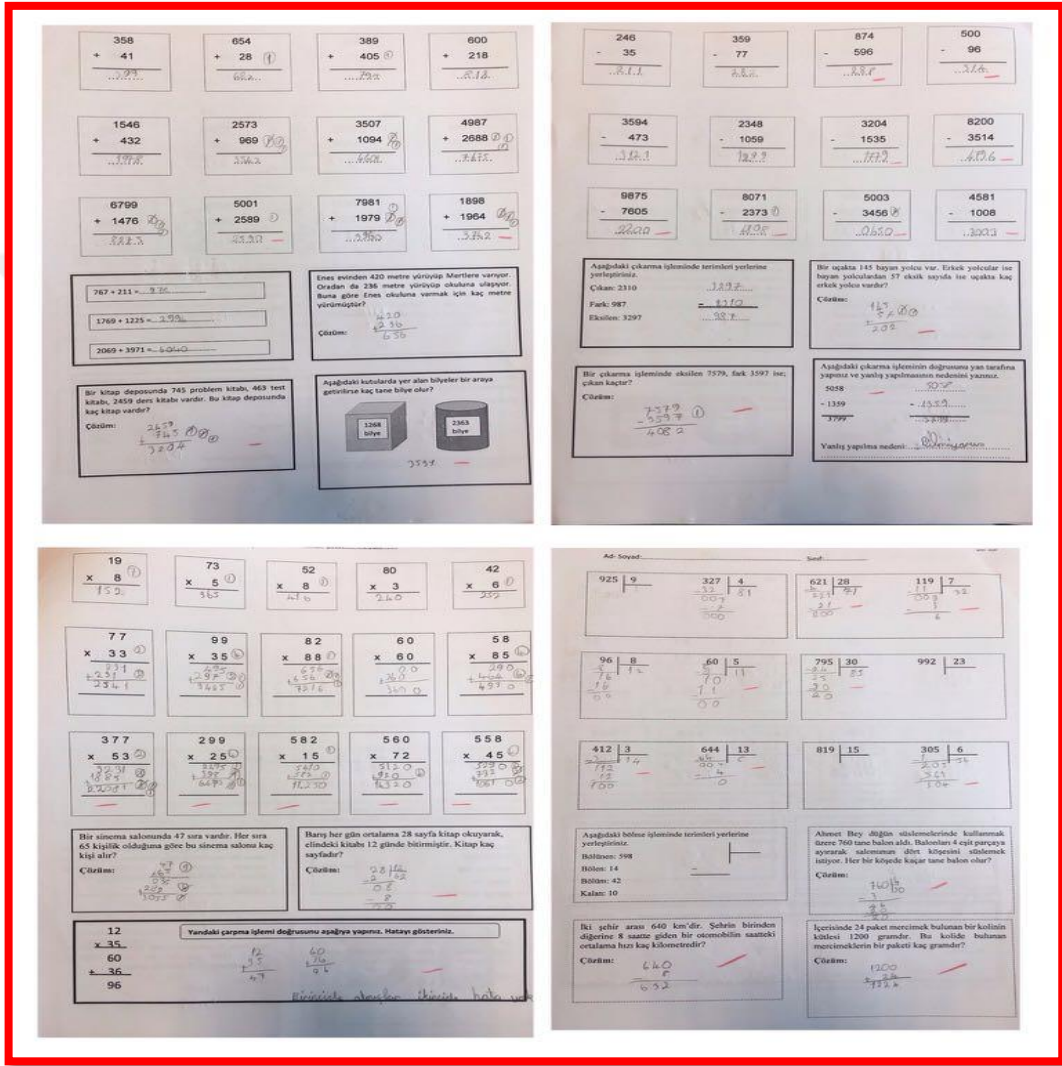
Şekil 3.4. Hakan'ın Dört İşlem Hata Belirleme Formu

## 2. Öğrenci: Gökhan POYRAZ

2007 doğumlu olup, iki kardeşi vardır. Annesi özel bir şirkette çalışmakta, babası ise esnaftır. Annesi üniversite mezunu, babası lise mezunudur. Ailesi orta seviyede gelire



sahiptir. Diğer derslere göre matematik dersine karşı daha ilgisizdir. Türkçe, Sosyal Bilgiler, Fen Bilimleri gibi derslerde orta düzeyde başarı gösterirken, matematik derslerinde oldukça başarısızdır. Matematik dersini dinlemeyi sevmez. Derslerde arkadaşları ile konuşur, resim yapar, sık sık kalem açmak için ayağa kalkar sınıf içerisinde gezinir, bazı durumlarda da kafasını sıraya koyarak uyumaya çalışır.



Şekil 3.5. Gökhan'ın Dört İşlem Hata Belirleme Formu

### 3. Öğrenci: Şeyma AYDOĞAN

2008 doğumlu olup, 2 kardeşi vardır. Annesi ev hanımı, babası esnaftır. Annesi ortaokul, babası lise mezundur. Ailesinin geliri orta düzeydedir. Sınıf içerisinde ve okulda çok sessiz bir öğrencidir. Ders esnasında öğretmen tarafından konuşturulmak için büyük bir çaba sarf edilir. Ders karşı bir ilgisi olmadığından katkı sağlamaz. Sınıf

içerisinde öğretmene karşı ve okul içinde arkadaşlarına karşı kendini ifade etmekte güçlük yaşar. Çok hareketli bir yapıya sahip değildir. Derslerde çok yavaş hareket eder, herhangi bir şeyi yazma ve okumada oldukça yavaş kalır. Sözel sınavlarda kendini ifade edememesinden, yazılı sınavlarda da yavaş yazmasından dolayı başarılı değildir.

Şekil 3.6. Şeyma'nın Dört İşlem Hata Belirleme Formu

19  
x 8  
152

73  
x 5  
365

52  
x 8  
416

80  
x 3  
240

42  
x 6  
252

77  
x 33  
1770  
1770

99  
x 35  
495  
495

82  
x 88  
656  
656

80  
x 60  
480  
480

58  
x 85  
4930  
4930

377  
x 53  
1985  
1985

299  
x 25  
7475  
7475

582  
x 15  
8730  
8730

560  
x 72  
40320  
40320

558  
x 45  
25110  
25110

Bir sinema salonunda 47 sıra vardır. Her sıra 65 kişilik olduğuna göre bu sinema salonu kaç kişi alır?  
Çözüm:  $47 \times 65 = 3055$

Bir her gün ortalama 28 sayfa kitap okuyarak, ciltteki kitabı 12 günde bitirmiştir. Kitap kaç sayfadır?  
Çözüm:  $28 \times 12 = 336$

12 72  
x 35 x 35  
60 60  
46 46  
96 96

Yandaki çarpma işlemi doğrusunu aşağıya yazınız. Hatayı gösteriniz.

246  
- 35  
211

359  
- 77  
282

874  
- 696  
178

500  
- 96  
404

3594  
- 473  
3121

2348  
- 1059  
1289

3204  
- 1535  
1669

8200  
- 3514  
4686

9875  
- 7905  
1970

8071  
- 2373  
5698

5003  
- 3456  
1547

4581  
- 1008  
3573

Aşağıdaki çıkarma işleminde terimleri yerlerine yerleştiriniz.  
Çıkış: 2110  
Fark: 987  
Eksilen: 3297

Bir uçakta 145 bayan yolcu var. Erkek yolcular ise bayan yolculardan 57 erkek sayıda ise uçakta kaç erkek yolcu vardır?  
Çözüm:  $145 - 57 = 88$  erkek yolcu

Aşağıdaki çıkarma işleminde eksilen 7379, fark 3597 ise, çıkan kaçtır?  
Çözüm:  $7379 + 3597 = 10976$

Aşağıdaki çıkarma işleminin doğruluğunu yan tarafına işaretleyiniz ve yanlış yapılırsa nedeni yazınız.  
5088  
- 1359  
3729

Yanlış yapılsa nedeni: .....

925 | 9  
3 | 72  
025  
981  
007  
007

327 | 4  
57 | 72  
007  
603  
603

621 | 28  
80 | 22  
081  
58  
05

119 | 7  
175  
47  
175

96 | 8  
16 | 72  
16  
00

60 | 5  
10 | 72  
70  
05

795 | 30  
19  
19

992 | 23  
83 | 14  
83  
14

412 | 3  
11 | 72  
02

644 | 13  
57 | 72  
72

819 | 15  
15 | 22  
06

305 | 6  
105  
005

Aşağıdaki bölme işleminde terimleri yerlerine yerleştiriniz.  
Bölünen: 598  
Bölen: 14  
Bölüm: 42  
Kalan: 10

Ahmet Bey öğün alışverişlerinde kullandıkları liter 260 tane balon aldı. Balonları 4 kişi parçaya ayırarak salonunun dört köşesini süslemek istiyor. Her bir köşede kaçar tane balon olur?  
Çözüm:  $260 \div 4 = 65$

İki şehir arası 640 km'dir. Şehirler birinden diğerine 8 saatte giden bir otomobil saatteki ortalama hızı kaç kilometredir?  
Çözüm:  $640 \div 8 = 80$

Açırısında 24 paket mercimek bulunan bir kolonin kütlesi 1200 gramdır. Bu kolide bulunan mercimeklerin bir paketi kaç gramdır?  
Çözüm:  $1200 \div 24 = 50$

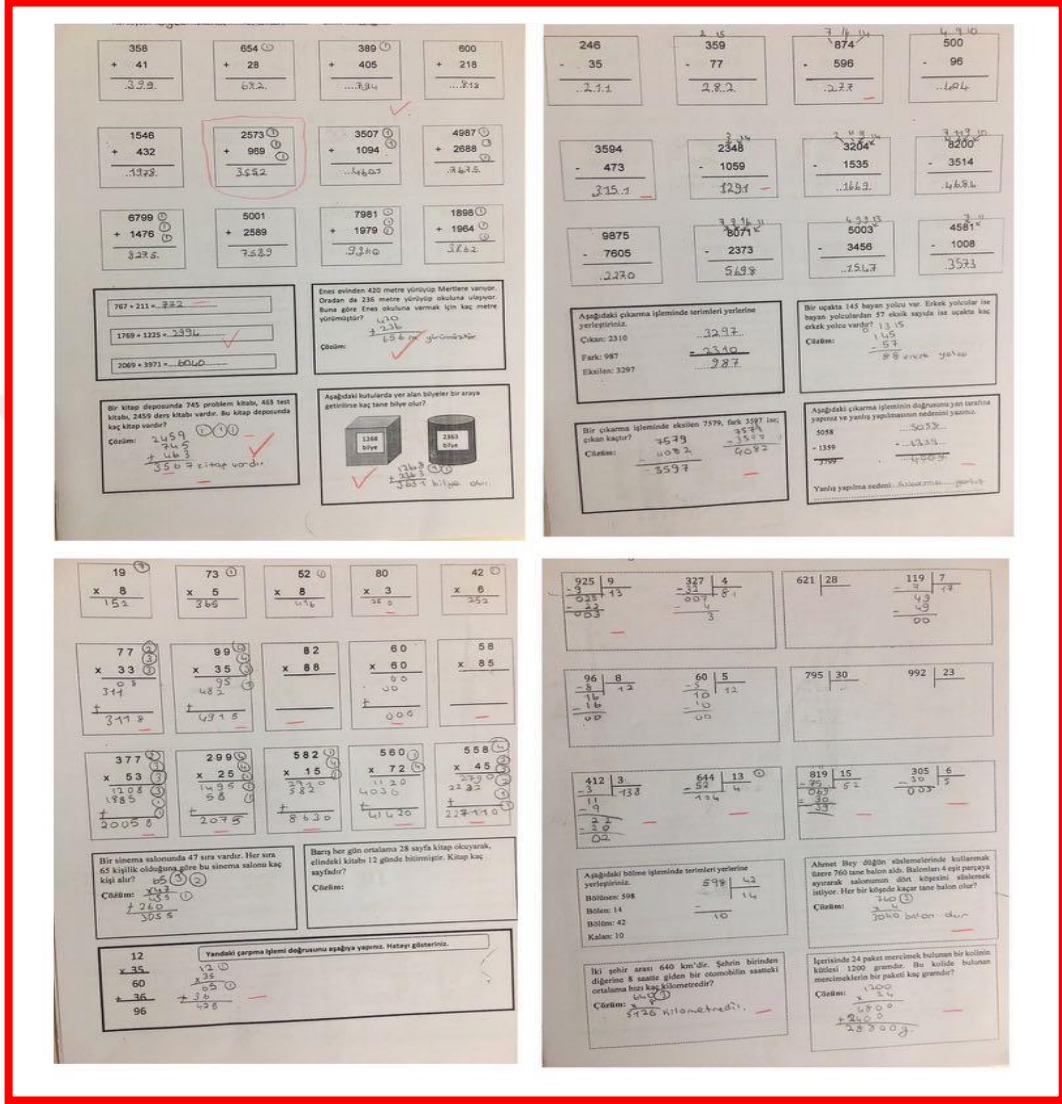
Şekil 3.6. Şeyma'nın Dört İşlem Hata Belirleme Formu

#### 4. Öğrenci: Bahar YILMAZ

2007 doğumlu olup iki kardeşi vardır. Annesi ve babası ortaokul mezunudur. Annesi ev hanımı, babası serbest meslek sahibidir. Ailesinin geliri düşük düzeydedir. Başarılı bir öğrenci değildir. Derslere katılımı ve katkısı fazla değildir. Ders esnasında öğrenmek için çaba göstermez. Sınıftan sürekli olarak dışarıya çıkmak ister. Özellikle bahçede yapılan derslerde daha fazla mutlu olur. Fırsat buldukça arkadaşları ile toplu oyunlar



oynamayı sever. Voleybol ile çok ilgilidir. Ancak aynı ilgiyi derslerine göstermez; daha çok spor yapmayı sever. Hayal dünyasında hep voleybolcular bulunmaktadır.



Şekil 3.7. Bahar'ın Dört İşlem Hata Belirleme Formu

### 5. Öğrenci: Buğra ÖZEL

2007 doğumlu olup bir kardeşi vardır. Annesi ve babası serbest meslek sahibidirler. Gelir seviyeleri orta düzeydedir. Dersle ilgisi olmayan, zeki bir öğrencidir. Derslere karşı aktif bir katılım sağlamaz. Sürekli olarak ders içerisinde konuşur, ders harici işlemlerle ilgilenir. Sınıfın iklimini bozma eğilimi olduğundan sınıf yönetimini zorlaştırır. Ders aralarında çok hareketlidir, arkadaşları ile futbol maçları yapar. Arkadaşlarını yönlendirebilir, liderlik özelliği vardır. Ailesi öğrenciyi futbol ile ilgili çalışmalarla

yönlendirir. Hafta sonları sürekli olarak futbol ile ilgilenmekte ve bu konuda yeteneği de bulunmaktadır.

Şekil 3.8, Buğra'nın dört işlem hatalarını belirlemek için kullanılan bir formu göstermektedir. Form, dört işlem için örnek problemler ve öğrencinin yaptığı hataları göstermektedir. Her soru, doğru çözümü ve öğrencinin yaptığı hataları içermektedir.

**Toplama Hataları:**

- $358 + 41 = 399$  (Doğru)
- $654 + 28 = 682$  (Doğru)
- $389 + 405 = 794$  (Doğru)
- $600 + 218 = 818$  (Doğru)
- $1546 + 432 = 1978$  (Doğru)
- $2573 + 969 = 3542$  (Doğru)
- $3507 + 1094 = 4601$  (Doğru)
- $4987 + 2688 = 7675$  (Doğru)
- $6799 + 1476 = 8275$  (Doğru)
- $5001 + 2589 = 7590$  (Doğru)
- $7981 + 1979 = 9960$  (Doğru)
- $1898 + 1964 = 3862$  (Doğru)

**Çıkarma Hataları:**

- $246 - 35 = 211$  (Doğru)
- $359 - 77 = 282$  (Doğru)
- $874 - 596 = 278$  (Doğru)
- $500 - 96 = 404$  (Doğru)
- $3594 - 473 = 3121$  (Doğru)
- $2348 - 1059 = 1289$  (Doğru)
- $3204 - 1535 = 1669$  (Doğru)
- $8200 - 1535 = 6665$  (Doğru)
- $9875 - 7605 = 2270$  (Doğru)
- $8071 - 2373 = 5698$  (Doğru)
- $5003 - 3456 = 1547$  (Doğru)
- $4581 - 1008 = 3573$  (Doğru)

**Çarpma Hataları:**

- $19 \times 8 = 152$  (Doğru)
- $73 \times 5 = 365$  (Doğru)
- $52 \times 8 = 416$  (Doğru)
- $80 \times 3 = 240$  (Doğru)
- $42 \times 8 = 336$  (Doğru)
- $77 \times 33 = 2541$  (Doğru)
- $99 \times 35 = 3465$  (Doğru)
- $82 \times 88 = 7216$  (Doğru)
- $80 \times 80 = 6400$  (Doğru)
- $58 \times 85 = 4930$  (Doğru)
- $377 \times 53 = 19981$  (Doğru)
- $299 \times 25 = 7475$  (Doğru)
- $582 \times 15 = 8730$  (Doğru)
- $560 \times 72 = 40320$  (Doğru)
- $558 \times 45 = 25110$  (Doğru)

**Bölme Hataları:**

- $925 \div 9 = 102$  (Doğru)
- $327 \div 4 = 81$  (Doğru)
- $621 \div 28 = 22$  (Doğru)
- $119 \div 7 = 17$  (Doğru)
- $96 \div 8 = 12$  (Doğru)
- $60 \div 5 = 12$  (Doğru)
- $795 \div 30 = 26$  (Doğru)
- $992 \div 23 = 43$  (Doğru)
- $412 \div 3 = 137$  (Doğru)
- $644 \div 13 = 49$  (Doğru)
- $819 \div 15 = 54$  (Doğru)
- $305 \div 6 = 50$  (Doğru)

**Diğer Sorular ve Çözümler:**

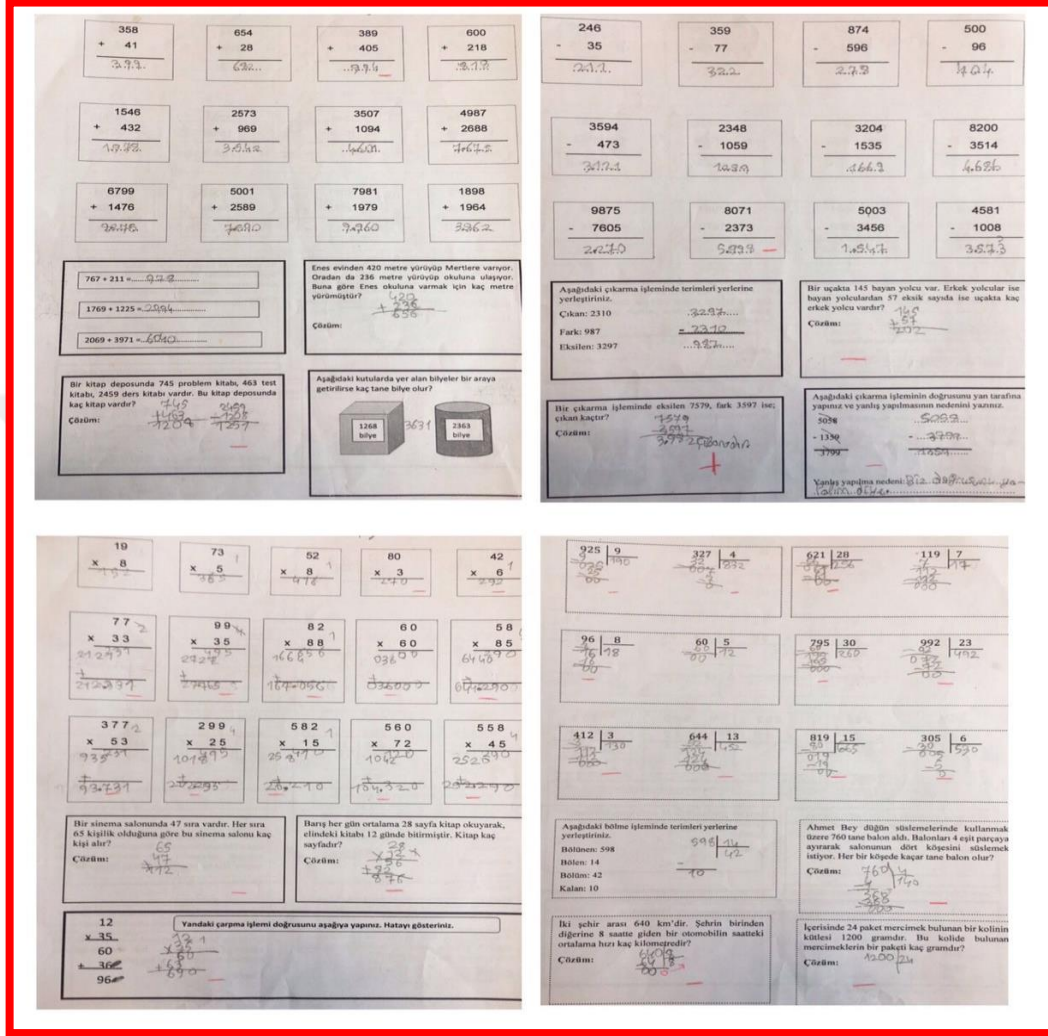
- Enes evinden 420 metre yürüyüp Mertlere varıyor. Oradan da 238 metre yürüyüp okuluna ulaşıyor. Buna göre Enes okuluna varmak için kaç metre yürümüştür? **Çözüm:**  $420 + 238 = 658$
- Aşağıdaki çıkarma işleminde teminleri yerlerine yerleştiriniz. Çıkan: 2310, Fark: 987, Eksilen: 3297. **Çözüm:**  $3297 - 987 = 2310$
- Bir uçakta 145 bayan yolcu var. Erkek yolcular ise bayan yolculardan 57 eksik sayılı ise uçakta kaç erkek yolcu vardır? **Çözüm:**  $145 - 57 = 88$
- Aşağıdaki çıkarma işleminin doğruluğunu yan tarafına yazınız ve yanlış yapıldıysa nedenini yazınız.  $3058 - 1359 = 1699$ . **Çözüm:** Yanlış yapıldı nedeni: *yanlış çıkarıldı*
- Bir kitap deposunda 745 problem kitabı, 463 test kitabı, 2459 ders kitabı vardır. Bu kitap deposunda kaç kitap vardır? **Çözüm:**  $745 + 463 + 2459 = 3667$
- Aşağıdaki kutularda yer alan bilyeleri bir araya getirilirse kaç tane bilye olur?  $1368 + 2365 = 3733$
- Bir sinema salonunda 47 sıra vardır. Her sıra 65 kişilik olduğuna göre bu sinema salonu kaç kişi alır? **Çözüm:**  $47 \times 65 = 3055$
- Barış her gün ortalama 28 sayfa kitap okuyarak, cinsindeki kitabı 12 gününde bitirmiştir. Kitap kaç sayfadır? **Çözüm:**  $28 \times 12 = 336$
- Aşağıdaki bölme işleminde teminleri yerlerine yerleştiriniz. Bölünen: 598, Bölme: 14, Kalan: 10. **Çözüm:**  $598 \div 14 = 42$
- Ahmet Bey 4028n sisitemlerinde kullanmak üzere 760 tane balon aldı. Balonları 4 eşit parçaya ayırarak salonunun dört köşesini süslemek istiyor. Her bir köşede kaç tane balon olur? **Çözüm:**  $760 \div 4 = 190$
- İki şehir arası 640 km'dir. Şehin birinden diğerine 8 saatte giden bir otomobilin saatteki ortalama hızı kaç kilometredir? **Çözüm:**  $640 \div 8 = 80$
- İçerisinde 24 paket mercimek bulunan bir kullunin kütlesi 1200 gramdır. Bu kullide bulunan mercimeklerin bir paketi kaç gramdır? **Çözüm:**  $1200 \div 24 = 50$

Şekil 3.8. Buğra'nın Dört İşlem Hata Belirleme Formu

## 6. Öğrenci: Metehan YILDIRIM

2008 doğumlu olup bir tane kardeşi vardır. Annesi ve babası ortaokul mezunudur. Annesi ev hanımı, babası ise işçidir. Ailenin geliri düşük seviyededir. Öğrencinin sessiz, sakin bir yapısı vardır. Ders esnasında sınıf yönetimini etkileyecek davranışlar sergilemese de kendi halinde ders harici işlerle uğraşıp dersi de dinlememesinden dolayı başarısız bir öğrencidir. Genellikle sabah ilk derslere geç gelir. Sürekli olarak derslerde tuvalete gitme gibi bahaneler öne sürerek dışarı çıkmak ister. Teneffüslerde sınıf

içerisine en son giren öğrencilerden birisidir. Verilen sorumlulukları yerine getirmez, ödevleri yapmaz.



Şekil 3.9. Metehan'ın Dört İşlem Hata Belirleme Formu

### 7. Öğrenci: Elif USLU

2008 doğumlu olup bir tane kardeşi vardır. Annesi ev hanımı, babası ise şofördür. Ailenin geliri düşük düzeyde yer almaktadır. Derslerinde çok başarılı olmamasına rağmen derslere karşı ilgisi olup, temiz ve düzenli bir öğrencidir. Başarılı olmamasının temelinde yazılı sınavlarda kendini ifade edememesi bulunmaktadır. Verilen ödevleri eksiksiz yapmaya çaba gösterir. Sınıf içerisinde verilen sorumlulukları yerine getirir. Neşeli, konuşkan ve arkadaşları tarafından sevilen bir öğrencidir. Arkadaşları ile oyunlar oynar.



The image displays a student's handwritten work on a grid of math problems. The problems are organized into several columns and rows. The first column contains simple addition and subtraction problems. The second column contains more complex addition and subtraction problems. The third column contains word problems involving distances and book counts. The fourth column contains multiplication problems. The fifth column contains more complex multiplication problems. The sixth column contains word problems involving book counts and distances. The seventh column contains more complex multiplication problems. The eighth column contains word problems involving book counts and distances. The ninth column contains more complex multiplication problems. The tenth column contains word problems involving book counts and distances. The work shows a mix of correct and incorrect solutions, with some problems being solved using a calculator or a computer program.

Şekil 3.10. Elif'in Dört İşlem Hata Belirleme Formu

### 8. Öğrenci: Oğuzhan TÜRKMEN

2007 doğumlu olup kardeşi yoktur. Annesi ev hanımı, babası işçidir. Ailenin geliri düşük düzeyde yer almaktadır. Derslere karşı ilgisi yoktur. Sürekli olarak ders esnasında diğer arkadaşlarını konuşmaya teşvik eder. Sözel anlatım yeteneği iyi olmasına karşın istenilen cevapları veremez. Yazılı sınavlarda başarısızdır. Sınıf ve okul kurallarına uymaz. İstediklerinin gerçekleştirilmesini ister yapılmadığı durumlarda arkadaşlarını rahatsız etmeye çalışır. Verilen sınıf içi görevleri yerine getirmez, ödevleri yapmaz. Matematik derslerine karşı ilgisi yoktur.

The image displays a grid of 12 math problems, each with a handwritten solution and a correction. The problems are arranged in a 3x4 grid. The first two rows contain simple arithmetic problems (addition and subtraction). The third row contains word problems and division problems. The solutions are written in blue ink, and the corrections are written in red ink. The problems are as follows:

- Problem 1:  $358 + 41 = 399$
- Problem 2:  $654 + 28 = 682$
- Problem 3:  $389 + 405 = 794$
- Problem 4:  $600 + 218 = 818$
- Problem 5:  $1548 + 432 = 1980$
- Problem 6:  $2573 + 969 = 3542$
- Problem 7:  $3507 + 1094 = 4601$
- Problem 8:  $4987 + 2888 = 7875$
- Problem 9:  $6799 + 1476 = 8275$
- Problem 10:  $5001 + 2589 = 7590$
- Problem 11:  $7981 + 1979 = 9960$
- Problem 12:  $1898 + 1964 = 3862$
- Problem 13:  $767 + 211 = 978$
- Problem 14:  $1769 + 1225 = 2994$
- Problem 15:  $2069 + 3971 = 6040$
- Problem 16: Enes evinden 420 metre yürüyüp Mertine varıyor. Oradan da 236 metre yürüyüp okuluna ulaşıyor. Buna göre Enes okuluna varmak için kaç metre yürümüştür?   
 Çözüm:  $420 + 236 = 656$
- Problem 17: Bir kitap deposunda 745 problem kitabı, 463 test kitabı, 2459 deniz kitabı vardır. Bu kitap deposunda kaç kitap vardır?   
 Çözüm:  $745 + 463 + 2459 = 3667$
- Problem 18: Aşağıdaki kutularda yer alan bilyeler bir araya getirilirse kaç tane bilye olur?   
 Çözüm:  $1268 + 2363 = 3631$
- Problem 19:  $246 - 35 = 211$
- Problem 20:  $359 - 77 = 282$
- Problem 21:  $874 - 596 = 278$
- Problem 22:  $500 - 96 = 404$
- Problem 23:  $3594 - 473 = 3121$
- Problem 24:  $2348 - 1059 = 1289$
- Problem 25:  $3204 - 1535 = 1669$
- Problem 26:  $8200 - 3514 = 4686$
- Problem 27:  $9875 - 7605 = 2270$
- Problem 28:  $8071 - 2373 = 5698$
- Problem 29:  $5003 - 3456 = 1547$
- Problem 30:  $4581 - 1008 = 3573$
- Problem 31: Aşağıdaki çıkarma işleminde kesimleri yerlerine yazınız.   
 Çıkan: 2310   
 Fark: 987   
 Eksilen: 3297   
 Çözüm:  $3297 - 987 = 2310$
- Problem 32: Bir saksıkta 141 havan yalıtıcı var. En çok yalıtıcı ise buhan yalıtıcıdan 57 oksik sayıda ise saksıkta kaç erik yalıtıcı vardır?   
 Çözüm:  $141 - 57 = 84$
- Problem 33: Bir çıkarma işleminde eksilen 7579, fark 3597 ise; çıkan kaçtır?   
 Çözüm:  $7579 - 3597 = 4002$
- Problem 34: Aşağıdaki çıkarma işleminin doğruluğunu yan tarafına yazınız ve yanlış yapılmışları not ediniz.   
  $508 - 1159 = 1667$    
  $3997 - 19999 = 16002$    
 Yanlış yapılmış notları:  $508 - 1159 = 1667$  (yanlış),  $3997 - 19999 = 16002$  (yanlış)
- Problem 35:  $19 \times 8 = 152$
- Problem 36:  $73 \times 5 = 365$
- Problem 37:  $52 \times 8 = 416$
- Problem 38:  $80 \times 3 = 240$
- Problem 39:  $42 \times 6 = 252$
- Problem 40:  $77 \times 33 = 2541$
- Problem 41:  $99 \times 35 = 3465$
- Problem 42:  $82 \times 88 = 7216$
- Problem 43:  $60 \times 60 = 3600$
- Problem 44:  $58 \times 85 = 4930$
- Problem 45:  $377 \times 53 = 20001$
- Problem 46:  $299 \times 25 = 7475$
- Problem 47:  $582 \times 15 = 8730$
- Problem 48:  $560 \times 72 = 40320$
- Problem 49:  $558 \times 45 = 25110$
- Problem 50: Bir sinema salonunda 47 sıra vardır. Her sıra 65 kişilik olduğuna göre bu sinema salonu kaç kişi alır?   
 Çözüm:  $47 \times 65 = 3055$
- Problem 51: Biray her gün ortalama 28 sayfa kitap okuyarak, cinsindeki kitabı 12 günde bitirmiştir. Kitap kaç sayfadır?   
 Çözüm:  $28 \times 12 = 336$
- Problem 52:  $12 \times 35 = 420$
- Problem 53:  $60 \times 36 = 2160$
- Problem 54:  $96 \times 36 = 3456$
- Problem 55: Aşağıdaki bölme işleminde kesimleri yerlerine yazınız.   
 Bölünen: 98   
 Bölün: 14   
 Bölme: 42   
 Kalan: 10   
 Çözüm:  $98 \div 14 = 7$  (Kesim: 7)
- Problem 56: Ahmet Bey üç günün içinde her gün 760 tane balon aldı. Balonları 4 eşit parçaya ayırarak salonunun dört köşesini süslemek istiyor. Her bir köşeye kaç tane balon olur?   
 Çözüm:  $760 \times 3 = 2280$    
  $2280 \div 4 = 570$
- Problem 57: Bir çehir arası 640 km'dir. Sahir birından diğerine 8 saate giden bir otomobilin saatteki ortalama hızı kaç kilometredir?   
 Çözüm:  $640 \div 8 = 80$
- Problem 58: İçerisinde 24 paket mercimek bulunan bir kolonun kütlesi 1200 gramdır. Bu kolide bulunan mercimeklerin bir paketi kaç gramdır?   
 Çözüm:  $1200 \div 24 = 50$

Şekil 3.11. Öğuzhan'ın Dört İşlem Hata Belirleme Formu

### 9. Öğrenci: Özge ÇUBUK

2007 doğumlu olup bir kardeşi bulunmaktadır. Annesi ve babası üniversite mezunudur. Annesi işçi, babası ise esnaftır. Ailenin geliri orta düzeydedir. Okula çok fazla devamsızlık yapan bir öğrencidir. Derslere karşı ilgisizdir. Derslerde akademik olarak başarı göstermez. Ders sırasında sessiz olup kendisine başka uğraşlar edinir. Derslerin hemen bitmesini dört gözle bekler. Okulda verilen görevleri ve ödevleri genel olarak yapmaz. Özellikle matematik dersinden çok çekinir ve korkar, dersten kaçınmaya çalışır.

The image displays a grid of handwritten mathematical problems and solutions, organized into several sections. The top section contains addition and subtraction problems, such as  $358 + 41 = 399$  and  $246 - 35 = 211$ . The middle section includes word problems, such as "Enes evinden 420 metre yürüyüp Mertlere varıyor. Oradan da 236 metre yürüyüp okuluna ulaşıyor. Buna göre Enes okuluna varmak için kaç metre yürümüştür?" and "Aşağıdaki çıkarma işleminde terimleri yerlerine yerleştiriniz." The bottom section features multiplication and division problems, such as  $19 \times 8 = 152$  and  $925 \div 9 = 102 \text{ R } 7$ . The solutions are written in blue ink, and some problems include diagrams or additional notes.

Şekil 3.12. Özge'nin Dört İşlem Hata Belirleme Formu

### 10. Öğrenci: Zeynep ÜNSAL

2008 doğumlu olup üç kardeşi vardır. Annesi ev hanımı, babası esnaftır. Ailenin geliri orta seviyededir. Sınıf içerisinde sakin ve sorumluluklarını yerine getiren bir öğrencidir. Derslerde ödevlerini yapar, aktif olarak katılım sağlamaya çalışır. Buna karşın dikkatini toplayamaması ve acele etmesi nedeniyle genellikle derste hatalar yapar. Sınıf içerisinde derslerdeki katılımını yazılı sınavlara aktaramaz. Matematik dersine ilgisi bulunmasına karşın en başarısız olduğu derstir. Muhakeme yeteneği gelişmemiştir.





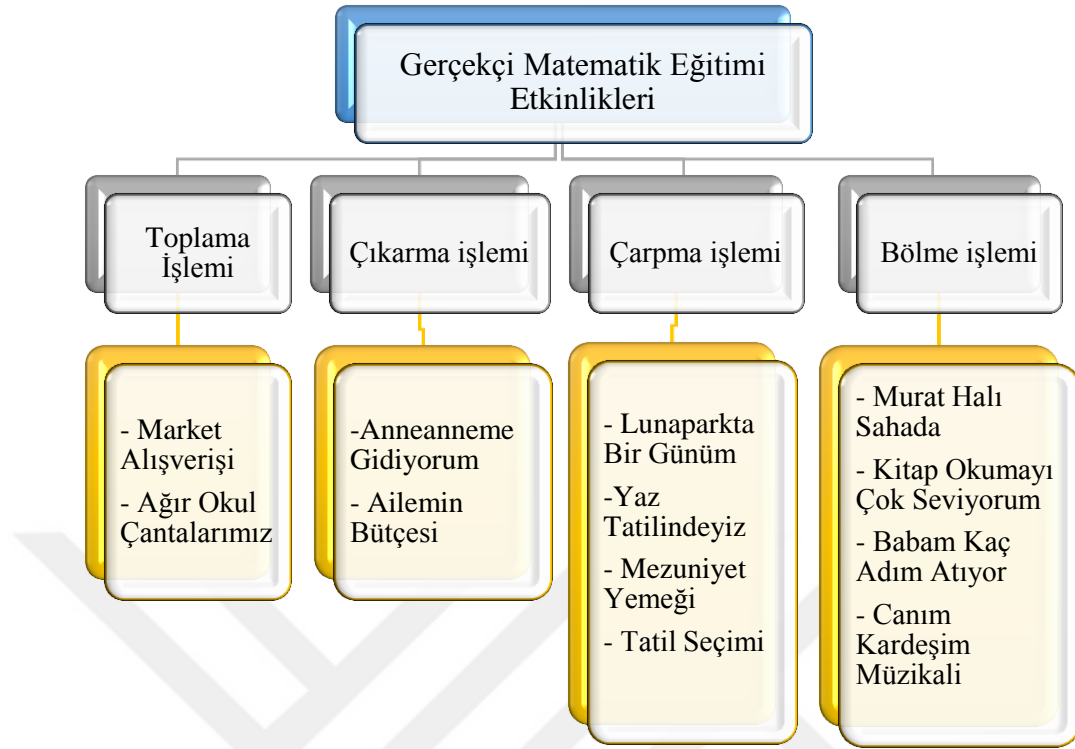
şekilde alan uzmanlarının görüşleri doğrultusunda 24 ders saati üzerinden planlanmıştır. Ancak eylem araştırmasının esnek yapıda olması eylem araştırması sürecinde karşılaşılan problemlere çözüm aranmasından dolayı araştırma süreci 28 ders saatinde tamamlanmıştır. Eylem araştırması sürecinde yapılan iş ve işlemler ayrıntılı bir şekilde uygulama sürecinde açıklanmıştır.

#### **3.1.4.1. Uygulanacak Ders Planlarının Hazırlanması**

Yapılan bu çalışma ilkokul matematik dersinde dört işleme ilişkin yapılan hataların giderilmesi üzerinedir. Dört işlem; toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini kapsamaktadır. İlkokulda dört işleme ilişkin öğrencilerin kazanması gereken beceriler bulunmaktadır. Bu becerilerin kazanılıp kazanılmadığı yapılan hata ile ilişkilidir. Bundan dolayı ders planları geliştirilmeden önce çalışma grubunda yer alan öğrencilerin hataları incelenmiştir. Hataların incelenmesi ve dört işlemin birbirini etkileyen öğrenme durumları içermesinden dolayı etkinlikler bu durum dikkate alınarak tasarlanmıştır. Uzman görüşleri alınarak çalışma grubuna yönelik 12 etkinlik hazırlanmıştır.

Hazırlanan etkinlikler iki ders saatini içerecek şekilde ve öğrencilerin yaptıkları hatalar doğrultusunda tasarlanmıştır. Etkinliklerin tasarlanma aşamasında gerçekçi matematik eğitiminin ilkeleri dikkate alınmıştır. Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin yaptıkları hatalar doğrultusunda etkinliklerin içeriği aşağıda yer alan tablodaki gibidir.





**Şekil 3.14. Dört İşleme Yönelik Hazırlanan Gerçekçi Matematik Eğitimi Etkinlikleri**

Uygulama süreci başlamadan önce konularla ilgili kullanılacak kaynaklar ve çalışma grubunda yer alan öğrencilere yönelik etkinlikler belirlenmiştir. Etkinliklerin hazırlanması aşamasında öğrencilere konu ile ilgili kazandırılması gereken kritik noktaların vurgulanması yapılmıştır. Bu kritik noktalar vurgulanırken görsellerden, materyallerden yararlanılmış, günlük yaşantılarından örnekler sunulmuş, öğrencinin aktif öğrenmeye dahil edilmesi ve ön öğrenmelerini harekete geçirmesi sağlanmıştır. Etkinliklerin hazırlanmasında gerçekçi matematik eğitiminin ilkeleri dikkate alınmasının amaçlarından biri öğrencilerin günlük hayatta karşılaşacakları olayların motivasyonu arttırmada olumlu bir etkisinin bulunmasıdır (Wubbels, Korthagen ve Broekman, 1997; Hadi, 2002; Kalaw, 2012; Kizito, 2012; Searle ve Barmby, 2012; Çakır, 2013; Ekowati vd., 2015; Laurens, Batlolona, Batlolona ve Leasa, 2018). Etkinlik yazımı aşamasında tasarlanan etkinlikler gerçekçi matematik eğitime bağlı kalmak şartıyla birbiri ile bağlantılı olarak hazırlanmıştır. Uygulama süresince hazırlanan etkinliklerde yer alan karakterler aynı kalmak suretiyle bir senaryo oluşturulmuştur.

Hazırlanan senaryoya bağlı kalınarak ve gerçekçi matematik eğitiminin ilkeleri doğrultusunda hazırlanan etkinlikler bir ailenin yaşam ortamı üzerinden kurgulanmıştır. Seçilen aile öğrencilerin sosyo-ekonomik durumlarına uygun bir yapıda olup, yazılan etkinlikler de öğrencilerin aileleri tarafından yapılacak etkinlikler olarak belirlenmiştir. Etkinliklerin ailenin odak noktada kabul edilerek hazırlanmasındaki amaç; öğrencilerin olay örgülerini kolay bir şekilde kurmaları ve sonraki etkinlikleri merak etmelerini sağlamaktır. Ailenin odak noktasında yer alarak etkinliklerin hazırlanması öğrencilerin günlük yaşamlarında ailelerine transferini de kolaylaştırdığı düşünülmektedir. Öğrencilerin bilgiyi günlük yaşama transfer etmeleri bilgiyi ezberlemek yerine düşünmelerini, tartışmalarını ve tahmin etmelerine olanak sağlayabileceği çalışma ortamları hazırlanmıştır. Öğrenme ortamında öğrencilerin aktif, etkileşim ortamında olmalarına ve günlük hayatlarında karşılaştıkları durumu transfer etmelerine dikkat edilmiştir.

Gerçekçi matematik eğitime yönelik tasarlanan öğrenme ortamında, öğrenenlerin öğrenme sürecinde aktif rol oynadığı, eylem odaklı, etkileşimin olduğu ve günlük hayata transferin yapılabildiği etkinlikler seçilmiştir. Bu süreçte öğrencilerin dikkati, problem çözme becerileri, yansıtma becerileri, araştırma ve günlük hayata transfer etme durumları geliştirilmeye çalışılmıştır. Araştırma sürecinde öğrencilerin bilgilerini kontrol etmelerine, yanlış öğrenmelerin ortadan kaldırılmalarına, bilgileri etraftan almalarına, bilgilerini uygulamada kullanabilmelerine, öğrenmeye ilişkin sorumluluk almalarına ve olaylar arası ilişki kurabilmelerine dikkat edilmiştir.

### **3.1.4.2. Veri Toplama Araçlarının Hazırlanması**

Araştırma sürecinde kullanılan veri toplama araçları şunlardır:

1. Öğrenci Bilgi Formu
2. Dört İşleme İlişkin Hata Belirleme Formu
3. Dört İşleme İlişkin Klinik Görüşme Formu
4. Öğrenci Görüşme Formu
5. Gerçekçi Matematik Eğitime İlişkin Görüşme Formu
6. Öğrenci Günlüğü
7. Araştırmacı Günlüğü

8. Görüşme Ses Kayıtları
9. Öğrenci Çalışma Örnekleri

Veri toplama araçlarına ilişkin bilgi aşağıda açıklanmaktadır.

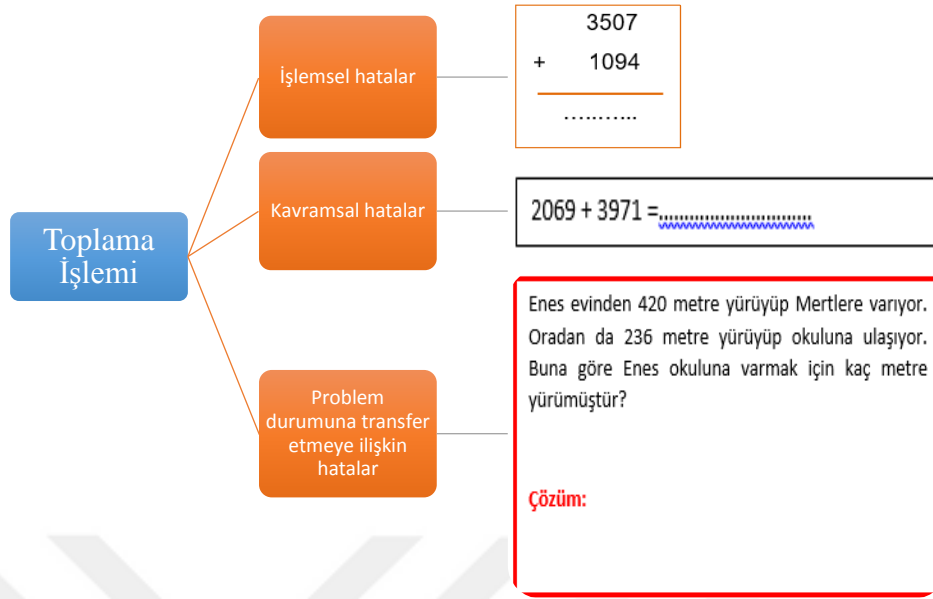
#### **3.1.4.2.1. Öğrenci Bilgi Formu**

Öğrenci bilgi formu iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde öğrenciye ilişkin kişisel bilgiler yer almaktadır. Formun ikinci bölümünde öğrenciye ilişkin öğretmenlerin görüşlerinin yer aldığı bölüm bulunmaktadır. Öğrencinin kişisel bilgileri kısmında, adı-soyadı, sınıf, doğum tarihi, cinsiyet, kardeş sayısı, ailenin aylık geliri, anne-babanın eğitim durumu ve anne-babanın mesleğine ilişkin sorular yer almaktadır. İkinci bölümde öğrencinin ders içindeki davranışları, matematik dersine ilgi durumu ve özelliklerine ilişkin öğretmenin gözlemine dayalı olarak değerlendirmeye imkan tanıyan sorular bulunmaktadır.

#### **3.1.4.2.2. Dört İşleme İlişkin Hata Belirleme Formu**

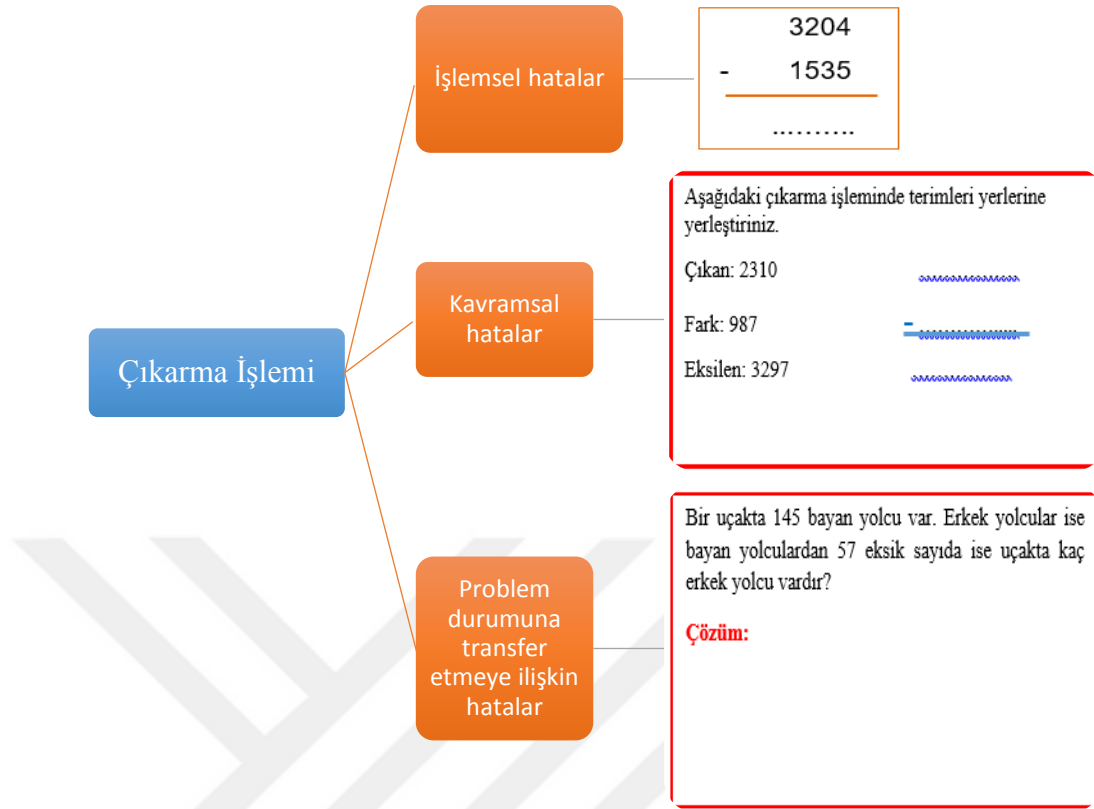
Araştırmanın amacı doğrultusunda çalışma grubunu belirlemek için dört işleme ilişkin hata belirleme formu hazırlanmıştır. Hata belirleme formu hazırlanırken ilgili literatür taraması yapılmıştır. Öğretmenlerin ve uzmanların görüşleri alınmıştır. Ayrıca öğrencilerin defterleri ve çalışma yaprakları incelenmiştir. Yapılan bu çalışmalar sonrasında toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinin yer aldığı dört bölümden oluşan hata belirleme formu hazırlanmıştır.

Hata belirleme formunda yer alan birinci bölüm toplama işlemine ilişkin hataları belirlemek için hazırlanmıştır. Toplama işleminde hataların belirlendiği bölümde işlemsel hatalar, kavramın öğrenilmemesinden kaynaklı hatalar ve kavramların problemlere transferine ilişkin yapılan hatalara ilişkin sorular yer almaktadır. İşlemsel hatalar kısmında, elde hataları, üzerine saymaya ilişkin yapılan hatalar belirlenmiştir. Kavram ile ilgili kısımda toplama işlemine ilişkin kavramların sorgulanması ve denetlenmesi yapılmıştır. Problemler ile ilgili kısımda toplama işlemine ilişkin kavramların toplama işlemi gerektiren problemlere transfer edilip edilemediği sınıanmıştır. Toplama işlemine ilişkin olarak belirlenen işlemsel, kavramsal ve problem durumuna transfer etmeye ilişkin yapılan hataları belirlemeye yönelik hazırlanan soru örnekleri aşağıda Şekil 3.15’de yer almaktadır.



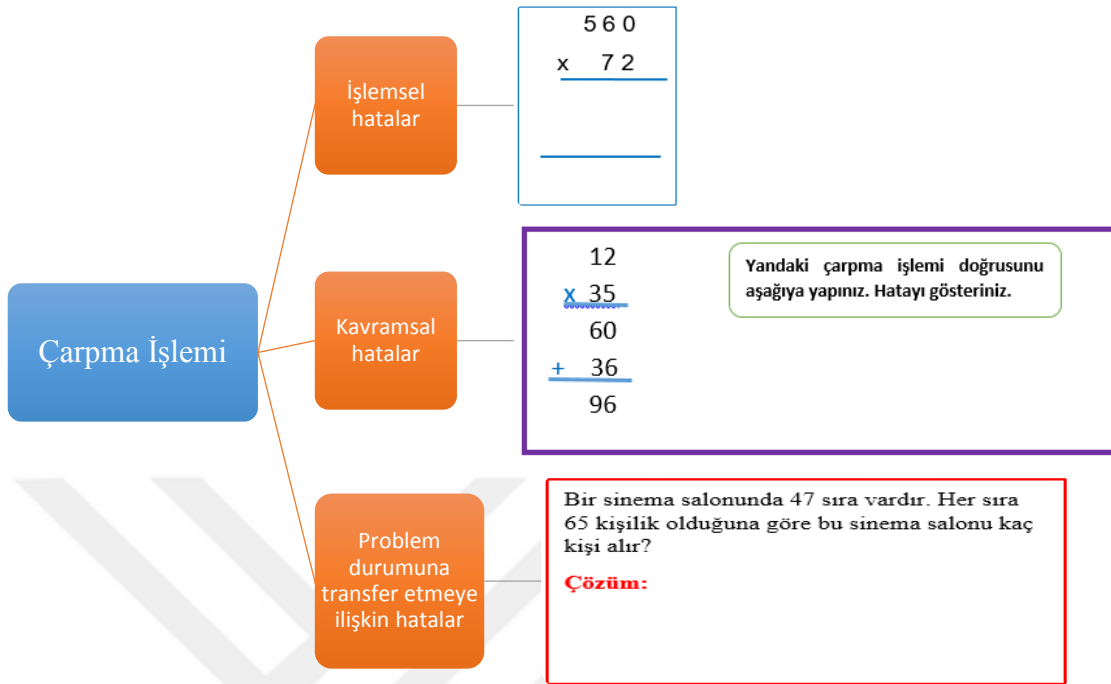
**Şekil 3.15. Toplama İşlemine İlişkin Soru Örnekleri**

Hata belirleme formunda yer alan ikinci bölüm çıkarma işlemine ilişkin hataları belirlemek için hazırlanmıştır. Çıkarma işleminde hataların belirlendiği bölümde işlemsel hatalar, kavramın öğrenilmemesinden kaynaklı hatalar ve kavramların problemlere transferine ilişkin yapılan hatalara ilişkin sorular yer almaktadır. İşlemsel hatalar kısmında, elde alma, büyük sayıdan küçük sayıyı çıkarma, büyük rakamdan küçük rakamı çıkarmaya ilişkin yapılan hataları ortaya çıkaracak sorular yer almaktadır. Kavram ile ilgili kısımda çıkarma işlemine ilişkin “eksilen, çıkan ve kalan” kavramlarına ilişkin bilgilerini ve burada yaptıkları hataları belirlemeye yönelik sorular yer almaktadır. Problemler ile ilgili kısımda çıkarma işlemine ilişkin kavramların çıkarma işlemi içeren problemlerde kullanılıp kullanılmadığı ve kullanım durumlarında hata yapıp yapmadıklarını belirlemek amacıyla hazırlanan soru örnekleri Şekil 3.16’da yer almaktadır.



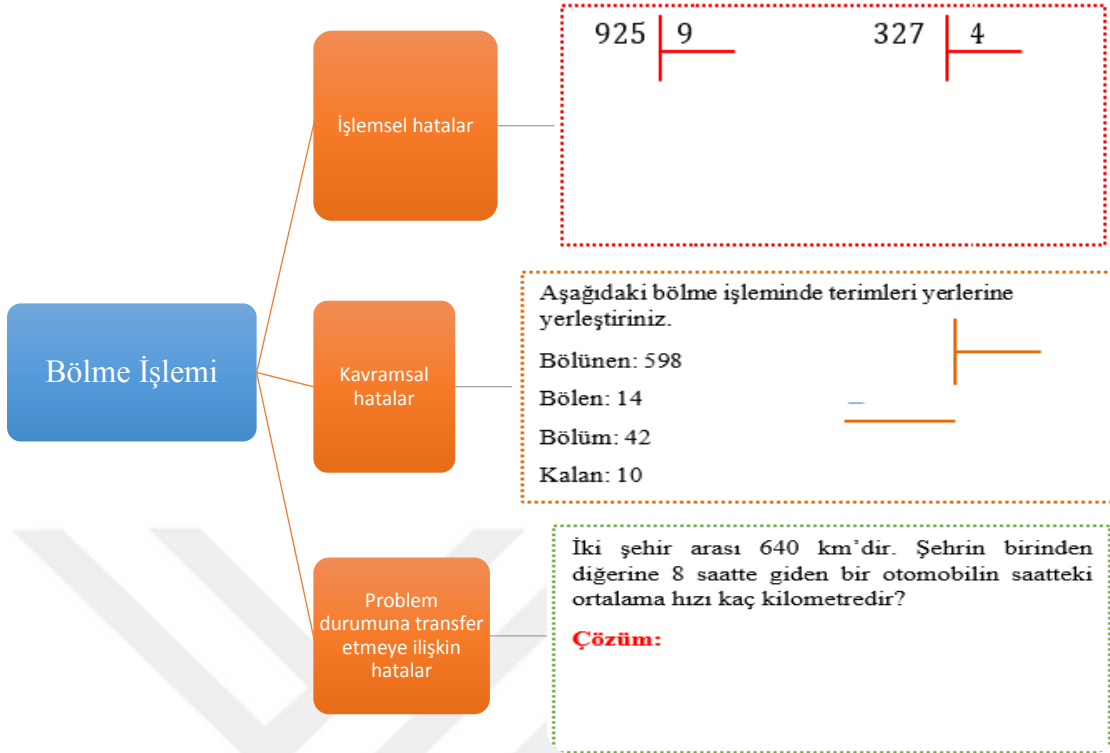
**Şekil 3.16. Çıkarma İşlemine İlişkin Soru Örnekleri**

Hata belirleme formunda yer alan üçüncü bölüm çarpma işlemine ilişkin hataları belirlemek için hazırlanmıştır. Çarpma işleminde hataların belirlendiği bölümde işlemsel hatalar, kavramın öğrenilmemesinden kaynaklı hatalar ve kavramların problemlere transferine ilişkin yapılan hatalara ilişkin sorular yer almaktadır. İşlemsel hatalar kısmında, basamak kaydırma, çarpma işleminde ritmik sayma, elde alma, sıfır ve bir ile çarpma ve işlem sırasına ilişkin yapılan hataları ortaya çıkaracak sorular yer almaktadır. Kavram ile ilgili kısımda çarpma işlemine ilişkin “çarpan, çarpılan ve çarpım” kavramlarına ilişkin bilgilerini ve burada yaptıkları hataları belirlemeye yönelik sorular yer almaktadır. Problemler ile ilgili kısımda çarpma işleminin yer aldığı kavramların çarpma işlemi içeren problemlerde kullanılıp kullanılmadığı ve kullanım durumlarında hata yapıp yapmadıklarını belirlemek amacıyla hazırlanan soru örnekleri Şekil 3.17’de yer almaktadır.



**Şekil 3.17. Çarpma İşlemine İlişkin Soru Örnekleri**

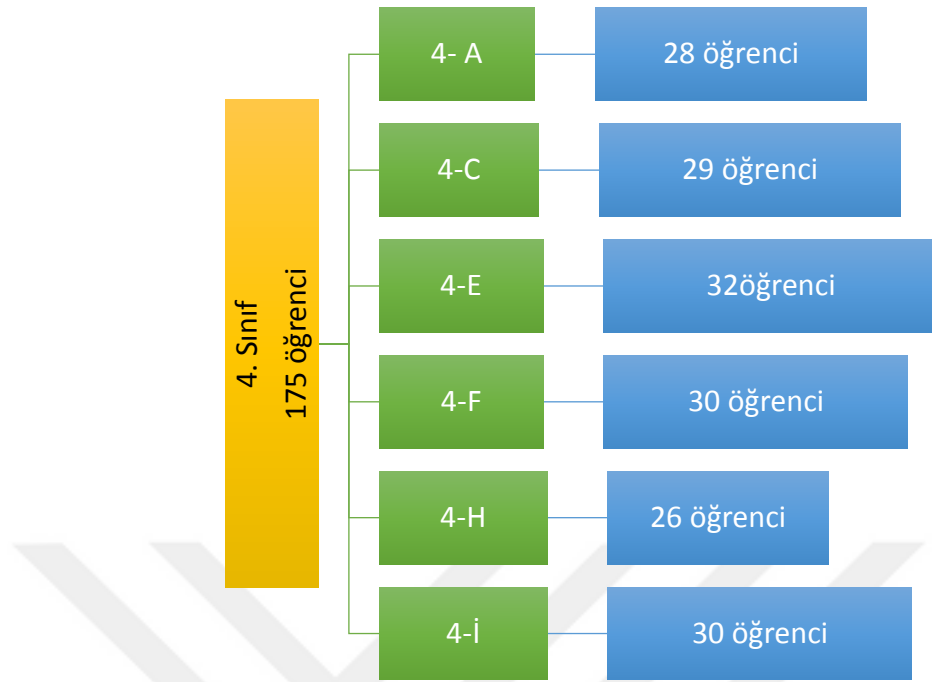
Hata belirleme formunda yer alan dördüncü bölüm bölme işlemine ilişkin hataları belirlemek için hazırlanmıştır. Bölme işleminde hataların belirlendiği bölümde işlemsel hatalar, kavramın öğrenilmemesinden kaynaklı hatalar ve kavramların problemlere transferine ilişkin yapılan hatalara ilişkin sorular yer almaktadır. İşlemsel hatalar kısmında, işleme soldan başlama, bölmede çıkarma işleminin yapılması ve bunun yapılaş şekli, "0" atma, basamak indirme ve içerisinde aramaya ilişkin hataları ortaya çıkaracak sorular yer almaktadır. Kavram ile ilgili kısımda bölme işlemine ilişkin "bölünen, bölen, bölüm ve kalan" kavramlarına ilişkin bilgilerini ve burada yaptıkları hataları belirlemeye yönelik sorular yer almaktadır. Problemler ile ilgili kısımda bölme işleminin yer aldığı kavramların bölme işlemi içeren problemlerde kullanılıp kullanılmadığı ve kullanım durumlarında hata yapıp yapmadıklarını belirlemek amacıyla hazırlanan soru örnekleri Şekil 3.18'de yer almaktadır.



**Şekil 3.18. Bölme İşlemine İlişkin Soru Örnekleri**

Dört bölümden oluşan bu forma iki alan uzmanı, uygulayıcı olan altı deneyimli öğretmen ve bir dil uzmanının görüşü alınmıştır. Hazırlanan bu form çalışma grubunun seçildiği okuldan farklı bir okulda on tane dördüncü sınıf öğrencisine uygulaması yapılmış, öğrencilerin soruları anlayıp anlamadıkları denetlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin uygulama sürecini ne kadar sürede tamamladıkları da takip edilmiş ve iki ders saatinde bitirdikleri görülmüştür. Bu ön uygulamadan sonra en son hali verilerek çalışma grubunun belirlenmesi için uygulama yapılmıştır.

Öncelikle okul idaresi ile iletişime geçilerek uygulama hakkında bilgi verilmiştir. Daha sonra dördüncü sınıf seviyesinde yer alan öğretmenlere yapılacak çalışma hakkında bilgi verilmiş ve çalışmanın yapılması konusunda izin talep edilmiştir. Dördüncü sınıf seviyesinde okulda on iki sınıf yer almaktadır. Uygulamanın sınıflarında yapılmasına izin veren ve gönüllü olarak katılan altı öğretmen katılmıştır. Uygulama için izin veren öğretmenlerin sınıflarında toplam 175 öğrenci yer almaktadır. Uygulamaya katılan altı sınıfın mevcutları aşağıda yer alan şekilde gibidir.



**Şekil 3.19. Çalışma Grubunun Belirlenme Sürecine Dahil Olan Öğrenci Sayısı**

Uygulama araştırmacı tarafından yapılmış ve her sınıfa iki ders saati uygulama süresi ayrılmıştır. Bu uygulama sürecinin başında öğretmenler öğrencilere bilgi vermiş ve araştırmacıya iki ders saati süresince sınıfı bırakmıştır. Araştırmacı bu sürede öğrencilere sırasıyla toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinin yer aldığı formu vermiştir. Öğrencilerin birbirinden yardım almamasını başta kural olarak belirlemiş ve bu süreçte sınıfı gözlem altında tutmuştur. Ayrıca uygulama esnasında sınıfta öğrencilerin dikkatlerinin dağılmaması ve formları yapmaları için gerekli ortamı sağlamıştır. Uygulama süreci bittikten sonra formları sınıftan toplamıştır. Belirlenen altı sınıfta bu işlemleri aynen tekrarlamıştır. Uygulama sürecinde her gün iki sınıfa uygulama yapılmıştır. Uygulama 3., 4., 5. ve 6. ders saatlerinde gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere iki ders arasında teneffüs için süre tanınmıştır. Hata belirleme formunun altı sınıfa uygulaması 20 Mart ile 22 Mart 2017 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

### **3.1.4.2.3. Dört İşleme İlişkin Klinik Görüşme Formu**

Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin yaptıkları hataları belirlemek ve bu hataları nasıl yaptıklarını ortaya koymak amacıyla hazırlanan görüşme formudur. Formun hazırlanmasında literatür taraması yapılmış, öğretmen görüşleri alınmış, öğrencilerin çalışma yaprakları ve defterleri incelenmiştir. Hata belirleme formuna göre yapılan



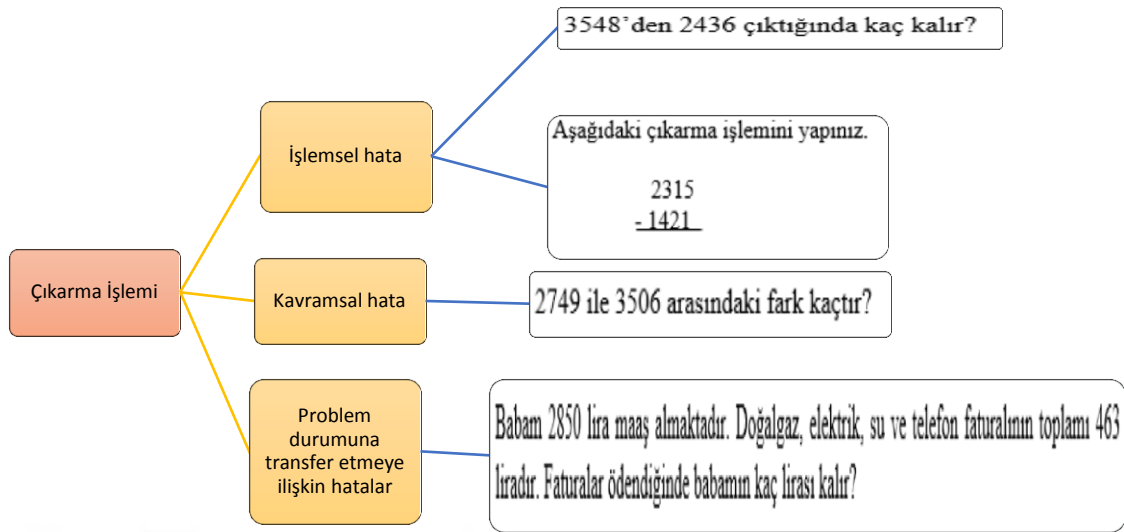
analizlerde dördüncü sınıf seviyesinde yer alan öğrencilerin toplama ve çıkarma işleminde daha az hata yaptıkları, çarpma ve bölme işleminde daha çok hata yaptıkları ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin yaptıkları hatalara ilişkin klinik görüşme yapmak amacıyla hazırlanan soruların yer aldığı soru havuzunda her işlem türünden sorular yer almakta ve çeşitlilik sağlanmaktadır. Çalışma grubunda yer alan öğrenciler belirlendikten sonra klinik görüşme soruları tekrar değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme yapılırken öğrencilerin hata belirleme formunda yaptıkları hataları tekrar ortaya çıkaracak paralel sorular seçilmiştir.

Toplama işlemine ilişkin olarak hazırlanan ve klinik görüşme formunda yer alan soruların hata kategorilerine göre dağılımı Şekil 3.20’de yer almaktadır.



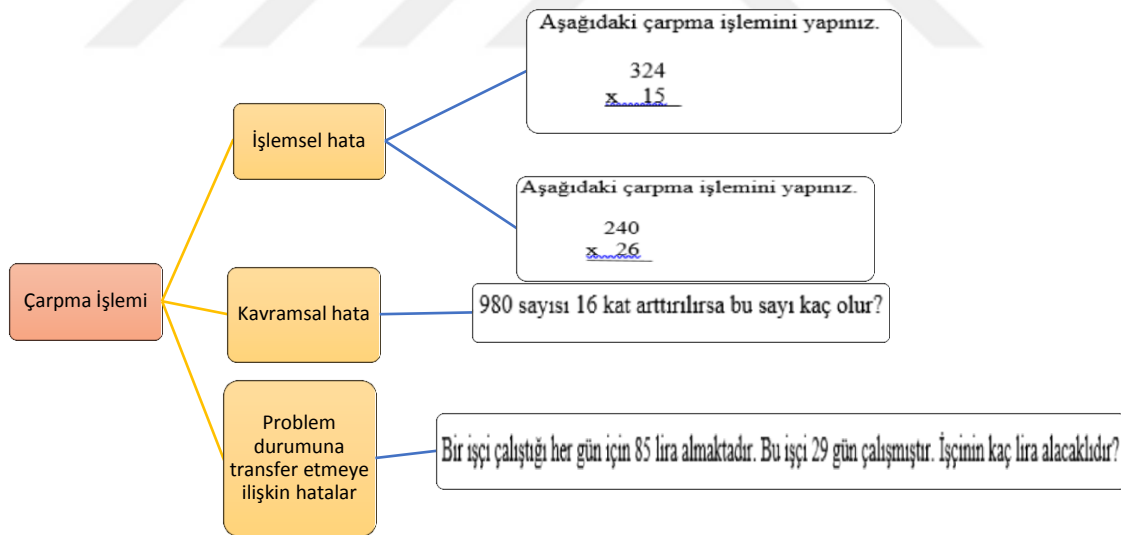
**Şekil 3.20. Toplama İşlemine İlişkin Klinik Görüşme Soruları**

Çıkarma işlemine ilişkin olarak hazırlanan ve klinik görüşme formunda yer alan soruların hata kategorilerine göre dağılımı Şekil 3.21’de yer almaktadır.



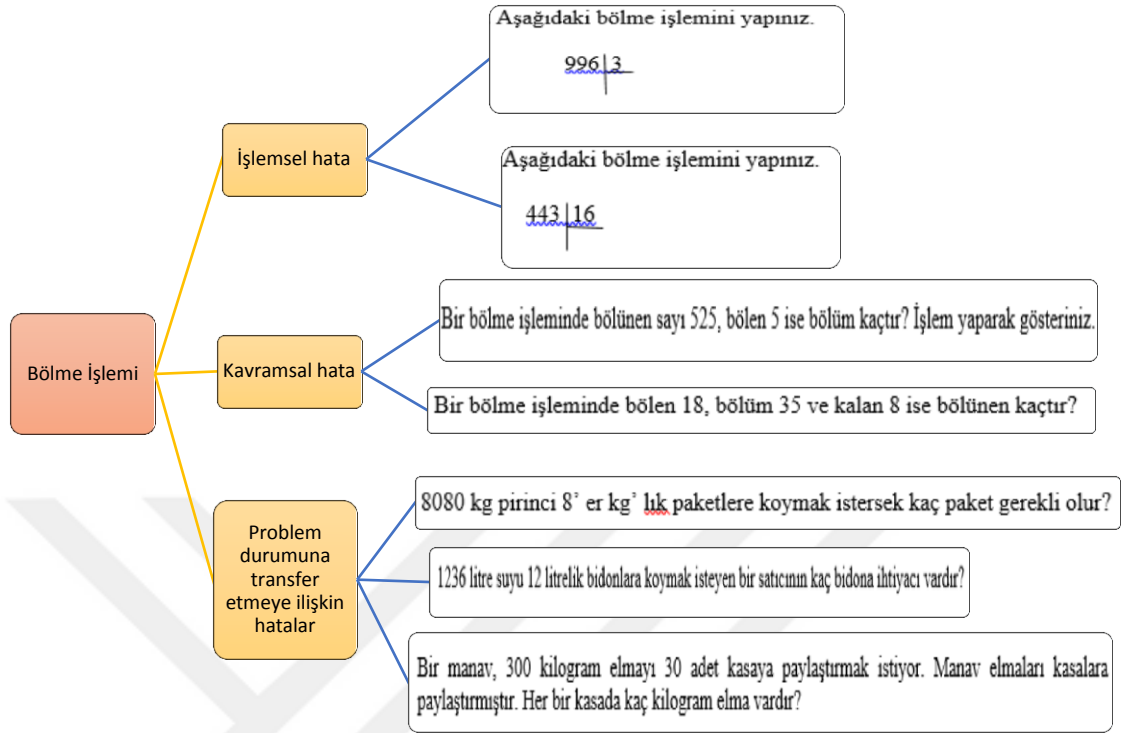
**Şekil 3.21. Çıkarma İşlemine İlişkin Klinik Görüşme Soruları**

Çarpma işlemine ilişkin olarak hazırlanan ve klinik görüşme formunda yer alan soruların hata kategorilerine göre dağılımı Şekil 3.22'de yer almaktadır.



**Şekil 3.22. Çarpma İşlemine İlişkin Klinik Görüşme Soruları**

Bölme işlemine ilişkin olarak hazırlanan ve klinik görüşme formunda yer alan soruların hata kategorilerine göre dağılımı Şekil 3.23'de yer almaktadır.



**Şekil 3.23. Bölme İşlemine İlişkin Klinik Görüşme Soruları**

Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin dört işlemde yaptıkları hatalara yönelik hazırlanan klinik görüşme soruları uygulama sürecinden önce ve sonra uygulanmıştır. Klinik görüşme, öğrencilerin bilgi yapısı ve düşünme süreçleri hakkında bilgi almamızı sağlayan bir tekniktir (Clement, 2000). Klinik görüşme, düşüncüyü keşfetmek, gelişimini takip etmek ve bilişsel beceri hakkında değerlendirme yapmak amacıyla uygulanan esnek soruların yer aldığı bir metottur (Karataş ve Güven, 2004). Matematik alanında matematiğe ilişkin davranışları araştıran klinik görüşmeler, önceden planlanmış, minimum bir görüşmeci ve bir katılımcı arasında yapılan bir ya da daha çok görevi içeren etkileşimin olduğu bir tekniktir. Görüşmeci ve katılımcı arasındaki etkileşimin, sözel olan ya da olmayan davranışların analiz edilmesiyle araştırmacı çıkarımlar yapmayı amaçlar (Yavuzsoy Köse, 2008). Görüşmeyi yapan kişi, çocuğun matematikle ilgili problemi çözüp çözmemesi ile ilgilenmez, problemi nasıl çözdüğünü ortaya koymaya çalışır (Ginsburg ve Pappas, 2004). Bilginin doğruluğu ya da yanlışlığı değil bilginin oluşumu ile ilgilenir. Klinik görüşmede, görüşme yapılan kişinin kullandığı kelimeler, hareketler, yaptığı çizimler, materyal kullanımı, yüz ve mimik hareketleri yorumlanır ve kayıt altına alınır (Goldin, 2000). Matematik alanında klinik

görüşme, nicel deneysel yöntemlerden farklı olarak verilen problemler doğrultusunda matematiksel davranışlarını gözleme ve bunun sonucu olarak öğrencilerin duyuşsal yapılarını ile bilişsel süreçlerini ortaya çıkarmayı amaçlar.

Klinik görüşme tekniği uygulanırken görüşmeyi yapan kişi tarafından dikkat edilmesi gereken bazı ölçütler bulunmaktadır (Goldin, 2000; Hunting, 1997). Bunlar:

- Klinik görüşme süreci, araştırma sorularına paralel olarak planlanmalıdır.
- Verilen görevler katılımcılar için anlaşılır ve ulaşılabilir olmalıdır.
- Görüşmelerde açıklamalar geliştirilmeli, ölçütler yer almalıdır.
- Katılımcının rahat hareket edebileceği ortam hazırlanmalıdır.
- Klinik görüşme süreci baştan sona kadar kayıt altına alınmalıdır.
- Görüşme esnasında beklenmedik durumlara hazırlıklı olunmalıdır.
- Görüşme süresi öğrencilerin yaşlarına bağlı değişmelidir. (5-8 yaş, 10-20 dakika; 10-12 yaş, 35-50 dakika).
- Klinik görüşmeler öğrenciyi tanıma ve değerlendirmeyi sağlamalı, ilgisini çekmelidir.
- Görev öğrencinin matematiksel düşüncesini ortaya çıkaracak şekilde olmalıdır.
- Görevin kolay ve basit kısımları da olmalı, esneklik kazandırmalıdır.
- Öğrenciye yönlendirme içeren görevler verilmelidir. Böylece sözel açıklama ve eylemleri rahatlıkla gerçekleştirebilirler.

Bu ölçütler dikkate alınarak yapılan klinik görüşmeler sonucunda elde edilen bulgular amacına uygun bir şekilde elde edilecek ve geliştirilecek olan öneriler daha sağlıklı olacaktır.

Araştırmanın amacı doğrultusunda öğrencilerin uygulama öncesinde dört işlemde yaptıkları hataları nasıl gerçekleştirdikleri ve uygulama sonunda dört işleme ilişkin hataları nasıl çözdüklerini ortaya koymak amacıyla klinik görüşmeler yapılmıştır. Öğrencilerin kendilerini rahat hissedebilecekleri bir ortam olarak uygulama yapılan sınıfta klinik görüşmeler yapılmıştır. Klinik görüşmeler çalışma grubunda yer alan tüm öğrencilere ayrı ayrı uygulama öncesi ve sonrası yapılmıştır. Klinik görüşme sürecinde öğrencilere araştırmacı tarafından geliştirilen “Dört İşleme İlişkin Klinik Görüşme Formu” uygulanmıştır. Uygulanan form doğrultusunda öğrencilerin toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işleminde yaptıkları hataları anlamlandırmaları amaçlanmıştır.

Öğrencilere hazırlanan form basılı halde dağıtılmış, formda yer alan sorular çözdürülmüş, hata yaptıkları sorularda öğrencilere sorular sorulmuş ve kayıt altına alınmıştır. Öğrencilere, “Bunu soruyu nasıl yaptın, tekrar sesli bir şekilde çözer misin?”, “İşleme nasıl devam ettin?”, “Bu sorudan ne anladın?”, “Bu sorunun nasıl çözülmesi gerekir?” gibi sorular sorulmuştur. Öğrencilere sesli düşünme olanağı verilmiş, sesli olarak ifade etmeleri sağlanmıştır. Klinik görüşme süreci sadece hata yaptıkları sorularda gerçekleşmiştir. Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası gerçekleştirilen klinik görüşme süreleri aşağıda Tablo 3.1’de verilmiştir.

**Tablo 3.1. Klinik Görüşmeye Alınan Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası Ses Kayıt Süreleri**

Öğrencinin Adı Soyadı	Uygulama Öncesi Süre	Uygulama Sonrası Süre
Hakan KARAKAŞ	08:35	03:10
Şeyma AYDOĞAN	08:47	03:59
Gökhan POYRAZ	07:39	03:28
Bahar YILMAZ	10:59	02:50
Buğra ÖZEL	06:10	03:31
Elif USLU	06:02	03:52
Metehan YILDIRIM	07:05	04:22
Özge ÇUBUK	14:03	03:22
Oğuzhan TÜRKMEN	09:44	03:35
Zeynep ÜNSAL	15:03	03:47

#### 3.1.4.2.4. Öğrenci Görüşme Formu

Araştırmada kullanılan hata belirleme formu ve klinik görüşmelere ek olarak öğrencilerin matematiğe ilişkin düşüncelerini ortaya çıkarabilmek amacıyla mülakat yapılmıştır. Öğrencilerin matematiğe ilişkin görüşlerini belirlemek yaptıkları ve yapacakları matematik ile ilgili çalışmalar hakkında yorum yapmamızı sağlar. Öğrenci ile karşılıklı olarak doğrudan yaptığımız bu görüşmelerde öğrencilerde doğrudan gözlemleyemediğimiz bakış açılarını ulaştırırız. Görüşme önceden belirlenen, bir amaç doğrultusunda, soru sorma ve yanıtlamaya dayalı karşılıklı etkileşimi içeren bir iletişim sürecidir (Yıldırım ve Şimşek, 2014). Görüşme deneyim, görüş, tutum ile ilgili bilgileri elde etmek için sıklıkla kullanılan etkili bir veri toplama yöntemidir. Katılımcıların

bakış açısına göre araştırmanın konusuna ilişkin derinlemesine bilgi sahibi olmamızı sağlar.

Çalışma grubunda yer alan on öğrenciye uygulama öncesi ve sonrası görüşme yapılmıştır. Yapılan görüşmelerde araştırmacı tarafından hazırlanan ve uzman görüşleri doğrultusunda son şekli verilen yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme formu, “Matematik Dersi ve Dört İşlem” olmak üzere iki boyut yer almaktadır. Görüşme soruları hazırlanırken boyutlara ilişkin literatür taraması yapılmış ve araştırmanın amaçları doğrultusunda sorular hazırlanmıştır. Görüşme sorularının öğrencilerin görüşlerini ortaya çıkaracak özellikte olmasına dikkat edilmiştir. Bu görüşler doğrultusunda görüşme soruları düzeltilmiş ve en son hali anlaşılabilirliği denetlemek için çalışma grubu haricinde yer alan üç öğrenciye uygulanmış ve kontrol edilmiştir.

Çalışma grubunda yer alan öğrencilere uygulama öncesi ve sonrasında mülakat şeklinde bu sorular sorulmuştur. Öğrencilerin sorulara verdiği yanıtlarda veri kaybını önlemek mülakat süreci kayıt altına alınmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen ses kayıtları yazılı hale getirilmiştir. Görüşmeler sonucunda elde edilen tüm veriler içerik analizi ile yorumlanmış, sonuçlar uzmanlar ile paylaşılmıştır. Verilerin yorumlanmasında nesnel davranılmaya çalışılmış, bunu sağlamak için katılımcıların görüşlerinden doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Bunun yanında araştırma sürecinde veriler diğer veri kaynakları ile destekleme sağlanarak veri çeşitlenmesi sağlanmıştır.

#### **3.1.4.2.5. Gerçekçi Matematik Eğitime İlişkin Görüşme Formu**

Görüşme formu, araştırmada uygulanan gerçekçi matematik eğitime ilişkin bilgi etmek amacıyla çalışma grubunda yer alan öğrencilere uygulanmıştır. Sözlü iletişim süreci olarak tanımlanan görüşme, araştırma soruları doğrultusunda en az iki kişi arasında gerçekleşen veri toplamak, belirli bir konu hakkında derinlemesine bilgi elde etmek amacıyla veri toplamaktır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2010). Görüşme kendi içerisinde yapılandırılmamış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış olarak üç türdür. Yarı yapılandırılmış görüşme, sabit bir cevabı barındırmakta, bu cevap doğrultusunda derinlemesine bilgi almayı sağlamaktadır. Hazırlanan görüşme formu öğrencilere uygulanırken cevaplar yazılı şekilde alınmıştır.

Görüşme sürecinde öğrenciler ile birebir form uygulanmış ve sorulara ilişkin öğrencilerin sesli cevapları da akıllı telefon ile kayıt altına alınmıştır. Çalışma grubunda yer alan öğrencilere araştırmanın amacı dikkate alınarak görüşme formu uygulanmıştır.

Öğrencilerin gerçekçi matematik eğitimine ilişkin görüşlerinin alınacağı form hazırlanırken amaç doğrultusunda görüşme soruları hazırlanmış, bu sorulardan 7 tanesine formda yer verilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme soruları hazırlanırken kolay anlaşılabilir olmasına, odak soruların olmasına ve açık uçlu soruların yer almasına dikkat edilmiştir. Çok boyutlu soru sormaktan kaçınılmış, yönlendirici sorulardan uzak durulmuştur. Hazırlanan bu görüşme formuna ilişkin uzman görüşleri alınmış, araştırma grubunda yer alamayan üç öğrenciye anlaşılabilirliğini belirlemek için uygulanmıştır. Araştırma grubunda yer alan 10 öğrencinin tamamına hazırlanan form uygulanmıştır. Görüşme formunun uygulama süreci öğrencilerle birlikte gerçekleştirilmiş olup, yazılı ve sözlü görüşler alınmıştır. Görüşme, 23.05.2017-25.05.2017 tarihleri arasında ders saatlerinde yapılmış ve her öğrenci için yaklaşık olarak 15 dakika sürmüştür. Gerçekçi matematik eğitimine ilişkin görüşlerin belirleneceği bu formda yer alan 7 soru, öğrencilerin “Matematik dersine ilişkin görüşleri, Gerçekçi Matematik Eğitimi hakkındaki görüşleri” ile ilgili konuları içermektedir. Çalışmaya katılan öğrencilere uygulanan görüşme formu Ek 7’de yer almaktadır.

#### **3.1.4.2.7. Öğrenci Günlüğü**

Araştırmada uygulama sürecine başlamadan önce öğrencilere uygulama sürecinde günlük tutmaları istenmiştir. Günlükler öğrencilerin bilgilerini, ilgilerini, ihtiyaçlarını, duygu, düşünce ve tutumlarını kavrama olanağı sağlayan (Jewell ve Tichenor, 1994) yazılı olarak elde edilen birer veri aracıdır. Öğrencilerin bu günlükleri düzenli tutabilmeleri için uygulama başından itibaren her oturumun sonunda öğrencilere kağıtlar dağıtılmış ve görüşlerini, düşüncelerini bu kağıda yazmaları istenmiştir. Ayrıca öğrencilerin yaş gruplarının düşük olmasından dolayı yazmanın yanında kendilerini daha iyi ifade edebilecekleri düşünüldüğünden dolayı resimlerde çizebilecekleri söylenmiştir. Öğrenciler oturum sonunda yazdıkları ya da çizerek resimler ile anlattıkları günlükleri araştırmacıya teslim etmişlerdir.

#### **3.1.4.2.8. Araştırmacı Günlüğü**

Bir konu hakkındaki gözlemlerimizi, düşüncelerimizi ve etkilerini kayıt altına almak günlükler ile gerçekleşir. Günlük tutmak, günlük konuşmaya resmiyet kazandırmaz. Günlük tutmada sınırlandırma olmadan yapılır. Sınıf ortamında günlük tutma o gün sınıfta, okulda ne olduğunun bilinmesinde ve kendi hayatında meydana gelen değişimlerin, etkilerin belirlenmesinde kayıt alanı sağlamaktadır. Araştırmacı günlüğü, gözlemleri, izlenimleri, doğrudan alıntıları, öğrencilerin konu hakkındaki yorumlarını, analizleri, kısa notları, izlenim ve fikirleri konu edinen verileri içermektedir (Johnson, 2015). Araştırmacı günlüğü bir araştırma yöntemi olarak kullanılır ve olayların gerçekliğini yansıtmak için sıklıkla kullanılır. Araştırmacı günlüğü bir veri toplama aracı olarak ayrıca düşünmemek gerekir. Araştırmacı günlüğü uygulama sürecinde tüm sürece deste olarak dikkate alınması gereken bir araçtır (Altrichter, Posch ve Somekh, 2005). Belirli bir zamanda bireyin yaşadıklarının resmedilmesi, olay ve olguların takibi günlükler ile sağlanır.

Araştırmada günlüklerin kullanımı direk bir veri toplama aracı olarak değil veri çeşitliliğini sağlamak amacıyla kullanılmıştır. Araştırmacı, eylem araştırması sürecinde uygulama aşamasında dersten önce, ders esnasında ve dersten sonra karşılaştığı durum, olay ve olguları aktarmak için araştırmacı günlüğü tutmuştur. Araştırmacı, eylem araştırması sürecinde tüm basamakları ve süreçleri detaylı olarak kendi bakış açısı ile ortaya koymuş, değerlendirmelerinin yer aldığı bir veri kaynağı oluşturmuştur. Bu verilerden elde edilen bilgiler diğer süreçte toplanan verilerin detaylı bir şekilde değerlendirilmesinde kaynak görevini üstlenmiştir.

#### **3.1.4.2.9. Görüşme Ses Kayıtları**

Araştırma öncesinde ve sonrasında araştırma grubunda yer alan öğrenciler ve öğretmenleri ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler veri kaybını önlemek amacıyla ses kaydı altına alınmıştır. Ses kayıtları yüksek kalitede kayıt altına alınmış olup 100 megabayt boyuta sahiptir. Elde edilen ses kayıtları araştırmacı tarafından deşifre edilmiştir. Ses kayıtları araştırmacı haricinde üniversitede çalışan iki araştırma görevlisine daha deşifre ettirilerek güvenilirlik sağlanmıştır. Deşifreler Microsoft Office Word programında kayıt altına alınmış, uygulama öncesi ve sonrası araştırma grubunda



toplam 10 sayfa veri elde edilmiştir. Elde edilen veriler betimsel analiz kullanılarak sınıflandırılmıştır.

#### **3.1.4.2.10. Öğrenci Çalışma Yaprakları**

Öğrenci çalışma örnekleri, uygulama sürecinde ya da bu sürecin sonunda öğretme-öğrenmeye ilişkin ortaya çıkan ürün, öğrenciler tarafından oluşturulmuş olan yazılı ya da görsel veri kaynaklarıdır. Öğrenci çalışma örnekleri, eylem planının kontrol edilmesinde araştırmacı ya da öğretmene, ürünler doğrultusunda gelişim hakkında öğrenciye ve eylem araştırmasının hedefine ulaşıp ulaşmadığının belirlenmesinde araştırmacıya yardımcıdır. Araştırmada öğrenci çalışma yaprakları gerçekçi matematik eğitimi doğrultusunda verilen eğitimin öğrencideki gelişimi ortaya koymada kullanılmaktadır. Eylem planının yeniden düzenlenmesinde, veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

#### **3.1.5. Uygulama Sürecinin Gerçekleştirilmesi**

Araştırma grubu belirlendikten sonra araştırma grubunda yer alan öğrencilerin öğretmenleri ve aileleri ile toplantı yapılarak bilgi verilmiştir. Öğrencilerin ailelerinden uygulamaya katılmaları için izin talep edilmiştir. Bu izinler Ek 2’de belirtilen form ile toplanmış ve öğrencilerin dosyalarına konulmuştur.

Uygulama sürecine başlamadan önce araştırma grubunda yer alan öğrencilerin her birine ayrı ayrı dört işleme ilişkin klinik görüşme formu ve öğrenci görüşme formu uygulanmıştır. Bu formların uygulanması esnasında her öğrenci sınıfa bireysel olarak alınmış ve uygulama öncesi veri toplama süreci gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere uygulamalar ders saatlerinde öğretmenlerinden izin alınarak yapılmıştır. Uygulama öncesi verileri toplamak için öğrenciler 28 Mart- 31 Mart 2017 tarihleri arasında 3., 4. ve 5. ders saatlerinde sınıflarından alınmıştır. Her öğrenciye uygulama öncesi veri toplama araçlarının uygulanması yaklaşık olarak bir ders saati sürmüştür. Ayrıca bu süreçte öğretmenlerden öğrencileri hakkında bilgi alınmıştır.

Uygulama öncesi veri toplama araçlarının uygulamasının yapılmasından sonra 4 Nisan ile 18 Mayıs 2017 tarihleri arasında Salı ve Perşembe günleri iki ders uygulama yapılmıştır. Öğrencilerin uygulama süreci, 7 hafta, haftada 2 gün ve her günde 2 ders

olmak üzere 28 saat sürmüştür. Uygulama sürecinin Bahar döneminde yapılmasındaki amaç öğrencilerin dört işleme ilişkin matematik konularını program dahilinde bitirmiş olmalarıdır. Öğrencilere uygulama için okul süresi içerisinde 3. (9:15-9:55) ve 4. (10:05-10:45) ders saatleri seçilmiştir. Bu ders saatlerinin seçilmesinde ki neden öğrencilerin derse karşı ilgilerinin en fazla olduğu saat dilimleri olmasıdır. Uygulamanın okul saatleri içerisinde olmasının nedeni olarak da öğrencilerin okul saatleri dışında katılımlarının gerçekleşmeyecek olmasıdır.

İlk uygulama günü (04.04.2017- Salı) çalışma grubunda yer alan öğrencilere çalışma saatleri, günleri ve çalışmanın yapılacağı sınıf hakkında bilgi verilmiştir. Öğrencilerin farklı sınıflardan gelmesinden dolayı öğrencilerin birbiri ile tanışmaları için kendilerini tanıtmaları istenmiştir. Araştırmacı kendini tanıtmış, uygulamayı yapma nedenlerini öğrenciler ile paylaşmıştır. Uygulamanın ne kadar süreceği, nasıl etkinlikler yapılacağı ve hangi konuları içereceğine dair bilgilendirme yapılmıştır. Öğrencilere yapılacak olan uygulamaların nasıl yararları olacağı hakkında bilgi verilmiş, katılımların önemli olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca öğrencilere günlük tutma hakkında bilgi verilmiştir. Uygulayıcı olan araştırmacı tarafından her etkinliğin sonunda günlükler tutulmuştur. Bu günlüklerde öğrencilerin karşılaştığı zorluklar, etkinliklere ilişkin bakış açıları, geliştirilmesi gereken noktalar kayıt altına alınmıştır.

Dört işleme ilişkin olarak geliştirilen etkinlikler 2 ders saati üzerinden planlanmıştır. Toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemine yönelik olarak toplam 12 tane gerçekçi matematik eğitimine göre hazırlanmış etkinliğe yer verilmiştir. Bu etkinlikler öğrencilerin yaptıkları hatalara göre hazırlanmış olup toplama işlemi 2, çıkarma işlemi 2, çarpma işlemi 4 ve bölme işlemi 4 etkinlik içermektedir. Uygulama sürecinde kullanılacak olan etkinlikler, çalışma yaprakları uygulama sürecinden önce çalışma grubunun ihtiyaçları doğrultusunda araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Hazırlanan bu dokümanların öğrenci seviyesine uygunluğu ve anlaşılabilirliği hakkında uzman görüşü almak için tez izleme jürisinde bulunan matematik alan uzmanından görüş alınmıştır. Bu görüş doğrultusunda son düzeltmeler yapılmış, planlanan süreler dâhilinde hareket edilmiştir.

Toplama işlemine ilişkin olarak hazırlanan etkinlikler 6 Nisan ve 11 Nisan 2017 tarihlerinde uygulanmıştır. 6 Nisan tarihinde “Market Alışverişi”, 11 Nisan’da “Ağır

Okul Çantalarımız” adlı etkinlikler uygulanmıştır. Etkinlikleri gerçekleştirilmesi sırasında öğrencilere işlemleri nasıl yaptıkları sorulmuş ve bunu tahtada yapmaları istenmiştir. Ayrıca toplama işlemi içeren problemleri nasıl algıladıklarına ilişkin gözlemler yapılmıştır. Sesli olarak düşünmeleri sağlanmıştır. Öğrenciler sıra ile tahtaya çıkarılmış ve işlemler yaptırılmıştır. Ayrıca her öğrenciden etkinliklerden sonra günlük yazmaları istenmiştir. 11 Nisan’da yapılan etkinliğin sonrasında öğrencilere toplama işlemi içeren çalışma yaprakları dağıtılmış ve sınıf ortamında yapmaları istenmiştir. Bu çalışma yaprakları dersin sonunda toplanmış ve her öğrencinin dosyasına konulmuştur.

Uygulama sürecinde 11 Nisan 2017 tarihinde yapılan “Ağır Okul Çantalarımız” isimli etkinliğin uygulanması sürecine öğretmen tarafından sınıfa getirilen hassas terazinin ne olduğu ve ne işe yaradığının sorulması ile başlanır. “Bu elimde gördüğünüz alet ne işe yarar?”, “Daha önce bu aletten kimler gördü?” soruları yöneltilir. Öğrencilerin büyük bölümü “Ağırlık ölçmeye yarayan bir alettir” şeklinde yanıt vermiş, büyük çoğunluğunda markette, kuyumcuda bu aleti gördüklerini ifade etmişlerdir. Bu ölçme aracı ile ölçülen ürünlerin ölçü biriminin ne olduğu sorulduğunda çoğu öğrenci bu soruya cevap verememiş, kilogramın ağırlığı ölçtüğü bilememiştir. Öğrencilerin derse olan güdülenmeleri sağlandıktan sonra hassas terazinin ne işe yaradığı, günlük yaşamımızda nerelerde kullanıldığı, ölçü biriminin neler olduğu ifade edilmiş, bu konu ile ilgili somut örnekler sınıfta sunulmuştur. Öğretmen tarafından aşağıda yer alan senaryo sınıfta okunmuştur.

*Aslı her gün okula arkadaşı Melike ile birlikte gelip gitmektedir. Melike çocukluktan beri arkadaşıdır. Bundan dolayı onunla vakit geçirmekten hoşlanmaktadır. Aslı ilkokul başladıkları günden bu tarafa çantalarının her sınıf seviyeleri arttıkça ağırlaştığını Melike’ye söylemiştir. Bunun farkında olan Melike kendisinin çantasının daha ağır olduğunu iddaa etmiştir. Bu konuda son zamanlarda kendi aralarında sürekli tartışmaktadırlar. Matematik dersinde öğretmenleri tarafından ağırlık konusu işlenmektedir. Derste Melike’nin aklına bu tartışmaları gelir. Öğretmenlerine tartışma konusunu anlatmışlardır. Öğretmeni bu tartışmanın ancak çantalarının içerisinde yer alan kitap, defter, kalem kutusu ve çantanın ağırlığının ölçülmesi ile çözüleceğini söylemiştir. Öğretmen tarafından sınıfa hassas bir terazi getirilmiştir. Bu hassa terazide Aslı ve Melike’nin çantasının içerisinde yer alan okul araç gereçlerini tartılması yapılmıştır. Bu tartılma sonucunda Aslı ve Melike’nin çantalarında yer alan malzemelerin*

*ağırlıkları aşağıdaki gibi gelmiştir. Aslı ve Melike'nin çantalarının ağırlıkları ne kadardır? Bunları hesaplayalım.*

*Aslı:*

*-Defterleri: 980 gram*

*-Kitapları: 1430 gram*

*-Kalem kutusu: 210 gram*

*-Çantanın boş ağırlığı: 230 gram*

*Melike:*

*-Defterleri: 1020 gram*

*-Kitapları: 1590 gram*

*-Kalem kutusu: 280 gram*

*-Çantanın boş ağırlığı: 260 gram*

Okunan senaryo üzerinden öğretmen, öğrencilere ne anladıklarını kısaca sözlü olarak özetlemelerini istemiştir. Öğretmen öğrencilere “Aslı'nın defterleri ile kitaplarının ağırlıkları kaç gramdır?” sorusunu yöneltmiştir. Öğrencilere bu sorunun nasıl çözülmesi gerektiği sorulur. Öğrencilerden söz isteyerek katılım sağlayacak olan öğrenciyi tahtaya kaldırır. Öğrenciye soruyu nasıl düşündüğü, ne yapması gerektiği ve hangi işlemi seçmesi gerektiği sorulur. Öğrencilerin büyük çoğunluğu Aslı'nın defter ile kitaplarının ağırlıklarının toplanması gerektiğini söyler. Tahtada yer alan öğrenci yapılacak olan toplama işlemini sesli olarak çözer. Daha sonra öğretmen tarafından sınıfa oluşturulan senaryo sonucu ortaya çıkmış sorular yöneltilir. Etkinlik öğrencilerin sınıf içerisinde sorulan sorulara cevaplar vermesi ile tamamlanır.

Çıkarma işlemine ilişkin olarak hazırlanan etkinlikler 13 Nisan ve 18 Nisan 2017 tarihlerinde uygulanmıştır. 13 Nisan tarihinde “Anneanneme Gidiyorum”, 18 Nisan’da “Ailemin Bütçesi” adlı etkinlikler uygulanmıştır. Etkinlikleri gerçekleştirilmesi sırasında öğrencilere işlemleri nasıl yaptıkları sorulmuş ve bunu tahtada yapmaları istenmiştir. Ayrıca çıkarma işlemi içeren problemleri nasıl algıladıklarına ilişkin gözlemler yapılmıştır. Öğrenciler sıra ile işlemleri yapmaları sağlanmıştır. Öğrencilerden etkinlikler sonrasında günlükler yazmaları istenmiştir. 18 Nisan’da yapılan etkinliğin sonrasında öğrencilere çıkarma işlemi içeren çalışma yaprakları dağıtılmış ve sınıf ortamında yapmaları istenmiştir. Bu çalışma yaprakları dersin sonunda toplanmış ve her öğrencinin dosyasına konulmuştur.

Uygulama sürecinde 18 Nisan 2017 tarihinde yapılan “Ailemin Bütçesi” isimli etkinliğin uygulanması sürecine öğretmen tarafından sınıfta öğrencilere, aileniz geçimini sağlamak için ne yapar, sorusunun sorulması ile başlanır. “Çalışma

karşılığında ne alınmaktadır?”, “Alınan maaş ile ne yapılmaktadır?” soruları yöneltilir. Öğrencilerin büyük bölümü “Çalışma karşılığı maaş alındığını”, “Maaşın evde yapılan harcamalar için kullanıldığı” şeklinde yanıtlar vermişlerdir. Öğrenciler evde maaşı alan kişinin genelde baba olduğunu, bazı çocuklarda annesinde maaş aldığını ifade etmişlerdir. Öğrenciler evde anne ve babaların kazandıkları maaşların evdeki harcamaları karşılamada kullanıldığını ifade etmişlerdir. Öğretmen tarafından aşağıda yer alan senaryo sınıfta okunmuştur.

*Aslı her gün okula gidip gelmektedir. Aslı'nın babası Uğur Bey ise bir şirkette çalışmaktadır. Uğur Bey ithalat yapılan bir şirkette genel müdür olarak çalışmaktadır. Uğur Bey hafta içi tam gün, cumartesi ise öğlene kadar çalışmaktadır. Hafta içi Aslı ile birlikte evden çıkıp akşam geç saatlerde eve gelmektedir. Aslı babasının bu yoğun çalışma saatlerinin farkına varmaktadır. Aslı'nın annesi Sevilay Hanım ise bir anaokulunda öğretmen olarak çalışmaktadır. Sevilay Hanım sabah 8:00'de gidip öğlen saat 13:00'da gelmektedir. Annesinin çalışma saatleri babasına göre daha rahattır. Aslı annesi ve babası evde oldukları bir esnada babasından bu kadar çok çalışmasını istemediğini söylemiştir. Ancak babası bu kadar fazla çalışmadığı takdirde yaptıkları ödemeleri karşılamayacaklarını söylemiştir. Ödemeler karşılanmayınca harcamalarını da azaltmaları gerekeceğinden bahsetmiştir. Aslı babasına biz ne kadar harcıyoruz ki diye sormuştur. Babası da Aslı'ya bu konuda bilgi vereceğini söylemiştir.*

*Uğur Bey, Aslı'yı yanına çağırarak, bir kalem ve kağıt getirmesini istemiştir. Aslı ne için gerekli olduğu sormuştur. Babası ise seninle bu ay ki harcamalarımız konusunda hesaplama yapacağından bahsetmiştir. Uğur Bey, Aslı'dan söylediklerini yazmasını istemiştir. Aslı, öncelikle evimize gelen parayı hesaplayalım. Annenin maaşı 2800 lira, benim maaşım 7800 liradır.*

*Aslı, aldığımız ev için aylık yaptığımız ödeme 3400 liradır. Bu ayki elektrik faturası 120 lira, su faturası 70 lira ve doğalgaz faturası 195 liradır. Kredi kartı harcamamız sonucunda borcumuz 1325 liradır. Apartmana ödediğimiz aidat 85 liradır. Bunlar ödeyeceğimiz borçlarımız Aslı. Bunun yanında diğer fatura etmediğimiz harcamalarda bulunmaktadır. Aslı fatura etmediğimiz harcamalar için ne kadar bütçemiz vardır? Bunu hesaplayabilir misin? Bu fatura etmediğimiz harcamalara ben çalışsam paramız yeter mi?*

Okunan senaryo üzerinden öğretmen, öğrencilerden ne anladıklarını kısaca sözlü olarak ifade etmelerini istemiştir. Öğretmen öğrencilere “Ailenin bu ay ev için ödeme yapıldığında ne kadar para kalmıştır?”, “Kredi kartı, ev taksidi ve faturalar ödendiğinde

ne kadar para kalmaktadır?” ve “Bütün ödemeler yapıldığında ailenin bütçesinde ne kadar para kalmıştır?” sorularını yöneltmiştir. Öğrencilere bu soruların nasıl çözülmesi gerektiği sorulur. Söz isteyerek soruların çözümüne katılım sağlayacak olan öğrenciler tahtaya kaldırır. Öğrenciye soruyu nasıl düşündüğü, ne yapması gerektiği ve hangi işlemi seçmesi gerektiği sorulur. Öğrencilerin büyük çoğunluğu bütün sorularda çıkarma işlemi yapılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Tahtada soru çözmek için bulunan öğrenciler yapılacak olan çıkarma işlemi sesli olarak çözerler. Etkinlik öğrencilerin sınıf içerisinde sorulan sorulara cevaplar vermeleri ile tamamlanır.

Çarpma işlemine ilişkin olarak hazırlanan etkinlikler 20, 25, 27 Nisan ve 2 Mayıs tarihlerinde uygulanmıştır. 20 Nisan tarihinde “Lunaparkta Bir Günüm”, 25 Nisan’da “Yaz Tatilindeyiz”, 27 Nisan’da “Mezuniyet Yemeği”, 2 Mayıs’ta “Tatil Seçimi” adlı etkinlikler uygulanmıştır. Etkinlikleri gerçekleştirilmesi sırasında öğrencilere işlemleri nasıl yaptıkları sorulmuş ve bunu tahtada yapmaları istenmiştir. Ayrıca çarpma işlemi içeren problemleri nasıl algıladıklarına ilişkin gözlemler yapılmıştır. Öğrenciler sıra ile işlemleri yapmaları sağlanmıştır. Çarpma işlemine ilişkin yapılan hataların sıklığı daha fazla olduğu için sınıf içerisinde günlük yaşamla ilişkili örneklere daha fazla yer verilmiştir. Çarpmanın kullanım yeri, neden ihtiyaç duyduğumuz hakkında etkinlikler doğrultusunda bilgi verilmiştir. Her etkinliğin sonunda her öğrenciden neler yaptıklarına, dersin en dikkat çekici yeri, hoşuna gittiği ve gitmediği yerler hakkında günlük yazmaları istenmiştir. 25 Nisan ve 2 Mayıs’ta yapılan etkinliklerin sonrasında öğrencilere çarpma işlemi içeren çalışma yaprakları dağıtılmış ve sınıf ortamında yapmaları istenmiştir. Bu çalışma yaprakları dersin sonunda toplanmış ve her öğrencinin dosyasına konulmuştur.

Uygulama sürecinde 27 Nisan 2017 tarihinde yapılan “Mezuniyet Yemeği” isimli etkinliğin uygulanması sürecine öğretmen, yılsonunda öğrencilerin ilkokulu bitireceklerini ve dört yılı tamamlayarak ortaokula geçeceklerinden bahseder. “İlkokulun bitiminde arkadaşlarınız ile neler yapmak istersiniz?”, “Arkadaşlarınız ile okulun bitmesinin mutluluğunu nasıl kutlamak istersiniz?” soruları yöneltilir. Öğrencilerin büyük bölümü “Yılsonunda okulun bitmesinden dolayı eğlence yapmak istediklerini” ifade etmişlerdir. “Yapılacak olan bu eğlencenin nasıl ve kimler tarafından düzenlenmesi gerekir?” sorusuna öğrenciler, ailelerin ve bol eğlencenin olmasını

istemektedirler. Öğrencilere, “Bu eğlence ortamının yemekli olmasını ister misiniz?” şeklinde soru yöneltilmiş ve birçoğu olması gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmen yılsonu mezuniyetini anlatan bir senaryo okuyacağını ifade etmiştir. Öğretmen tarafından aşağıda yer alan senaryo sınıfta okunmuştur.

*Aslı'nın öğretmeni Şebnem Hanım yılsonunda mezuniyet için nasıl bir etkinlik yapmak istediklerini öğrencilerine sordu. Öğrencilerden yılsonunda yapmak istedikleri etkinliğin ne olduğunu yazmalarını istedi. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu yılsonunda yemekli ailelerinde katılacağı bir kutlama yapmak istediklerini bildirdiler. Öğrenciler ile birlikte öğretmenleri ve aileleri de bu yemeğe katılacaktı. Şebnem Hanım bu organizasyonu tek başına yapamayacağı için velilerden yardım istedi. Veliler içerisinde Aslı'nın annesi Sevilay Hanım gönüllü oldu.*

*İlk olarak etkinliğe kaç kişinin katılacağı noktasında liste yaptılar. Listeye göre sınıftan 28 öğrenci, 36 veli ve 1 öğretmen katılacaktır. Listenin belli olmasından sonra Sevilay Hanım ile Şebnem Hanım restoranlardan fiyat almaya başladılar. Yemek fiyatı alırken yetişkinler ve öğrencilere ayrı ayrı fiyat aldılar. Alınan fiyatlara göre yetişkinler için en düşük 26 lira, öğrenciler için en düşük 19 lira fiyat aldılar.*

*Öğretmenleri Şebnem Hanım ve Aslı'nın annesi Sevilay Hanım veliler ile bir toplantı yaparak fiyatı belirttiler. Katılacak olan veli ve öğrencilerin ücretleri Sevilay Hanım tarafından toplandı. Sevilay Hanım kızı Aslı ile birlikte okul çıkışında anlaştıkları restorana ödeme yapmaya gittiler. Ödeme esnasında kasiyere ne kadar ödeme yapacaklarını sordular. Kasiyer 28 öğrencinin, 37 yetişkinin olduğunu söyledi ve bu sayılara göre hesaplama yaptı. Sevilay Hanım kasiyere ne kadar ücret ödemiştir?*

Öğretmen tarafından okunan senaryo sonucunda öğrencilerin ne anladıklarını kısaca ifade etmeleri istenir. Öğretmen öğrencilere “Öğrenciler için toplam kaç para ödeme yapılmıştır?”, “Veliler için toplam ne kadar ödeme yapılmıştır?” ve “Öğretmen, veliler ve öğrenciler için toplam kaç lira ödeme yapılmıştır?” sorularını yöneltilmiştir. Öğrencilere bu soruların nasıl çözülmesi gerektiği sorulur. Söz isteyerek soruların çözümüne katılım sağlayacak olan öğrenciler tahtaya kaldırır. Öğrenciye soruyu nasıl düşündüğü, ne yapması gerektiği ve hangi işlemi seçmesi gerektiği sorulur. Öğrencilerin büyük çoğunluğu işlem seçimini ve sorunun nasıl yapılması gerektiğini doğru bir şekilde ifade etmişlerdir. Tahtada senaryodan ortaya çıkan soruları çözmek için bulunan öğrenciler yapılacak olan çarpma işlemi sesli olarak çözerler. Etkinlik öğrencilerin sınıf içerisinde sorulan sorulara cevaplar vermeleri ile tamamlanır.

Bölme işlemine ilişkin olarak hazırlanan etkinlikler 5, 9, 11 ve 16 Mayıs tarihlerinde uygulanmıştır. 5 Mayıs tarihinde “Murat Halı Sahada”, 9 Mayıs’ta “Kitap Okumayı Çok Seviyorum”, 11 Mayıs’ta “Babam Kaç Adım Atıyor” ve 16 Mayıs’ta “Canım Kardeşim Müzikali” adlı etkinlikler uygulanmıştır. Etkinlikleri gerçekleştirilmesi sırasında öğrencilere işlemleri nasıl yaptıkları sorulmuş ve bunu tahtada yapmaları istenmiştir. Ayrıca bölme işlemi içeren problemleri nasıl algıladıklarına ilişkin gözlemler yapılmıştır. Öğrenciler sıra ile bölme işlemlerini yapmaları sağlanmıştır. Bölme işlemine ilişkin yapılan hataların sıklığı daha fazla olduğu için sınıf içerisinde öğrencilere günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri örneklere daha çok yer verilmiştir. Bölmenin kullanım yeri, neden ihtiyaç duyduğumuz hakkında etkinlikler doğrultusunda bilgi verilmiştir. Her etkinliğin sonunda her öğrenciden neler yaptıklarına, dersin en dikkat çekici yeri, hoşuna gittiği ve gitmediği yerler hakkında günlük yazmaları istenmiştir. 9 ve 16 Mayıs’ta yapılan etkinliklerin sonrasında öğrencilere bölme işlemi içeren çalışma yaprakları dağıtılmış ve sınıf ortamında yapmaları istenmiştir. Bu çalışma yaprakları dersin sonunda toplanmış ve her öğrencinin dosyasına konulmuştur.

Uygulama sürecinde 5 Mayıs 2017 tarihinde yapılan “Murat Halı Sahada” isimli etkinliğin uygulanması sürecine öğretmen, spor yapmanın zevk veren bir faaliyet olduğundan ve sağlık için gerekli olduğundan bahseder. “En çok sevdiğiniz sporlar nelerdir?”, “Futbol nerede oynanır?”, “Futbol oyununu oynamak için neler gereklidir?”, “Futbol oyununun kuralları nelerdir?” soruları öğrencilere yöneltilir. Öğrencilerin büyük bölümü futbol oynamayı sevdiğini, halı sahada futbol oynandığını ifade etmişlerdir. Öğrenciler futbol oynamanın zevk verdiğini, mutlu olduklarını söylemişlerdir. Futbolun kuralını bildiklerini ve bu kurallara göre oynamanın oyunu zevkli hale getirdiğini ifade etmişlerdir. Öğretmen halı saha ile ilgili bir senaryo okuyacağını ifade etmiştir. Öğretmen tarafından aşağıda yer alan senaryo sınıfta okunmuştur.

*Murat, Cumartesi günü öğleden sonra arkadaşları halı sahada futbol maçı oynamak için annesine izin almak istediğini söyler. Annesi Murat’a futbolu kimlerle oynayacağını ve nerede oynayacağını sorar. Murat sınıf arkadaşları ile oynayacaklarını ve evlerinin yakınında bulunan halı sahada Cumartesi günü saat 15.00-16.00 arasında oynayacaklarını söyler. Annesi izin verebileceğini ancak babasına da sorması gerektiğini söyler. Bu sırada odada olan Aslı halı sahada futbolun nasıl oynandığını abisine sorar. Abisi de halı sahada 6 ya da 7 kişiden oluşan*



*iki takım oluşturularak müsabakanın yapıldığını söyler. Bu müsabakanın 1 saat sürdüğünü anlatır. Oynadıkları halı saha için orayı işletenlere ücret ödendiğini söyler. Murat babası Uğur Bey'den akşam eve gelince Cumartesi günü için izin alır.*

*Cumartesi günü saat 15.00'de Murat arkadaşları ile halı sahada buluşmuştur. 7 kişiden oluşan iki takım halı sahaya çıkmışlardır. Isınma hareketlerini yaptıktan sonra müsabakaya başlamışlardır. Çok eğlenceli ve dostluk içerisinde geçen bir müsabakanın ardından Murat arkadaşlarından halı saha ücretini toplamaya başlayacaktır. Ancak halı saha ücretinin ne kadar olduğunu bilmediği için halı saha işletmecisine bir saatlik halı saha ücretini sorar. Halı saha işletmecisi Cengiz Bey Murat'a bir saatlik halı saha ücretinin 182 lira olduğunu söyler. Murat, Cengiz Bey'e arkadaşlarından ücretleri toplayıp geleceğini söyler. Murat kaç kişi oynadıklarını düşünür. 7'şer kişilik iki takım olduklarından toplam 14 kişiden para toplayacaktır. Murat kişi başı kaç para düşüğünü bulmak için ne yapar?*

Öğretmen tarafından okunan senaryo sonucunda öğrencilerin ne anladıklarını ifade etmeleri istenmiştir. Öğretmen öğrencilere, “Futbol oynayan her bir öğrenci bir saatlik maç süresi için ne kadar ücret öder?”, “Bir takımda yer alan öğrenciler toplam ne kadar ücret öder?” sorularını yöneltmiştir. Öğrencilere bu soruların nasıl çözülmesi gerektiği sorulur. Söz isteyerek soruların çözümüne katılım sağlayacak olan öğrenciler tahtaya kaldırır. Öğrenciye soruyu nasıl düşündüğü, ne yapması gerektiği ve hangi işlemi seçmesi gerektiği sorulur. Öğrencilerin büyük çoğunluğu işlem seçimini ve sorunun nasıl yapılması gerektiğini doğru bir şekilde ifade etmişlerdir. Tahtada senaryodan ortaya çıkan soruları çözmek için bulunan öğrenciler yapılacak olan bölme işlemi sesli olarak çözerler.

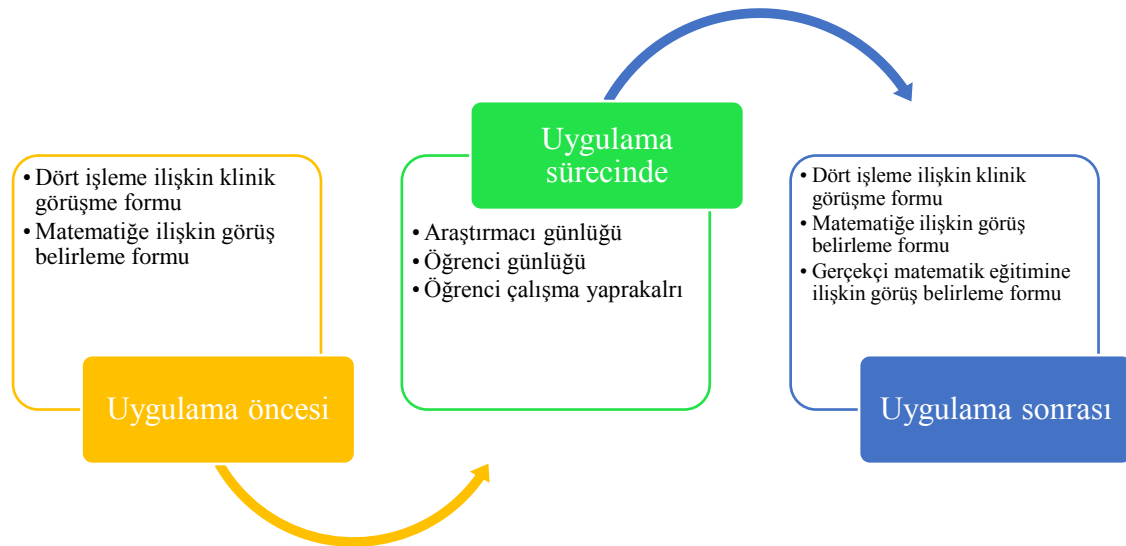
Son uygulama günü (18.05.2017- Perşembe) öğrencilerle uygulama hakkında genel bir değerlendirme yapılmış, duygu ve düşünceleri alınmıştır. Öğrencilere katkılarından dolayı araştırmacı tarafından teşekkür edilmiş ve uygulama süreci sona erdirilmiştir.

Uygulama süreci sonunda araştırma grubunda yer alan öğrencilerin her birine ayrı yarı dört işleme ilişkin klinik görüşme formu ve öğrenci görüşme formu tekrar uygulanmıştır. Ayrıca öğrencilerin her birine gerçekçi matematik eğitimine ilişkin görüşme formunun uygulanması yapılmıştır. Bu formların uygulanması esnasında her öğrenci sınıfa bireysel olarak alınmıştır. Öğrencilere uygulamalar ders saatlerinde öğretmenlerinden izin alınarak yapılmıştır. Son test uygulamaları öğrencilere 23, 24, 29, 30 ve 31 Mayıs 2017 tarihlerinde 3., 4. ve 5. ders saatlerinde uygulama sınıfında

yapılmıştır. Her öğrenciye son testlerin uygulanması bir ders saati sürmüştür. Sonuç olarak, çalışma grubunda belirlenen etkinlikler, uygulama öncesi ve sonrası uygulanan veri toplama araçları, formlar belirlenen süre içerisinde amaca uygun ve sağlıklı bir şekilde tamamlanmıştır.

### 3.1.6. Verilerin Toplanması

Doğası gereği eylem araştırmasının dinamik bir süreç içermesi ve sistematik bir yapıda olmasından dolayı veri toplama süreci süreklilik arz etmektedir. Eylem araştırması nitel veri toplama araçlarını içermektedir. Eylem araştırmasında veri çeşitlemesini sağlamak geçerliliği güçlendirir ve sonuçların anlamlı olmasına zenginlik katar (Yıldırım ve Şimşek, 2014). Eylem araştırması sürecinin veri toplama aşamasında görüşme, gözlem, video ve ses kaydı, fotoğraf, araştırmacı ve öğrenci günlükleri, öğrenci çalışmaları, anket, kontrol listesi, rubrikler, çizelgeler, arşiv verileri, tutum ve düzey belirleme ölçekleri olabilir (Johnson, 2015). Araştırma çerçevesinde veriler, öğrenci bilgi formu, dört işleme ilişkin klinik görüşme formu, matematiğe ilişkin öğrenci görüşme formu, Gerçekçi Matematik Eğitime ilişkin görüş belirleme formu, öğrenci ve araştırmacı günlüğü, ses kaydı, öğrenci çalışma örnekleri ile toplanmıştır. Verilerin toplanmasına ilişkin süreç aşağıda Şekil 3.24’de yer almaktadır.



Şekil 3.24. Çalışma Grubundan Veri Toplama Süreci

### **3.1.6.1. Dört İşleme İlişkin Klinik Görüşme Formu**

Araştırmada yer alan çalışma grubundaki öğrencilerden ilk veriler dört işleme ilişkin klinik görüşme formu ile toplanmıştır. Veriler elde edilirken çalışma grubunda yer alan öğrencilerin yaptıkları hataların nedenlerinin derinlemesine incelenmesine dikkat edilmiştir. Bu doğrultuda zengin bir veri kaynağının elde edilmesi amaçlanmıştır. Klinik görüşme esnasında öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar yazılı olarak forma işlenmişler, sözlü olarak da kayıt altına alınmıştır. Öğrencilerin hata yaptıkları sorular üzerinde derinlemesine sorular yöneltilerek görüşme yapılmıştır. Uygulama sonrasında aynı form tekrar uygulanmış öğrencilerin yazılı olarak soruları yapmaları sağlanmıştır. İlk formda hata yapılan sorular uygulama sonrası uygulanan formda öğrenciye derinlemesine sorular yöneltilerek tekrardan anlatmaları istenmiştir. Bu süreç kayıt altına alınmıştır. Öğrencilere klinik görüşme soruları uygulama öncesi ve sonrası bireysel olarak sorulmuş, etki faktörü ortadan kalkmıştır.

### **3.1.6.2. Matematiğe İlişkin Görüş Belirleme Formu**

Formda hazırlanan sorular çalışma grubunda yer alan öğrencilere uygulama öncesi ve sonrası sözlü olarak sorulmuş ve cevapları kayıt altına alınmıştır. Sorulara öğrencilerin cevaplarına göre derinlemesine sorular sorulmuş, derinlemesine bilgi edinilmeye çalışılmıştır. Formun uygulaması yaklaşık olarak 5 dakika sürmüştür. Araştırmacı tarafından hazırlanmış ve uygulaması yapılan form Ek 6'da yer almaktadır.

### **3.1.6.3. Gerçekçi Matematik Eğitime İlişkin Görüş Belirleme Formu**

Araştırma çerçevesinde çalışma grubunda yer alan öğrencilerin uygulama sonunda görüşlerini almak amacıyla hazırlanmıştır. Öğrencilerin Gerçekçi Matematik Eğitime göre planlanan etkinlikler doğrultusunda görüşleri alınmıştır. Öğrenciler, etkinlikleri değerlendirmiştir. Her öğrenciye bireysel olarak uygulanmış, yazılı olarak veriler alınmıştır. Formun uygulama süreci her öğrenci için yaklaşık 15 dakika sürmüştür. Araştırmacı tarafından hazırlanmış ve uygulaması yapılan form Ek 7'de yer almaktadır.

### **3.1.6.4. Araştırmacı Günlüğü**

Uygulama sürecinde, etkinliklerin uygulamasından önce, sırasında ve sonrasında yaşanan olayların, durumların uygulayıcı olan araştırmacı tarafından gözlemlenerek

kayıt altına alınmıştır. Kayıt altına alma işlemi yazılı olarak yapılmıştır. Araştırmacı tarafından uygulanan her etkinlik sonrasında o günün tarihi yazılarak, yapılan etkinliğin adı yazılarak gözlemlenen durumlar aktarılmıştır. Uygulama sürecinde toplam on dört tane günlük tutulmuştur.

### **3.1.6.5. Öğrenci Günlüğü**

Etkinliklerin uygulanmasında her etkinlik sonunda her öğrenci tarafından tutulmuştur. Öğrenci etkinlik esnasında neler yaptığını yazılı olarak kayıt altına almıştır. Her etkinliğin sonunda öğrencilere boş kâğıtlar verilerek beş dakika süre içerisinde yazmaları istenmiştir. Her öğrencinin günlükleri toplanarak dosyalarına konmuştur. Öğrencilerin katıldıkları etkinlik miktarında günlükleri bulunmaktadır.

### **3.1.6.6. Öğrenci Çalışma Örnekleri**

Öğrencilerin etkinlikler esnasında yaptığı çalışma yaprakları öğrencilerden toplanarak dosyalarına yerleştirilmiştir. Bunun haricinde etkinlikler sırasında kullandıkları diğer dokümanlarda bu kısımda yer almış ve muhafaza edilmiştir.

### **3.1.7. Verilerin Analizi ve Yorumlanması**

Eylem araştırma sürecine uygun olarak toplanan veriler araştırmanın alt amaçları doğrultusunda nitel araştırma yaklaşımı kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmacılar (Corbin ve Strauss, 2008; Creswell, 2008) nitel araştırma içerisinde farklı analiz yöntemlerinden bahsetmişlerdir. Araştırmacı tarafından toplanan veriler betimsel ve içerik analizi kullanılarak analiz edilmiştir. Veriler; görüşme, görüş belirleme formları, araştırmacı ve öğrenci günlükleri, ses kayıtları, öğrenci çalışma örneklerinden meydana geldiğinden dolayı veri çeşitliliği bulunmaktadır. Verilerin çözümlemesi yapılırken araştırma soruları belirleyici olmuş, analizler veriler çeşitlenerek yapılmıştır.

#### **3.1.7.1. Birinci alt problem durumunda**

Araştırmanın birinci alt probleminin amacı doğrultusunda her bir öğrenci bireysel olarak analiz edilmiştir. Hazırlanan dört işleme ilişkin klinik görüşme soruları doğrultusunda öğrencilerin yaptıkları hatalara ilişkin düzeyler Tablo 3.2’de belirlenmiştir.

**Tablo 3.2. Dört İşlemden Yapılan Hatalara İlişkin Düzeyler**

Dört İşlem	Soru Sayısı	Hata Yapılan Soru Sayısı	Düzy
Toplama İşlemi	3	0 ve 1	Düşük
		2	Orta
		3	Yüksek
Çıkarma İşlemi	4	0 ve 1	Düşük
		2	Orta
		3 ve 4	Yüksek
Çarpma İşlemi	4	0 ve 1	Düşük
		2	Orta
		3 ve 4	Yüksek
Bölme İşlemi	7	0, 1 ve 2	Düşük
		3 ve 4	Orta
		5, 6 ve 7	Yüksek

Öğrencilerin düzeyleri belirlendikten sonra her bir öğrenci için yaptıkları hatalara ilişkin olarak yapılan görüşmeler doğrultusunda bireysel analizler yapılmıştır. Bu analizler yapılırken öğrencinin yaptığı hataya ilişkin fotoğraflar verilmiş elde edilen görüşme kayıtları ile bu durum aktarılmıştır. Toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemine ilişkin bu süreç tekrarlanmış olup en son aşamada dört işleme ilişkin öğrencilerin genel durumunu ortaya konulmuştur.

### 3.1.7.2. İkinci alt problem durumunda

Araştırmanın ikinci alt probleminin amacı doğrultusunda analiz süreci toplama işlemi, çıkarma işlemi, çarpma işlemi ve bölme işlemi başlıkları altında dört bölüme ayrılmıştır. Her bölümde araştırmaya katılan öğrenciler bireysel olarak analiz edilmiştir. Analiz sürecinde öğrencilerin uygulama aşamasında yaptıkları çalışma kâğıtları, günlükleri ve araştırmacı günlüğü dikkate alınmıştır. Bu veri toplama araçları içerik analizine tabi tutulmuş öğrencilerin uygulama sürecindeki durumları betimlenmiştir.

### 3.1.7.3. Üçüncü alt problem durumunda

Araştırmanın üçüncü alt probleminin amacı doğrultusunda her bir öğrenci bireysel olarak analiz edilmiştir. Hazırlanan dört işleme ilişkin klinik görüşme soruları doğrultusunda öğrencilerin yaptıkları hatalara ilişkin düzeyleri belirlenirken birinci alt problem durumunda belirlenen düzeyler dikkate alınmıştır. Öğrencilerin düzeyleri belirlendikten sonra klinik görüşme sorularına verdikleri yanıtlara ve görüşme formu

dikkate alınarak içerik analizi yapılmıştır. Toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemine ilişkin bu süreç tekrarlanmış olup en son aşamada dört işleme ilişkin öğrencilerin genel durumunu ortaya konulmuştur.

### **3.1.8. Geçerlilik ve Güvenirlik**

Yapılan herhangi bir araştırmanın bilimsel ilkelere uygun olmasında geçerlilik, güvenilirlik ve çeşitleme esas bileşenlerdir. Geçerlilik, bir şeyin ölçmek istediği şeyi ne derecede ölçtüğü; çeşitleme, bir şeye farklı bakış açıları ile bakmak; güvenilirlik, benzer sonuçların tekrarlanabilme derecesidir (Johnson, 2015). Araştırmanın güvenilirlik ve geçerliği açıklanırken Yıldırım ve Şimşek (2014) tarafından verilen “inandırıcılık”, “aktarılabirlik”, “tutarlılık” ve “teyit edilebilirlik” kavramlarından yararlanılmıştır.

#### **3.1.8.1. İnanırıcılık**

İnanırıcılığı sağlanması için bir araştırmada “uzun süreli etkileşim, derinlemesine veri toplama, çeşitleme, uzman incelemesi ve katılımcı teyidi” olmalıdır.

##### **3.1.8.1.1. Uzun Süreli Etkileşim**

Araştırma uzmanlardan gelen görüşler doğrultusunda 6 hafta 24 ders saati üzerinden planlanmış ancak kaynaklanan eksikliklerden dolayı 7 hafta 28 ders saati olarak gerçekleşmiştir. Bu süreye çalışma grubunun seçimi, uygulama öncesi ve sonrası verilerin toplanma aşaması dâhil değildir. Araştırmacı uygulama sürecinde yer alan derslerde öğrenciler ile etkileşim halinde olmuştur. Bu açıklanan durumlar inandırıcılığın uzun süreli etkileşim sürecine uygunluğunu gösterir.

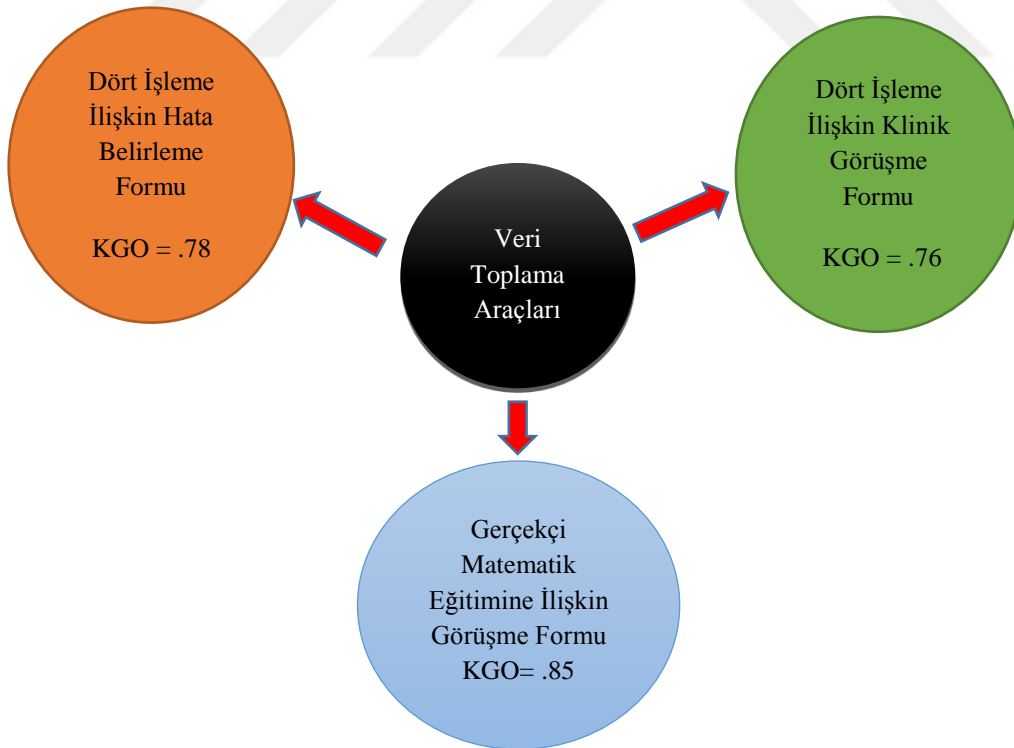
##### **3.1.8.1.2. Derinlemesine Veri Toplama**

Derinlemesine veri toplamayı sağlamak amacıyla araştırmada birçok veri toplama aracı kullanılarak veri çeşitlemesi yapılmıştır. Veri çeşitlemesi, farklı türde veri toplama, farklı veri kaynaklarını kullanma biçimi olarak tanımlanmaktadır (Johnson, 2015). Veri toplama araçları, görüşme, görüş belirleme formları, araştırmacı ve öğrenci günlükleri, ses kayıtları, öğrenci çalışma örnekleri olmak üzere farklı türlerde toplanmıştır. Verilerin bu şekilde farklı kaynaklardan gelmesi inandırıcılığa katkı sağlamıştır.

Araştırma soruları doğrultusunda bu veriler derinlemesine inceleme yapmaya olanak sağlamış, betimsel çözümlenmeye tabi tutulmuş çıkarımlar yapılmıştır.

### 3.1.8.1.3. Uzman İncelemesi

Eylem araştırmasının gereği olarak uygulama öncesi, sürecinde ve sonrasında alan uzmanlarından destek almak önemlidir. Araştırmada veri kaynaklarının belirlenip veri toplama araçlarının geliştirilmesi, etkinliklerin tasarlanması, uygulama süreci, verilerin toplanması, çözümlenmesi ve yorumlanmasında uzmanların görüşleri alınmıştır. Hazırlanan etkinlikler alanda uzman olan üç araştırmacıya gönderilmiş ve gerekli olan düzeltmeler yapılarak uygulanmıştır. Veri toplama araçlarından olan “Dört İşleme İlişkin Hata Belirleme Formu”, “Dört İşleme İlişkin Klinik Görüşme Formu” ve “Gerçekçi Matematik Eğitime İlişkin Görüşme Formu” uzman incelemesi için yedi alan uzmanına, iki ölçme değerlendirme uzmanına ve bir dil uzmanına gönderilmiştir. Kapsam geçerliklerini belirlemek amacıyla yapılan Lawshe testi sonucunda Kapsam Geçerlilik Oranı (KGO) değerleri aşağıda Şekil 3.25’de verilmiştir.



**Şekil 3.25. Veri Toplama Araçlarının Kapsam Geçerlilik Oranları**

Ölçme araçlarının uzman görüşleri doğrultusunda yapılan Lawshe testine göre KGO değeri 10 uzman için 0.62 olarak belirlenmiştir (Yurdugül, 2005). Şekil 3.24'e verilen üç ölçme aracının KGO değerlerinin 0.62'den yüksek olmasından dolayı araştırmada kullanılan ölçme araçları kapsam geçerliliği bakımından uygundur.

Veri toplama araçlarına ilişkin olarak uzman görüşleri ve kapsam geçerlilik oranları ve Lawshe testi sonuçları Tablo 3.3, Tablo 3.4 ve Tablo 3.5'de yer almaktadır.

**Tablo 3.3. Dört İşleme İlişkin Hata Belirleme Formu Uzman Görüşleri ve Kapsam Geçerlilik Oranları**

	Uygundur	Uygun Değildir	Düzenlenebilir	Kapsam Geçerlilik Oranı
<b>Soru 1</b>	10	0	0	1
<b>Soru 2</b>	8	0	2	0,6
<b>Soru 3</b>	9	0	1	0,8
<b>Soru 4</b>	8	0	2	0,6
<b>Soru 5</b>	9	0	1	0,8
<b>Soru 6</b>	9	1	0	0,8
<b>Soru 7</b>	10	0	0	1
<b>Soru 8</b>	9	0	1	0,8
<b>Soru 9</b>	9	0	1	0,8
<b>Soru 10</b>	8	0	2	0,6
<b>Soru 11</b>	9	0	1	0,8
<b>Soru 12</b>	9	1	0	0,8
<b>Soru 13</b>	9	1	0	0,8
<b>Soru 14</b>	9	0	1	0,8
<b>Soru 15</b>	9	0	1	0,8
<b>Soru 16</b>	9	0	1	0,8
<b>Soru 17</b>	9	0	1	0,8
<b>Soru 18</b>	9	0	1	0,8
<b>Soru 19</b>	9	1	0	0,8
<b>Uzman Görüşü Sayısı: 10</b>				
<b>Kapsam Geçerlik Ölçütü: 0.78</b>				
<b>Kapsam Geçerlik İndeksi: 1</b>				



Tablo 3.3'e baktığımızda  $p=.05$  anlamlılık düzeyinde 10 uzman için KGO'nun minimum değeri 0.62 olması gerekmektedir. Dört İşleme İlişkin Hata Belirleme Formunda KGO değeri 0.78 olarak bulunmuştur. Bu durum ölçme aracının kapsam geçerliliğinin uygun olduğunun göstergesidir.

**Tablo 3.4. Dört İşleme İlişkin Klinik Görüşme Formu Uzman Görüşleri ve Kapsam Geçerlilik Oranları**

	Uygun	Uygun Değildir	Düzenlenebilir	Kapsam Geçerlilik Oranı
<b>Soru 1</b>	10	0	0	1
<b>Soru 2</b>	8	0	2	0,6
<b>Soru 3</b>	8	1	1	0,6
<b>Soru 4</b>	8	0	2	0,6
<b>Soru 5</b>	9	0	1	0,8
<b>Soru 6</b>	9	1	0	0,8
<b>Soru 7</b>	10	0	0	1
<b>Soru 8</b>	8	1	1	0,6
<b>Soru 9</b>	9	0	1	0,8
<b>Soru 10</b>	8	0	2	0,6
<b>Soru 11</b>	9	0	1	0,8
<b>Soru 12</b>	9	1	0	0,8
<b>Soru 13</b>	9	1	0	0,8
<b>Soru 14</b>	9	0	1	0,8
<b>Soru 15</b>	9	0	1	0,8
<b>Soru 16</b>	9	0	1	0,8
<b>Soru 17</b>	9	0	1	0,8
<b>Soru 18</b>	9	1	0	0,8
<b>Uzman Görüşü Sayısı: 10</b>				
<b>Kapsam Geçerlik Ölçütü: 0.76</b>				
<b>Kapsam Geçerlik İndeksi: 1</b>				

Tablo 3.4'e baktığımızda  $p=.05$  anlamlılık düzeyinde 10 uzman için KGO'nun minimum değeri 0.62 olması gerekmektedir. Dört İşleme İlişkin Klinik Görüşme Formunda KGO değeri 0.76 olarak bulunmuştur. Bu durum ölçme aracının kapsam geçerliliğinin uygun olduğunun göstergesidir.

**Tablo 3.5. Gerçekçi Matematik Eğitimine İlişkin Görüşme Formu Uzman Görüşleri ve Kapsam Geçerlilik Oranları**

	Uygundur	Uygun Değildir	Düzenlenebilir	Kapsam Geçerlilik Oranı
<b>Soru 1</b>	10	0	0	1
<b>Soru 2</b>	8	0	2	1
<b>Soru 3</b>	9	0	1	1
<b>Soru 4</b>	10	0	0	1
<b>Soru 5</b>	9	0	1	1
<b>Soru 6</b>	9	0	1	1
<b>Soru 7</b>	10	0	0	1
<b>Uzman Görüşü Sayısı: 10</b>				
<b>Kapsam Geçerlik Ölçütü: 0.85</b>				
<b>Kapsam Geçerlik İndeksi: 1</b>				

Tablo 3.5'e baktığımızda  $p=.05$  anlamlılık düzeyinde 10 uzman için KGO'nun minimum değeri 0.62 olması gerekmektedir. Gerçekçi Matematik Eğitimine İlişkin Görüşme Formunda KGO değeri 0.85 olarak bulunmuştur. Bu durum ölçme aracının kapsam geçerliliğinin uygun olduğunu göstermektedir.

#### **3.1.8.1.4. Katılımcı Teyidi**

Bir durumu ifade ederken katılımcılardan elde edilen verilerin araştırmacıyı destekler nitelikte olması gerekir. Bu çerçevede araştırmada veri toplama araçlarının farklılık arz etmesi, farklı kaynaklardan verinin gelmesi katılımcı teyidini sağlamak açısından araştırmacıyı destekler.

#### **3.1.8.2. Aktarılabilirlik**

Aktarılabilirlik ayrıntılı betimleme ve amaçlı örnekleme ile yapılabilmektedir (Erdlanson vd. (1993) aktaran Potur, 2014).

##### **3.1.8.2.1. Ayrıntılı Betimleme**

Araştırmada veri toplama araçları ile elde edilen veriler "bulgular" bölümünde yapılan çözümlenmeler ile ayrıntılı olarak betimlenmiştir. Elde edilen veriler veri toplama

araçları ile çeşitlendirilmiştir. Veri toplama araçlarından elde edilen veriler amaçlar doğrultusunda anlamlı olacak şekilde düzenlenmiş, verilerin gerçekliğini ortaya koymak için alıntılar yapılarak betimlenmiştir. Bunun haricinde araştırmanın yapıldığı okul, katılımcılar ve süreç ayrıntılı olarak ifade edilmiştir. Böylece aktarılabirliğe ilişkin kanıtlar arttırılmıştır.

#### **3.1.8.2. Amaçlı Örnekleme**

Araştırmanın amacı doğrultusunda amaçlı örneklem belirlenmiş ve veriler bu amaçları gerçekleştirmek için seçilmiştir. Yapılan analizler sonucunda ortaya çıkan durumu belirten amaca uygun alıntılar raporda yer almaktadır.

#### **3.1.8.3. Tutarlılık İncelemesi**

Amaç doğrultusunda süreçte veri toplama araçlarının belirlenmesi, verilerin toplanması ve çözümlenmesi planlı ve detaylı olarak gerçekleştirilmiştir. Bu süreçlerin gerçekleşmesi sırasında süreçte yer alan uzmanların görüşleri alınmış ve bu görüşler doğrultusunda süreçler devam ettirilmiştir.

#### **3.1.8.4. Teyit İncelemesi**

Araştırmacı araştırmanın amacı doğrultusunda süreç sonunda elde ettiği verileri analiz etmiştir. Elde edilen analizlerde veri çeşitlemesi kullanılmıştır. Buradaki amaç verilerin birbirine teyidini sağlamaktır. Araştırmacının yaptığı analizlere ilişkin inceleme ve değerlendirme nitel araştırma dersi almış alanda uzman iki kişi tarafından incelemeye ve değerlendirmeye tabi tutulmuştur.

#### **3.1.9. Araştırma Sonuçlarının Ortaya Konması ve Raporlaştırma**

Eylem araştırmasının bu aşamasında toplanan, analiz edilen veriler rapor edilmiştir. Tüm verinin ifade edilmesi yerine veriler örgütlenmiş, duruma ilişkin örnekler ile desteklenerek okuyucuya ulaştırılmıştır (Johnson, 2015). Bu aşamaya ait ayrıntılı bilgiler araştırmanın amacı doğrultusunda tasarlanarak bulgular bölümünde yer almıştır.

## BÖLÜM IV: BULGULAR

Bu bölümde araştırma sonucu elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Araştırmada öncelikli olarak dördüncü sınıf öğrencilerinin dört işleme ilişkin yaptıkları hatalar belirlenmiş, ardından bu hataların ortadan kaldırılma durumları takip edilmiştir. Bulguların verilmesinde bu çalışma sırası izlenmiştir.

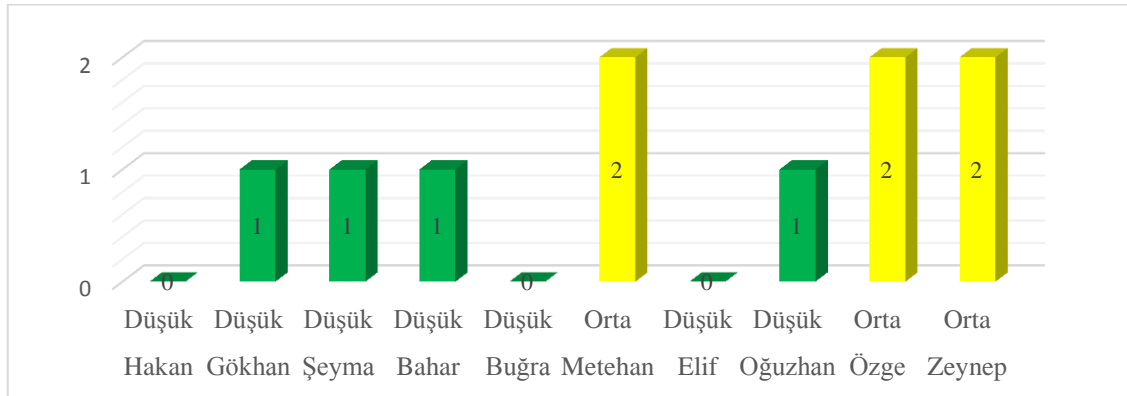
### 4.1. Öğrencilerin Dört İşleme İlişkin Yaptıkları Hata Durumları

Araştırmanın birinci alt problemi, öğrencilerin dört işlemde (toplama, çıkarma, çarpma, bölme) yaptıkları hata durumlarını ve düzeylerini belirlemeye yöneliktir. Hata durumlarının ve düzeylerin belirlenmesinde toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinde ortaya çıkan hatalara yönelik analiz sırası izlenmiştir.

Öğrencilerin gerçekçi matematik eğitimi öncesinde mevcut durumlarını belirlemeye yönelik olarak sorulan toplama işleminin yer aldığı sorularda yaptıkları hatalara ilişkin hazırlanan tablo ve hatalı soruların analizi aşağıda yer almaktadır.

#### 4.1.1. Öğrencilerin Toplama İşleminde Yaptıkları Hatalara İlişkin Mevcut Durumu

Araştırmaya katılan ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin toplama işlemine ilişkin olarak yaptıkları hataların düzeylerini ve miktarlarını belirlemek için oluşturulmuş olan Şekil 4.1 aşağıda yer almaktadır.



**Şekil 4.1. Öğrencilerin Toplama İşleminde Yaptıkları Hatalara İlişkin Mevcut Durumu**

Şekil 4.1'e göre gerçekçi matematik eğitimine katılmadan önce öğrencilerin toplama işlemine ilişkin olarak yaptıkları hata düzeyleri incelendiğinde yedi öğrencinin (Hakan, Gökhan, Şeyma, Bahar, Buğra, Elif ve Oğuzhan) “düşük”, üç öğrencinin (Metehan, Özge ve Zeynep) “orta” düzeyde hata yaptıkları ortaya çıkmıştır. Düşük düzeyde yer alan üç öğrenci “0”, dört öğrenci “1” hata yapmıştır. Orta düzeyde yer alan üç öğrenci “2” hata yapmıştır. Öğrencilerin toplama işlemine ilişkin olarak yaptıkları hatalar bireysel olarak incelenmiş olup, ortaya çıkan bulgular aşağıda sunulmuştur.

Aşağıdaki toplama işlemi yapınız.

$$\begin{array}{r} 5789 \\ + 2341 \\ \hline 3448 \end{array}$$

#### Şekil 4.2. Uygulama Öncesi Toplama İşlemine İlişkin Gökhan'ın Yaptığı Hata

Gökhan isimli öğrencinin toplama işlemine ilişkin yaptığı hata Şekil 4.2'de yer almaktadır. Öğrencinin yaptığı hata incelendiğinde öğrencinin hatasının kaynağı toplama işlemi yerine çıkarma işlemi yapmasıdır. İşlemi nasıl gerçekleştirdiğine ilişkin olarak yöneltilen soruya öğrenci, “Aaaa toplamaymış. Öğretmenim ben bunu çıkarma işlemi olarak gördüm.” şeklinde cevap vermiştir. Öğrencinin burada toplama işlemi yerine çıkarma hatası yapmasının sebep öğrencinin dikkatsiz olmasıdır.

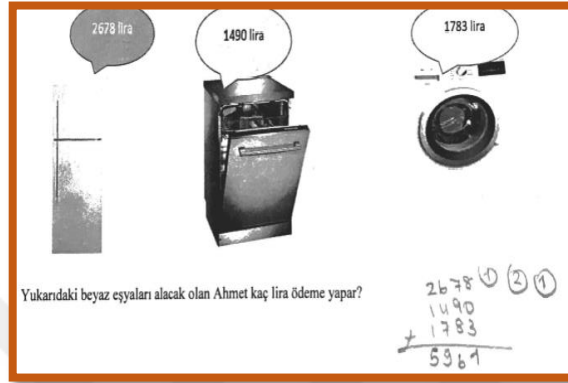
Aşağıdaki toplama işlemi yapınız.

$$\begin{array}{r} 5789 \\ + 2341 \\ \hline 3448 \end{array}$$

#### Şekil 4.3. Uygulama Öncesi Toplama İşlemine İlişkin Şeyma'nın Yaptığı Hata

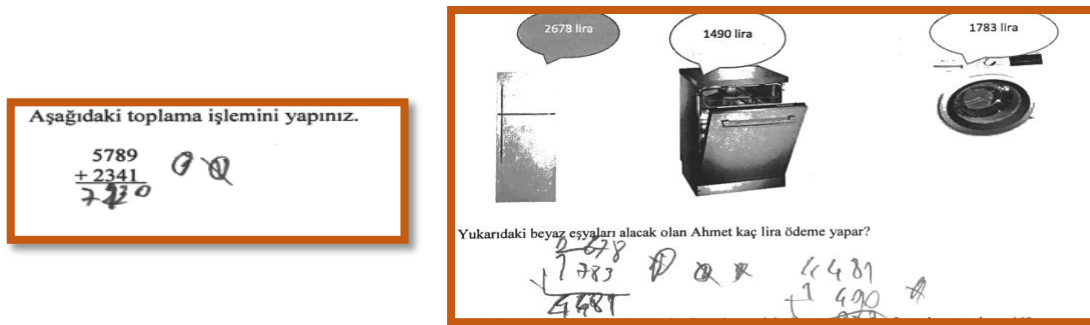
Şeyma isimli öğrencinin toplama işlemine ilişkin yaptığı hata Şekil 4.3'de yer almaktadır. Öğrencinin yaptığı hata incelendiğinde öğrencinin toplama işlemi çıkarma işlemi olarak algılamış ve işlemi bu şekilde devam ettirmiştir. Bunun sonucu olarak

toplama yerine çıkarma işlemini gerçekleştirmiş ve hata meydana gelmiştir. İşlemi nasıl gerçekleştirdiğine ilişkin olarak yöneltilen soruya öğrenci, “Öğretmenim, işlem ile ilgili artı işaretini görmedim üstte yer alan sayının alttan büyük olduğu için soruyu böyle çözdüm.” şeklinde cevap vermiştir. Öğrencinin bu hatasının kaynağına bakıldığında dikkatsizlikten kaynaklı olduğu görülmektedir.



#### Şekil 4.4. Uygulama Öncesi Toplama İşlemine İlişkin Bahar'ın Yaptığı Hata

Bahar isimli öğrencinin toplama işlemine ilişkin yaptığı hata Şekil 4.4'de yer almaktadır. Öğrencinin yaptığı hata incelendiğinde öğrencinin toplama işleminde eldeli toplama işleminde hata yaptığı ortaya çıkmıştır. Öğrenci toplama işlemi gerçekleştirirken ilk eldeli toplamada eldeyi yan tarafa yazmasına karşın yanlış eklemeye gerçekleştirmiştir. Elde olarak 1 eklemesi gerekirken 2 eklemeyi yapmış ve bunun sonucunda işlemde hata meydana gelmiştir. İşlemi nasıl gerçekleştirdiğine ilişkin olarak yöneltilen soruya öğrenci, “8 ile 3'ü topladım 11'in 1'i, 7 ile 9 16 8 daha 24 2'de elde 26, elde bir vardı burası yanlış olmuş.” şeklinde cevap vermiştir.



#### Şekil 4.5. Uygulama Öncesi Toplama İşlemine İlişkin Metehan'ın Yaptığı Hata

Metehan isimli öğrencinin toplama işlemine ilişkin yaptığı iki hata Şekil 4.5’de yer almaktadır. Öğrencinin birinci yaptığı hata incelendiğinde eldeli toplama işlemi gerçekleştirirken işlemin binler basamağında 5 rakamı ile 2 rakamını toplamasına rağmen eldeyi eklemeyi unutmuştur. Öğrencinin toplama işlemine ilişkin ikinci hatası incelendiğinde üç sayıyı alt alta toplamadığı, sayıları ikişer ikişer topladığı görülmüştür. Bu işlemleri gerçekleştirirken ilk toplama işleminin onlar basamağında toplama işlemi gerçekleştirirken sayıları yanlış toplamasından kaynaklı hata yapmıştır. Yapılan birinci hatalı sorunun çözümünün nasıl gerçekleştirdiğine ilişkin olarak yöneltilen soruya öğrenci, “1 ile 9’u toplarsak 10’un 0’i elde var 1. 8,9,10,11,12 bir de elde 13, 13’ün 3’ü. 7,8,9,10 1’de elde 11, 11’in 1 elde 8 ben buraya 7 yazmışım, eldeyi unutmuşum.” şeklinde cevap vermiştir. İkinci hatalı soruya ilişkin sorunun nasıl çözüldüğüne öğrenci, “Toplama işlemi yapmışım. 2678 ile 1783’ü önce topladım. 8, 3 daha 11’in 1’i elde var 1. 7, 8 daha 17 bir daha 18’in 8’i elde var 1.” şeklinde cevap vermiştir.




#### Şekil 4.6. Uygulama Öncesi Toplama İşlemine İlişkin Oğuzhan’ın Yaptığı Hata

Oğuzhan isimli öğrencinin toplama işlemine ilişkin yaptığı hata Şekil 4.6’da yer almaktadır. Öğrencinin yaptığı hata incelendiğinde soruya yanıt vermediği görülmektedir. Soruya ilişkin öğrencinin yanıt vermemesi de bir hata durumudur. Soruya ilişkin ne düşündüğü öğrenciye yöneltildiğinde öğrenci, “Öğretmenim okudum ancak soruya ilişkin bir şey anlamadım, bundan yapamadım.” şeklinde cevap vermiştir. Öğrencinin soruyu anlamadığına ve bundan dolayı soruyu yapamadığını ifade etmesi okuduğunu anlamadığı ile alakalı ya da okuduğunu matematiksel ifadelerle dönüştürememesinden kaynaklanmaktadır.


4274 ile 1283 sayılarının toplamı kaçtır?

$$\begin{array}{r} 4274 \\ +1283 \\ \hline 5556 \end{array}$$

2678 lira



1490 lira



1783 lira



Yukarıdaki beyaz eşyaları alacak olan Ahmet kaç lira ödeme yapar?

$$\begin{array}{r} 2678 \\ +1490 \\ +1783 \\ \hline 5851 \end{array}$$


### Şekil 4.7. Uygulama Öncesi Toplama İşlemine İlişkin Özge'nin Yaptığı Hata

Özge isimli öğrencinin toplama işleminde yaptığı iki hata Şekil 4.7'de yer almaktadır. Öğrencinin birinci hatası incelendiğinde birler basamağında 4 rakamı ile 3 rakamını toplarken sayma işleminde hata yaptığı görülmektedir. Toplama işlemine ilişkin olarak öğrencinin ikinci hatası ise üç sayıyı alt alta toplarken onlar basamağında 7, 9 ve 8 rakamlarının toplamını hatalı yapmıştır. Bunun haricinde yaptığı diğer bir hata onlar basamağının toplanmasında elde yer alan 1'i toplama eklememiştir. Buradaki hata rakamları toplamaya ilişkin saymadan kaynaklı ve eldeyi unutmaktan dolayı ortaya çıkmış bir hatadır. Öğrenci yaptığı birinci hatalı soru için "4 ile 3'ü topladım 6 buldum, yanlış topladım 7 olması gerekir" şeklinde cevap vermiştir. İkinci hatalı soruya öğrenci, " Bunların hepsini toplayarak buldum. Bence burada bir yanlışlık var. 8, 3 daha 11 elde var 1 topla ikinci basamağı 9 7 daha 16, 23 bir de elde var demi?" şeklinde cevap vermiştir. Öğrenci tarafından yapılan hataların kaynağına bakıldığında her iki hatanın da dikkatsizlik sonucunda meydana geldiği söylenebilir.


1. 4274 ile 1283 sayılarının toplamı kaçtır?

$$\begin{array}{r} 1 \\ 4274 \\ +1283 \\ \hline 6557 \end{array}$$


2678 lira



1490 lira



1783 lira



Yukarıdaki beyaz eşyaları alacak olan Ahmet kaç lira ödeme yapar?

$$\begin{array}{r} 2678 \\ +1283 \\ +1490 \\ \hline 5451 \end{array}$$

### Şekil 4.8. Uygulama Öncesi Toplama İşlemine İlişkin Zeynep'in Yaptığı Hata

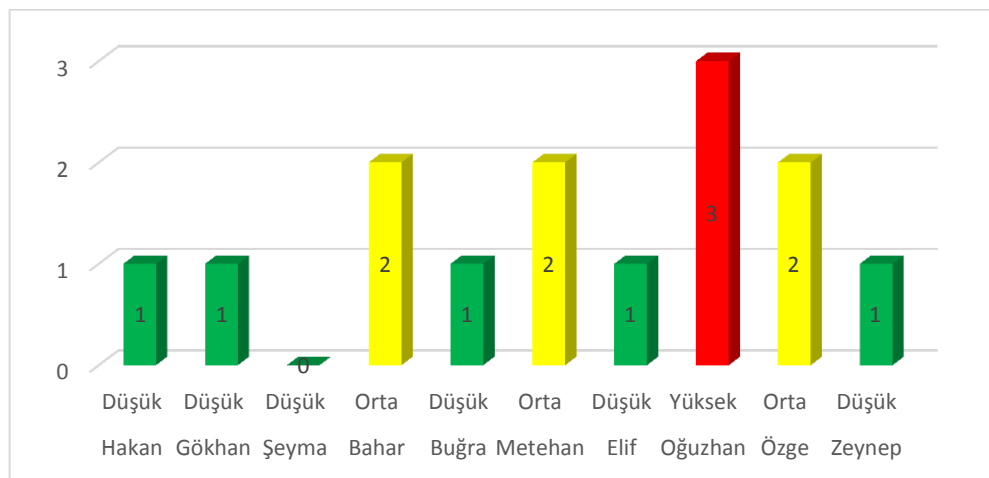


Zeynep isimli öğrencinin toplama işlemine ilişkin olarak yaptığı iki hata Şekil 4.8’de yer almaktadır. Öğrencinin birinci hatası incelendiğinde binler basamağında 4 rakamı ile 1 rakamını toplarken elde olmamasına rağmen bir önceki basamakta yer alan eldeyi toplamın üzerine eklemiş ve sonuç 5 olmasına rağmen 6 olarak bulmuştur. Toplama işlemine ilişkin olarak öğrencinin yaptığı ikinci hata ise üç sayıyı alt alta toplarken yüzler basamağında yer alan rakamların toplamında elde olarak hesaplanan 2’yi eklemediğinden kaynaklanmaktadır. Öğrenci yaptığı birinci hatalı sorunun çözümüne ilişkin “4274 ile 1283 ü topladım. 4,3 topladım 7 çıktı, 7 ile 8 topladım 15 çıktı elde 1, 2 ile 2 topladım 4 çıktı elde de 1 vardı 5 çıktı, 4 ile 1 topladım... 5 çıkması lazımdı elde eklemişim.” şeklinde cevap vermiştir. İkinci hatalı soruya ilişkin olarak öğrenci çözümü, “8 ile 3’ü topladım 11, 7 ile 8’i topladım 15 üzerine 9 ekledim 1’de elde 25, 6, 7, 4 topladım 17, 2, 1, 1 topladım 1’de elde 5” şeklinde ifade etmiştir.

Öğrencilerin gerçekçi matematik eğitimi öncesinde mevcut durumlarını belirlemeye yönelik olarak sorulan çıkarma işleminin yer aldığı sorularda yaptıkları hatalara ilişkin hazırlanan tablo ve hatalı soruların analizi aşağıda yer almaktadır.

#### 4.1.2. Öğrencilerin Çıkarma İşleminde Yaptıkları Hatalara İlişkin Mevcut Durumu

Araştırmaya katılan ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin çıkarma işlemine ilişkin olarak yaptıkları hataların düzeylerini ve miktarlarını belirlemek için oluşturulmuş olan Şekil 4.9 aşağıda yer almaktadır.



Şekil 4.9. Öğrencilerin Çıkarma İşleminde Yaptıkları Hatalara İlişkin Mevcut Durumu

Şekil 4.9'a göre gerçekçi matematik eğitimine katılmadan önce öğrencilerin çıkarma işlemine ilişkin olarak yaptıkları hata düzeyleri incelendiğinde altı öğrencinin (Hakan, Gökhan, Şeyma, Buğra, Elif ve Zeynep) “düşük”, üç öğrencinin (Bahar, Metehan ve Özge) “orta”, bir öğrencinin (Oğuzhan) “yüksek” düzeyde hata yaptıkları ortaya çıkmıştır. Düşük düzeyde yer alan bir öğrenci “0”, beş öğrenci “1” hata yapmıştır. Orta düzeyde yer alan üç öğrenci “2” hata yapmıştır. Yüksek düzeyde yer alan bir öğrenci ise “3” hata yapmıştır. Öğrencilerin çıkarma işleminde yaptıkları hatalar bireysel olarak incelenmiş olup, ortaya çıkan bulgular aşağıda sunulmuştur.

2749 ile 3506 arasındaki fark kaçtır?

$$\begin{array}{r} 3506 \\ -2749 \\ \hline 0667 \end{array}$$

#### Şekil 4.10. Uygulama Öncesi Çıkarma İşlemine İlişkin Hakan'ın Yaptığı Hata

Hakan isimli öğrencinin çıkarma işlemine ilişkin yaptığı hata Şekil 4.10'da yer almaktadır. Öğrencinin yaptığı hata incelendiğinde öğrenci çıkarma işlemine ilişkin olarak iki tane hata gerçekleştirilmiştir. Birinci hatası onlar basamağından birler basamağına onluk verdiğini unutmaması ve işlemi 9 rakamından 4 rakamını çıkarmak olarak değil de 10 sayısından 4 rakamını çıkarmak olarak düşünmesidir. Aynı çıkarma işleminde yaptığı ikinci hata ise yüzler basamağında kalan 4 rakamına binler basamağından onluk almış sayıyı 14 olarak görmüştür. Ancak 14 sayısından 7 rakamını çıkarmış ve yüzler basamağında 6 rakamını bulmuştur. Hatanın nedeni olarak eksiltme işlemi fazla yapmasıdır. Öğrenciye soruya ilişkin çözümü nasıl yaptığı yöneltildiğinde, “Bu soruyu ben anlamamıştım onu sonradan çözecektim. 2749 ile 3506'yı çıkarırsam belki olur diye düşündüm.” şeklinde cevap vermiştir. Öğrenci burada hangi sayıdan hangisini çıkaracağına ilişkin çelişki yaşamakta ve en son olarak işlemi gerçekleştirmiştir. Ancak işlem gerçekleştirilirken işlemsel hatalar yapmıştır.

2749 ile 3506 arasındaki fark kaçtır?

#### Şekil 4.11. Uygulama Öncesi Çıkarma İşlemine İlişkin Gökhan'ın Yaptığı Hata

Gökhan isimli öğrencinin çıkarma işlemine ilişkin yaptığı hata Şekil 4.11'de yer almaktadır. Öğrencinin yaptığı hata incelendiğinde soruya yanıt vermediği görülmektedir. Soruya ilişkin öğrencinin yanıt vermemesi de bir hata durumudur. Öğrenciye soruya ilişkin çözümü nasıl yaptığı yöneltildiğinde, “Ben çıkarma işlemi yapmayı düşündüm. 3506 2479’u çıkarttım. Çıkartamadım boş bıraktım.” şeklinde cevap vermiştir.

2749 ile 3506 arasındaki fark kaçtır?

Aşağıdaki çıkarma işlemi yapınız.

$$\begin{array}{r} 2315 \\ - 1421 \\ \hline 1894 \end{array}$$

#### Şekil 4.12. Uygulama Öncesi Çıkarma İşlemine İlişkin Bahar'ın Yaptığı Hata

Bahar isimli öğrencinin çıkarma işlemine ilişkin yaptığı iki hata Şekil 3.12'de yer almaktadır. Öğrencinin yaptığı birinci hata incelendiğinde soruya yanıt vermediği görülmektedir. Soruya ilişkin olarak öğrencinin yanıt vermemesi bir hata durumudur. Çıkarma işlemine ilişkin olarak yapılan ikinci hata çıkarma işlemi gerçekleştirilirken binler basamağında ortaya çıkmıştır. Binler basamağında yer alan 2 rakamından bir onluk yüzler basamağına verilmiştir. Ancak öğrenci işlem sırasında burada yer alan rakamı bir azaltmayı unuttuğundan 2 rakamından 1 rakamını çıkarmış 1 rakamını bularak hata yapmıştır. Yapması gereken 1 rakamından 1 çıkarması ve sonuç olarak 0 rakamını bulmasıdır. Öğrenci yaptığı birinci hatalı sorunun çözümüne ilişkin “Çünkü arasındaki fark diyor çıkartıcam mı toplayacam mı onu bilemedim.” şeklinde cevap vermiştir. İkinci hatalı soruya ilişkin olarak öğrenci çözümü, “5'ten 1'i çıkardım, 1'den

2 çıkmadı onluk aldım, 2'den 4 çıkamadı onluk aldım, 2'den 1 çıktı 1 kaldı.” şeklinde ifade etmiştir.

2749 ile 3506 arasındaki fark kaçtır?

#### Şekil 4.13. Uygulama Öncesi Çıkarma İşlemine İlişkin Buğra'nın Yaptığı Hata

Buğra isimli öğrencinin çıkarma işlemine ilişkin yaptığı hata Şekil 4.13'de yer almaktadır. Öğrencinin yaptığı hata incelendiğinde soruya yanıt vermediği görülmektedir. Soruya ilişkin öğrencinin yanıt vermemesi de bir hata durumu olarak karşımıza çıkmaktadır. Öğrenciye soruya ilişkin çözümü nasıl yaptığı yöneltildiğinde, “Fark deyince ne yapacağıma karar veremedim. Bundan boş bıraktım.” şeklinde cevap vermiştir.

2749 ile 3506 arasındaki fark kaçtır?

$$\begin{array}{r} 3506 \\ - 2749 \\ \hline 625 \end{array}$$

Babam 2850 lira maaş almaktadır. Doğalgaz, elektrik ve telefon faturalarının toplamı 463 liradır. Faturalar ödendiğinde babamın kaç lirası kalır?

$$\begin{array}{r} 2850 \\ + 463 \\ \hline 3313 \end{array}$$

#### Şekil 4.14. Uygulama Öncesi Çıkarma İşlemine İlişkin Metehan'ın Yaptığı Hata

Metehan isimli öğrencinin çıkarma işleminde yaptığı iki hata Şekil 4.14'de yer almaktadır. Öğrencinin yaptığı birinci hata incelendiğinde öğrencinin çıkarma işlemi yapmak yerine toplama işlemi yaptığı görülmektedir. Çıkarma işlemi yerine toplama işlemi yapması ilişkin hata çıkarma işlemi ile ilgili olan “fark” kavramı hakkında bilgisinin olmamasından ya da çıkarma işlemine toplama işlemi transfer etmesinden kaynaklanmaktadır. Çıkarma işlemine ilişkin olarak yapılan ikinci hata incelendiğinde çıkarma işlemi gerektiren bir problem durumunda toplama işlemi yaptığı belirlenmiştir. Çıkarma işlemine ilişkin olarak ortaya çıkan bu durum öğrencinin problemi anlamadığından ya da problem içerisinde yer alan çıkarma işlemine dair bir kavram olan “kalan” kavramını bilmemesinden ortaya çıkmıştır. Öğrenci yaptığı birinci hatalı sorunun çözümüne ilişkin “200 749 ile 300 500 6 arası çıktığında kaç kalır. Arasındaki

*fark kaçtır? Yani hocam fark toplamaktı.” şeklinde cevap vermiştir. İkinci hatalı soruya ilişkin olarak öğrenci çözümü, “Toplama yaptım ben ama ödendi deniyor” şeklinde ifade etmiştir.*

Babam 2850 lira maaş almaktadır. Doğalgaz, elektrik, su ve telefon faturalarının toplamı 463 liradır. Faturalar ödendiğinde babamın kaç lirası kalır?

$$\begin{array}{r} 2850 \\ + 463 \\ \hline 3313 \end{array}$$

#### Şekil 4.15. Uygulama Öncesi Çıkarma İşlemine İlişkin Elif'in Yaptığı Hata

Elif isimli öğrencinin çıkarma işleminde yaptığı hata 4.15’de yer almaktadır. Öğrencinin yaptığı hata incelendiğinde bir problem durumunda çıkarma işlemi yapılması gerekirken toplama işlemi yaptığı ortaya çıkmıştır. Çıkarma işleminde problem durumunda ortaya çıkan bu durum öğrencinin problemi anlamadığından ya da dikkatsizlik sonucu meydana gelmektedir. Öğrenciye hatalı yapılan soruya ilişkin çözümü nasıl yaptığı yöneltildiğinde, “Çıkarmalı, ama burada toplamışım. Yanlış yapmışım.” şeklinde cevap vermiştir. Öğrenci dikkatsizliği sonucu soruyu yanlış çözmektedir.

2749 ile 3506 arasındaki fark kaçtır?

$$\begin{array}{r} 3506 \\ - 2749 \\ \hline 0857 \end{array}$$

Aşağıdaki çıkarma işlemini yapınız.

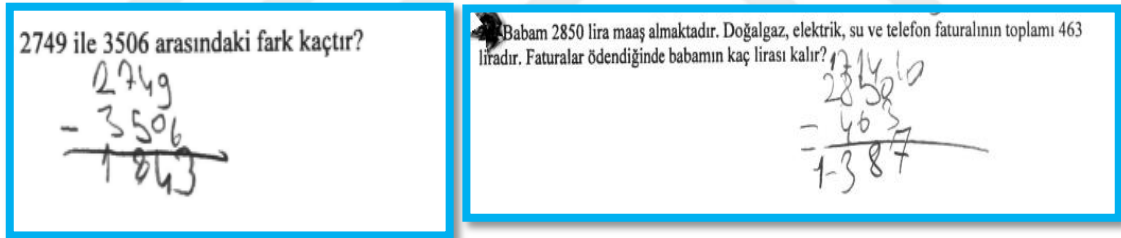
$$\begin{array}{r} 2315 \\ - 1421 \\ \hline 0994 \end{array}$$

Babam 2850 lira maaş almaktadır. Doğalgaz, elektrik, su ve telefon faturalarının toplamı 463 liradır. Faturalar ödendiğinde babamın kaç lirası kalır?

#### Şekil 4.16. Uygulama Öncesi Çıkarma İşlemine İlişkin Oğuzhan'ın Yaptığı Hata

Oğuzhan isimli öğrencinin çıkarma işleminde yaptığı üç hata Şekil 4.16’da yer almaktadır. Öğrencinin yaptığı birinci hata incelendiğinde büyük sayının yüzler basamağında yer alan 5 rakamından bir onluk alınarak onlar basamağına verilmiştir. Öğrenci sorunun çözüm aşamasında yüzler basamağındaki rakamı bir eksiltmediğinden

dolayı 5 rakamına bir onluk almış ve 15 sayısından 7 rakamını çıkararak 8 bulmuştur. Burada meydana gelen hata onluk almadan kaynaklı basamaktaki rakamın azaltılmamasıdır. Çıkarma işlemine ilişkin olarak öğrencinin yaptığı ikinci hata ise büyük sayı olan 2315'den 1421 sayısını çıkarırken yüzler basamağında yer alan 3 rakamından bir onluk azaltmasına rağmen bu durumu yüzler basamağında işlem yaparken unutmuş olmasıdır. Yüzler basamağında 3 rakamı kaldığını düşünerek binler basamağından onluk almış 13'den 4'ü çıkarmıştır ve sonucu 9 bularak hatalı bir işlem gerçekleştirmiştir. Öğrencinin çıkarma işlemine ilişkin olarak yaptığı son hatalı soru ise problem durumuna ilişkin soruya cevap vermemesinden kaynaklanmaktadır. Öğrenci yaptığı birinci hatalı sorunun çözümüne ilişkin “Üstteki sayıdan aşağıdaki sayıyı çıkardım. Çıkmadığında yandaki sayıdan onluk aldım. Soruyu bu şekilde çözdüm.” şeklinde cevap vermiştir. İkinci hatalı soruya ilişkin olarak öğrenci çözümü, “5’den çıkarttım 4, 1’den 2 çıkmadığı için elde aldım, 9. 3’ü 2 yaptım, 4 çıkardım 9, sonra 1’den 1 çıkardığımda 0.” şeklinde ifade etmiştir. Öğrenci üçüncü hatalı soruya ilişkin olarak “Bilmiyorum...” şeklinde cevap vermiştir.



**Şekil 4.17. Uygulama Öncesi Çıkarma İşlemine İlişkin Özge'nin Yaptığı Hata**

Özge isimli öğrencinin çıkarma işlemine ilişkin olarak yaptığı iki hata Şekil 4.17’de yer almaktadır. Öğrencinin yaptığı birinci hata incelendiğinde öğrencinin çıkarma işleminde büyük sayıdan küçük sayıyı çıkarmak yerine küçük sayıdan büyük sayıyı çıkardığı görülmektedir. Burada öğrencinin küçük sayıdan büyük sayının çıkarılacağına dair çıkarmaya yönelik kavramsal bir hata yaptığı ya da ilk sayıdan ikinci sayı çıkar diye bir genelleme yaptığı ortaya çıkmaktadır. Çıkarma işlemine yönelik olarak öğrencinin yaptığı ikinci hata ise problem durumu içeren çıkarma işlemi sorusunu doğru bir şekilde anlamlandırmasına rağmen işlemsel olarak yaptığı hatadır. İşlemi gerçekleştirirken yüzler basamağındaki rakam çıkan bölümünde yer alan rakamdan büyük olmasına rağmen binler basamağından onluk azaltmaya gittiği görülmektedir. Bu durum öğrenci

tarafından yapılan dikkatsizlik sonucu ortaya çıkmıştır. Öğrenci yaptığı birinci hatalı sorunun çözümüne ilişkin “Aaa 3506 büyük, küçükten büyüğü çıkartmışım.” şeklinde cevap vermiştir. İkinci hatalı soruya ilişkin olarak öğrenci çözümü, “Evet. 1387 doğru. 0’dan 3 çıkmadı 10’dan 3 çıkardım 7, 14’den 6 çıktı 8, 7’den 4 çıktı, 1 aşağı indi.” şeklinde ifade etmiştir.

2749 ile 3506 arasındaki fark kaçtır?

$$\begin{array}{r} 2749 \\ - 3506 \\ \hline 2143 \end{array}$$

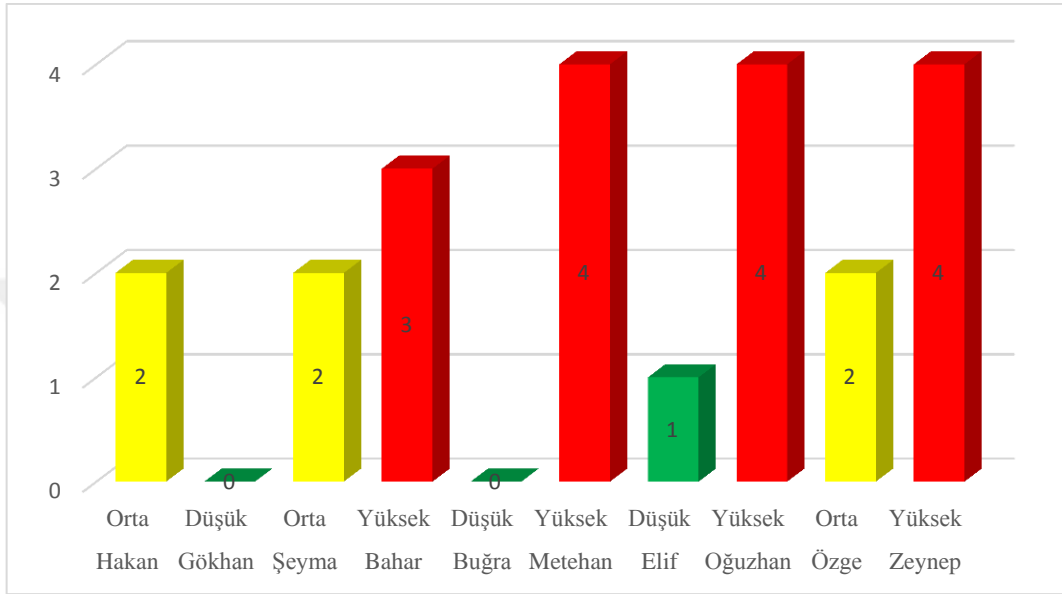
#### Şekil 4.18. Uygulama Öncesi Çıkarma İşlemine İlişkin Zeynep’in Yaptığı Hata

Zeynep isimli öğrencinin çıkarma işleminde yaptığı hata 4.18’de incelendiğinde 2749 sayısından 3506 sayısını çıkardığı ortaya çıkmıştır. Çıkarma işleminde küçük sayıdan büyük sayıyı çıkardığı için hata yapmıştır. Öğrenciye ilişkin büyük sayıdan küçük sayı çıkarılacağına dair çıkarmaya yönelik kavramsal bir hata yaptığı ya da ilk sayıdan ikinci sayı çıkar diye bir genelleme yaptığı ortaya çıkmaktadır. Bunun yanında öğrenci çıkarma işlemini gerçekleştirirken binler basamağında büyük rakamdan küçük rakamı çıkardığı görülmektedir. Burada çıkarma işlemine ilişkin olarak büyük sayıdan küçük sayıyı çıkararak doğru bir işlem yapsa da işlemin geneli için yanlıştır. Öğrenciye hatalı yapılan soruya ilişkin çözümü nasıl yaptığı yöneltildiğinde, “2249’la 3506’yı çıkarttım. 9 ile 6’yı çıkardım 3 kaldı sonra 4’den 0 çıkmaz komşuya gittim 1 onluk aldım 1 kaldı. 4’den ...yanlış yapmışım.” şeklinde cevap vermiştir.

Öğrencilerin gerçekçi matematik eğitimi öncesinde mevcut durumlarını belirlemeye yönelik olarak sorulan çarpma işleminin yer aldığı sorularda yaptıkları hatalara ilişkin hazırlanan tablo ve hatalı soruların analizi aşağıda yer almaktadır.

#### 4.1.3. Öğrencilerin Çarpma İşleminde Yaptıkları Hatalara İlişkin Mevcut Durumu

Araştırmaya katılan ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin çıkarma işlemine ilişkin olarak yaptıkları hataların düzeylerini ve miktarlarını belirlemek için oluşturulmuş olan Şekil 4.19 aşağıda yer almaktadır.



**Şekil 4.19. Öğrencilerin Çarpma İşleminde Yaptıkları Hatalara İlişkin Mevcut Durumu**

Şekil 4.19'a göre gerçekçi matematik eğitimine katılmadan önce öğrencilerin çarpma işlemine ilişkin olarak yaptıkları hata düzeyleri incelendiğinde üç öğrencinin (Gökhan, Buğra ve Elif) “düşük”, üç öğrencinin (Hakan, Şeyma ve Özge) “orta”, dört öğrencinin (Bahar, Metehan, Oğuzhan ve Zeynep) “yüksek” düzeyde hata yaptıkları ortaya çıkmıştır. Düşük düzeyde yer alan iki öğrenci “0”, bir öğrenci “1” hata yapmıştır. Orta düzeyde yer alan üç öğrenci “2” hata yapmıştır. Yüksek düzeyde yer alan bir öğrenci “3”, üç öğrenci “4” hata yapmıştır. Öğrencilerin çarpma işleminde yaptıkları hatalar bireysel olarak incelenmiş olup, ortaya çıkan bulgular aşağıda sunulmuştur.



980 sayısı 16 kat arttırılırsa bu sayı kaç olur?

$$\begin{array}{r} 980 \\ \times 16 \\ \hline 996 \end{array}$$

Bir işçi çalıştığı her gün için 85 lira almaktadır. Bu işçi 29 gün çalışmıştır. İşçinin kaç lira alacaktır?

$$\begin{array}{r} 85 \\ + 290 \\ \hline 11 \text{ bin 75 lira} \end{array}$$

**Şekil 4.20. Uygulama Öncesi Çarpma İşlemine İlişkin Hakan'ın Yaptığı Hata**

Hakan isimli öğrencinin çarpma işleminde yaptığı iki hata Şekil 4.20’de yer almaktadır. Öğrencinin yaptığı birinci hata incelendiğinde öğrencinin çarpma işlemi yapmak yerine toplama işlemi yaptığı ortaya çıkmıştır. “980 sayısı 16 kat arttırılırsa” ifadesinde arttırma kısmının toplama işlemine geldiğini düşündüğünden hata yapmıştır. Ayrıca “kat” ifadesinin çarpma işlemine ilişkin çağrışım yapmadığı ortaya çıkmıştır. Burada kavramsal olarak da “kat” ifadesinin çarpmaya karşılık geldiğini bilmediğinden kavramsal bir hata vardır. Öğrencinin çarpma işlemine ilişkin olarak yaptığı bir diğer hata ise çarpma işlemi içeren problem durumunda çarpma yapmak yerine toplama yapmasıdır. Burada da problem durumunu anlamadığı ve bu problemin çarpma işlemi gerektirdiğine dair öğrenmelerinin olmaması yatmaktadır. Öğrenci yaptığı birinci hatalı sorunun çözümüne ilişkin “*Bunu tam anlamamıştım. O yüzden karıştırabileceğimi biliyordum. Şansımı denemek için toplama yaptım.*” şeklinde cevap vermiştir. İkinci hatalı soruya ilişkin olarak öğrenci çözümü, “*85 ile 29’u toplamak geldi toplayınca kaç olduğunu hesapladığımız için.*” şeklinde ifade etmiştir.

6. 980 sayısı 16 kat arttırılırsa bu sayı kaç olur?

$$\begin{array}{r} 980 \\ + 76 \\ \hline 996 \end{array}$$

Aşağıdaki çarpma işlemi yapınız.

$$\begin{array}{r} 324 \\ \times 15 \\ \hline 1540 \\ + 324 \\ \hline 4780 \end{array}$$

**Şekil 4.21. Uygulama Öncesi Çarpma İşlemine İlişkin Şeyma'nın Yaptığı Hata**

Şeyma isimli öğrencinin çarpma işleminde yaptığı iki hata Şekil 4.21’de yer almaktadır. Öğrenci tarafından yapılan birinci hata incelendiğinde öğrencinin çarpma işlemi yapmak yerine toplama işlemi yaptığı görülmektedir. Toplama işlemi yapmasındaki

nedenin “arttırılırsa” ifadesinden kaynaklanmaktadır. “Kat” ifadesinin çarpma işlemine ilişkin öğrenmeleri ortaya çıkarmadığı görülmektedir. Çarpma işlemine ilişkin yapılan ikinci hata incelendiğinde 324 sayısı ile ikinci çarpanda yer alan 15 sayısının birler basamağındaki 5 rakamının çarpımında ortaya çıkmıştır. Burada yapılan hata işlemsel bir hatadır ve bu durum işlemde hata yapılmasına sebep olmuştur. Öğrenci yaptığı birinci hatalı sorunun çözümüne ilişkin “*Toplama yaptım artarsa dediği için.*” şeklinde cevap vermiştir. İkinci hatalı soruya ilişkin olarak öğrenci çözümü, “*5 ile 4 çarparsak 20 eder 2 elde 5 ile 2 çarparsak 10 eder 10’a 2 eklersek 12, 12’yi buraya yazıyoruz ama ben 4 yazmışım.*” şeklinde ifade etmiştir.

980 sayısı 16 kat arttırılırsa bu sayı kaç olur?

$$\begin{array}{r} 980 \\ + 16 \\ \hline 996 \end{array}$$

Aşağıdaki çarpma işlemi yapınız.

$$\begin{array}{r} 240 \text{ (2) (1)} \\ \times 26 \\ \hline 1440 \\ + 4800 \\ \hline 5040 \end{array}$$

Bir işçi çalıştığı her gün için 85 lira almaktadır. Bu işçi 29 gün çalışmıştır. İşçinin kaç lira alacaktır?

$$\begin{array}{r} 85 \text{ (4)} \\ \times 29 \\ \hline 765 \\ + 1700 \\ \hline 205 \end{array}$$

#### Şekil 4.22. Uygulama Öncesi Çarpma İşlemine İlişkin Bahar’ın Yaptığı Hata

Bahar isimli öğrencinin çarpma işleminde yaptığı üç hata Şekil 4.22’de yer almaktadır. Öğrencinin yaptığı birinci hata incelendiğinde öğrencinin çarpma işlemi yapmak yerine toplama işlemi yaptığı ortaya çıkmıştır. “980 sayısı 16 kat arttırılırsa” ifadesinde arttırma kısmının toplama işlemine geldiğini düşündüğünden hata yapmıştır. Ayrıca “kat” ifadesinin çarpma işlemine ilişkin çağrışım yapmadığı ortaya çıkmıştır. Burada kavramsal olarak da “kat” ifadesinin çarpmaya karşılık geldiğini bilmediğinden kavramsal bir hata vardır. Çarpma işlemine ilişkin yapılan ikinci hata 240 sayısı ile 26 sayısının çarpımında yapılan hatadır. Çarpım işlemi yapılırken sayıların çarpımlarının sonuçları yanlış yazılmış olup hata burada yapılmıştır. Öğrencinin çarpma işlemine ilişkin olarak yaptığı üçüncü hata ise çarpma işlemi içeren problem durumunda çarpma

işleminin yapılmasını doğru tahmin etmiştir. Burada çarpma işlemi yapması gerektiğinin farkındayken iki basamaklı 85 sayısı ile 29 sayısının çarpım aşamasında işlemi gerçekleştiremeyip hata yapmıştır. Burada da problem durumunu anlamadığı ve bu problemin çarpma işlemi gerektirdiğine dair öğrenmelerinin olmaması yatmaktadır. Öğrenci yaptığı birinci hatalı sorunun çözümüne ilişkin “*Kat arttırılırsa dediği için toplama yaptım.*” şeklinde cevap vermiştir. İkinci hatalı soruya ilişkin olarak öğrenci çözümü, “*6 kere 0, 4 kere 6 24 yok hayır orada değildik o kere 2 o sonra da işte yanlış yaptım.*” şeklinde ifade etmiştir. Öğrenci üçüncü hatalı soruya ilişkin, “*... 85 29 ile çarptım 205 çıktı.*” şeklinde cevap vermiştir.

980 sayısı 16 kat arttırılırsa bu sayı kaç olur?

$$\begin{array}{r} 980 \\ + 16 \\ \hline 996 \end{array}$$

Aşağıdaki çarpma işlemi yapınız.

$$\begin{array}{r} 324 \\ \times 15 \\ \hline 1620 \\ + 648 \\ \hline 4868 \end{array}$$

Aşağıdaki çarpma işlemi yapınız.

$$\begin{array}{r} 240 \\ \times 26 \\ \hline 1440 \\ + 4800 \\ \hline 6240 \end{array}$$

Bir işçi çalıştığı her gün için 85 lira almaktadır. Bu işçi 29 gün çalışmıştır. İşçinin kaç lira alacaktır?

$$\begin{array}{r} 85 \\ + 29 \\ \hline 114 \end{array}$$

#### Şekil 4.23. Uygulama Öncesi Çarpma İşlemine İlişkin Metehan'ın Yaptığı Hata

Metehan isimli öğrencinin çarpma işleminde yaptığı dört hata Şekil 4.23’de yer almaktadır. Öğrencinin yaptığı birinci hata incelendiğinde öğrencinin çarpma işlemi yapmak yerine toplama işlemi yaptığı ortaya çıkmıştır. Soruda yer alan “arttırma” ifadesinden toplama işleminin yapılması gerektiğini düşündüğünden hata yapılmıştır. Bunun yanında “kat” ifadesinin çarpma işlemine ilişkin çağrışım yapmadığı için hata ortaya çıkmıştır. Öğrencinin çarpma işleminde yaptığı ikinci ve üçüncü hata çarpmanın kuralının bilinmesine rağmen rakamların çarpımının yanlış yapılmasından kaynaklanmaktadır. Öğrencinin çarpma işlemine ilişkin olarak yaptığı dördüncü hata ise çarpma işlemi içeren problem durumunda çarpma işleminin yapılmasının farkında olmadığından kaynaklanmaktadır. Problem çarpma işlemi gerektirirken öğrenci önceki

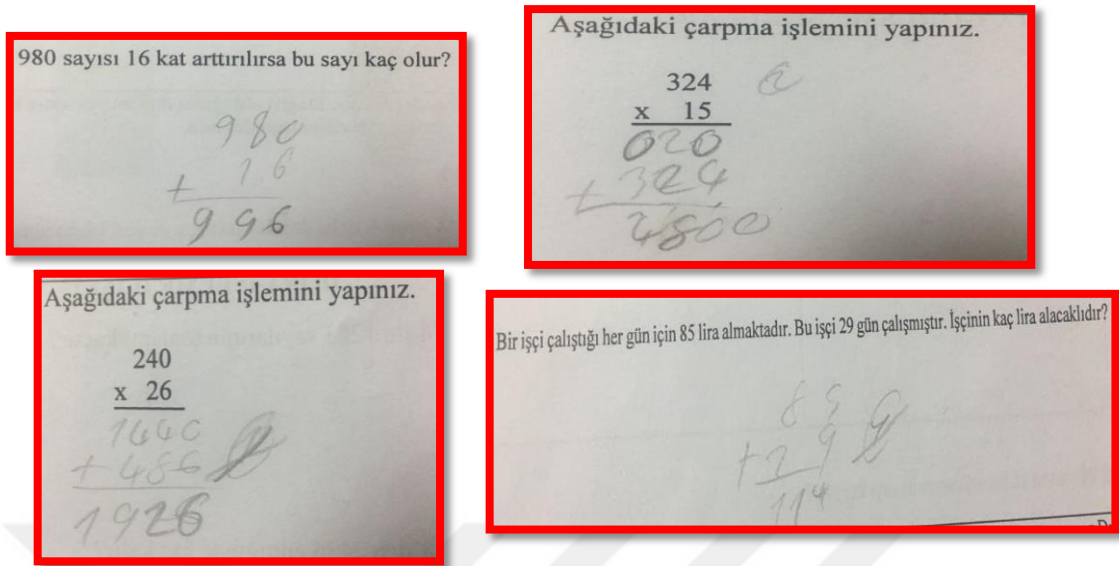
öğrenmelerinden ve kendisine kolay gelmesinden dolayı toplama yapmıştır. Öğrenci yaptığı birinci hatalı sorunun çözümüne ilişkin “*Arttırılırsa toplama hocam.*” şeklinde cevap vermiştir. İkinci ve üçüncü hatalı soruya ilişkin olarak öğrenci çözümü, “*Anlatamam hocam, nasıl yaptığımı bilmiyorum.*” şeklinde ifade etmiştir. Öğrenci dördüncü hatalı soruya ilişkin, “*Hocam burayı da anlamamıştım toplama yapayım dedim.*” şeklinde cevap vermiştir.

6. 980 sayısı 16 kat arttırılırsa bu sayı kaç olur?

$$\begin{array}{r} 980 \\ \times 16 \\ \hline 4240 \\ + 980 \\ \hline 14540 \end{array}$$

#### Şekil 4.24. Uygulama Öncesi Çarpma İşlemine İlişkin Elif’in Yaptığı Hata

Elif isimli öğrencinin çarpma işleminde yaptığı hata Şekil 4.24’de yer almaktadır. Öğrencinin yaptığı hata incelendiğinde öğrencinin soruda çarpma işlemi yapılmasının gerekli olduğunu işlemde göstermişlerdir. Ancak çarpma işleminde kurallar doğru işlerken 980 ile 6 rakamının çarpımında rakamlar arasındaki çarpmanın sonucunun yanlış bilinmesinden dolayı hata yapılmıştır. Buradaki hatanın kaynağı rakamların çarpım sonucunun yanlış bilinmesidir. Öğrenciye sorulara ilişkin çözümü nasıl yaptığı yöneltildiğinde, “*6 kere 0 0, 6 kere 8 24 elde 2, 6 kere 9 45 iki daha 47.*” şeklinde cevap vermiştir.



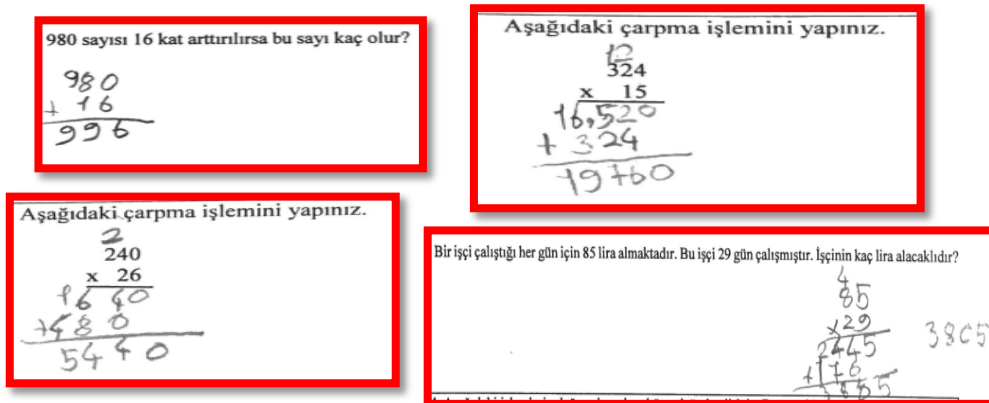
**Şekil 4.25. Uygulama Öncesi Çarpma İşlemine İlişkin Oğuzhan'ın Yaptığı Hata**

Oğuzhan isimli öğrencinin çarpma işleminde yaptığı dört hata Şekil 4.25’de yer almaktadır. Öğrencinin yaptığı birinci hata da çarpma işlemi yapmak yerine toplama işlemi yaptığı ortaya çıkmıştır. Soruda yer alan “arttırma” ifadesinden toplama işleminin yapılması gerektiğini düşündüğünden hata yapılmıştır. Bunun yanında “kat” ifadesinin çarpma işlemine ilişkin çağrışım yapmadığı için hata ortaya çıkmıştır. Öğrencinin çarpma işleminde yaptığı ikinci ve üçüncü hata çarpmanın kuralının bilinmemesinden ve rakamların çarpımının yanlış yapılmasından kaynaklanmaktadır. Çarpmanın kuralına ilişkin basamak kaydırmayı öğrencinin bilmemesi hata yapılmasına sebep olmuştur. Ayrıca her iki işlemsel hata da çarpım sonuçlarını öğrenci yanlış bulmuştur. Öğrencinin çarpma işlemine ilişkin olarak yaptığı dördüncü hata ise çarpma işlemi içeren problem durumunda çarpma işleminin yapılmasının farkında olmadığından kaynaklanmaktadır. Burada öğrenci çarpma işlemi yerine sorunun boş kalmaması için toplama yapmıştır. Öğrenci yaptığı birinci hatalı sorunun çözümüne ilişkin “*Hocam ben toplama yaptım. ....*” şeklinde cevap vermiştir. İkinci hatalı soruya ilişkin olarak öğrenci çözümü, “*Hocam ilk olarak 5 ile 4’ü sonra 5 ile 2 sonra 5 ile 3 sonra 4 ile 1.*” şeklinde ifade etmiştir. Öğrenci üçüncü hatalı soruya ilişkin, “*.....*” şeklinde cevap vermiştir. Öğrenci dördüncü hatalı soruya ilişkin, “*Hocam ben bunu da toplama yaptım. Çünkü aklıma hep böyle şeylerde toplama geliyor.*” şeklinde cevap vermiştir.



Şekil 4.26. Uygulama Öncesi Çarpma İşlemine İlişkin Özge'nin Yaptığı Hata

Özge isimli öğrencinin çarpma işleminde yaptığı iki hata Şekil 4.26'da yer almaktadır. Öğrencinin yaptığı birinci hata incelendiğinde öğrencinin çarpma işlemi yapmak yerine toplama işlemi yaptığı ortaya çıkmıştır. Soruda yer alan “arttırma” ifadesinden toplama işleminin yapılması gerektiğini düşündüğünden hata yapılmıştır. Bunun yanında “kat” ifadesinin çarpma işlemine ilişkin çağrışım yapmadığı için hata ortaya çıkmıştır. Öğrencinin çarpma işlemine ilişkin olarak yaptığı ikinci hata ise çarpma işlemi içeren problem durumunda çarpma işlemi yapılması gerektiğinin farkındadır. Ancak burada 85 ile 29 sayısı çarpılırken rakamların çarpımının doğru bilinmemesinden ve eldenin unutulmasından dolayı hata yapılmıştır. Öğrenci yaptığı birinci hatalı sorunun çözümüne ilişkin “Soru ile ilgili bir şey diyemeyeceğim” şeklinde cevap vermiştir. İkinci hatalı soruya ilişkin olarak öğrenci çözümü, “9 ile 5’i çarptım 45 elde 4 var, 9 ile 8’i çarptım 64 4 elde 68, 2 ile 5’i çarptım 0, 2 ile 8’i çarptım 16, 5 aşağı indi, 8 ile 0 topladım 8, 6 ile 6’yı topladım 2, 1 iki daha 3.” şeklinde ifade etmiştir.



Şekil 4.27. Uygulama Öncesi Çarpma İşlemine İlişkin Zeynep'in Yaptığı Hata

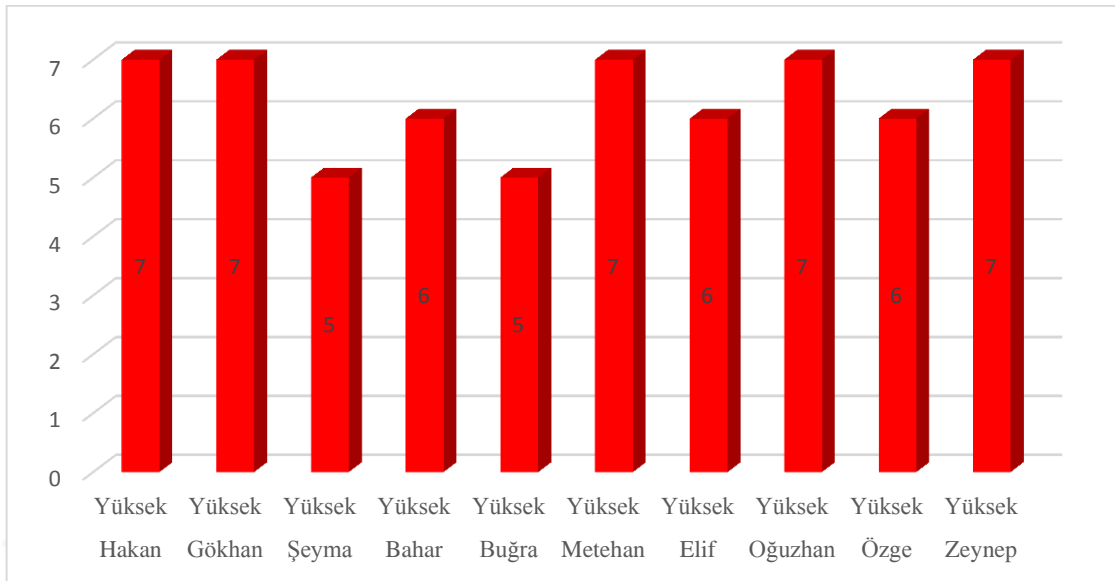
Zeynep isimli öğrencinin çarpma işlemine ilişkin yaptığı dört hata Şekil 4.27’de yer almaktadır. Öğrencinin yaptığı birinci hata da çarpma işlemi yapmak yerine toplama

işlemi yaptığı ortaya çıkmıştır. Soruda yer alan “arttırma” ifadesinden toplama işleminin yapılması gerektiğini düşündüğünden hata yapılmıştır. Bunun yanında “kat” ifadesinin çarpma işlemine ilişkin çağrışım yapmadığı için hata ortaya çıkmaktadır. Öğrencinin çarpma işleminde yaptığı ikinci ve üçüncü hata rakamların çarpımının yanlış yapılmasından kaynaklanmaktadır. Öğrencinin çarpma işlemine ilişkin olarak yaptığı dördüncü hata ise çarpma işlemi içeren problem durumunda çarpma işleminin yapılmasının farkında olmasına rağmen çarpmada yer alan rakamların çarpım sonuçlarının yanlış bilinmesinden kaynaklanmaktadır. Öğrenci yaptığı birinci hatalı sorunun çözümüne ilişkin “980 ile 16’yı topladım. Kat arttırılırsa diyor.” şeklinde cevap vermiştir. İkinci hatalı soruya ilişkin olarak öğrenci çözümü, “5 ile 4 ü çarptım 20 çıktı sonra da 5 ile 2 yi çarptım 10 çıktı elde var 2 12 çıkıyor. Elde var 1 kalıyor. 5 ile 3 çarptım 15 elde var 1 16 çıkıyor. Sonra 4 ile 1 çarptım 4 çıkıyor 2 ile 1 çarptım 2 çıkıyor 3 ile 1 çarptım 3 çıkıyor sonra da topladım 0 aşağı indirdim. 4 ile 2 topladım 6 5 ile 2 yi topladım 7, 6 ile 3 topladım 9 1 i de aşağı indirdim.” şeklinde ifade etmiştir. Öğrenci üçüncü hatalı soruya ilişkin, “ 0 ile 6’yı çarptım 0 çıkıyor, 4 ile 6’yı çarptım 24 çıkıyor. 6 ile 2’yi çarpıyorum 4 ekliyorum 16.” şeklinde cevap vermiştir. Öğrenci dördüncü hatalı soruya ilişkin, “85 ile 9 çarptım 9 ile 5 çarptım 45 çıktı sonra 9 ile 8 çarptım 40 çıktı elde var 4 elde vardı 44 çıktı. Sonra 5 le 2 yi çarptım 10 çıkıyor elde vardı 1. 8 ile 2 çarptım 16 çıkıyor 17 oluyor 1 de elde vardı. Sonrada 5’i aşağı indirdim 6 la 4 ü topladım 10 çıkıyor elde vardı 17 ile 4 ü topladım 15 çıkıyor.” şeklinde cevap vermiştir.

Öğrencilerin gerçekçi matematik eğitimi öncesinde mevcut durumlarını belirlemeye yönelik olarak sorulan bölme işleminin yer aldığı sorularda yaptıkları hatalara ilişkin hazırlanan tablo ve hatalı soruların analizi aşağıda yer almaktadır.

#### **4.1.4. Öğrencilerin Bölme İşleminde Yaptıkları Hatalara İlişkin Mevcut Durumu**

Araştırmaya katılan ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin bölme işlemine ilişkin olarak yaptıkları hataların düzeylerini ve miktarlarını belirlemek için oluşturulmuş olan Şekil 4.28 aşağıda yer almaktadır.



**Şekil 4.28. Öğrencilerin Bölme İşleminde Yaptıkları Hatalara İlişkin Mevcut Durumu**

Şekil 4.28'e göre gerçekçi matematik eğitime katılmadan önce öğrencilerin bölme işlemine ilişkin olarak yaptıkları hata düzeyleri incelendiğinde araştırmaya katılan on öğrencinin (Hakan, Gökhan, Şeyma, Bahar, Buğra, Metehan, Elif, Oğuzhan, Özge, Zeynep) “yüksek” düzeyde hata yaptıkları ortaya çıkmıştır. Yüksek düzeyde yer alan iki öğrenci “5”, üç öğrenci “6”, beş öğrenci “7” hata yapmıştır. Öğrencilerin bölme işleminde yaptıkları hatalar bireysel olarak incelenmiş olup, ortaya çıkan bulgular aşağıda sunulmuştur.



Bir bölme işleminde bölünen sayı 525, bölen 5 ise bölüm kaçtır? İşlem yaparak gösteriniz.

$$\begin{array}{r} 525 \overline{)5} \\ \underline{-5} \phantom{00} \\ 025 \\ \underline{-25} \\ 000 \end{array}$$

Aşağıdaki bölme işlemini yapınız.

$$\begin{array}{r} 996 \overline{)3} \\ \underline{-9} \phantom{00} \\ 09 \\ \underline{-9} \\ 00 \end{array}$$

Aşağıdaki bölme işlemini yapınız.

$$443 \overline{)16}$$

12. Bir manav, 300 kilogram elmayı 30 adet kasaya paylaşmak istiyor. Manav elmaları kasalara paylaşmıştır. Her bir kasada kaç kilogram elma vardır?

$$\begin{array}{r} 300 \\ \underline{-30} \\ 330 \end{array}$$

8080 kg pirinci 8' er kg' lık paketlere koymak istersek kaç paket gerekli olur?

$$\begin{array}{r} 8080 \\ \underline{-8} \\ 808 \end{array}$$

1236 litre suyu 12 litrelik bidonlara koymak isteyen bir satıcının kaç bidona ihtiyacı vardır?

$$\begin{array}{r} 1236 \\ \underline{-12} \\ 1248 \end{array}$$

Bir bölme işleminde bölen 18, bölüm 35 ve kalan 8 ise bölünen kaçtır?

$$\begin{array}{r} 135 \overline{)18} \\ \underline{-54} \\ 03 \end{array}$$

#### Şekil 4.29. Uygulama Öncesi Bölme İşlemine İlişkin Hakan'ın Yaptığı Hata

Hakan isimli öğrencinin çarpma işleminde yaptığı yedi hata Şekil 4.29'da yer almaktadır. Öğrencinin yaptığı birinci hata incelendiğinde öğrenci bölme işleminde bölünen, bölen ve bölüm kavramına ilişkin bilgisinde bir hata bulunmamaktadır. Ancak işleme başladıktan sonra bölmenin ikinci basamağında bölünen sayının onlar basamağındaki sayı alta indirildiğinde bu sayının içerisinde bölen olmadığı için bölüm kısmına "0" konulmamış ve bundan dolayı işlemde hata yapılmıştır. İkinci hata incelendiğinde 996 sayısı 3'e bölüldüğünde bölünen sayının birler basamağı bölüme dahil edilmeden işlem bitirilmiş bundan dolayı hata meydana gelmiştir. Bölmede öğrencinin yaptığı üçüncü hata 443 sayısının 16'ya bölümüdür. Burada öğrenci soruyu boş bıraktığından hata olarak değerlendirilmiştir. Bölme işlemine ilişkin dördüncü, beşinci ve altıncı hatalar problem durumunun işleme transfer edilememesinden kaynaklanmaktadır. Öğrenci yapılacak olan işlemi problemden çıkaramadığından dolayı problemi bölmeye transfer edemediği için hata yapmıştır. Öğrenci n son hatasını bölünen sayıyı bulmak için sorulan soruda yapmıştır. Burada yer alan bölen, bölüm ve kalan kavramlarını bölme işlemine yanlış yerleştirdiğinden kavramdan dolayı hata yapmıştır. Öğrenci yaptığı birinci hatalı sorunun çözümüne ilişkin "525 ile 5'i çarpmak aklıma geldi 15 buldum." şeklinde cevap vermiştir. İkinci hatalı soruya ilişkin olarak

öğrenci çözümü, “9’da 3 3 defa var, 9 indirdim 9’da üç 3 defa var, işlem bitti.” şeklinde ifade etmiştir. Öğrenci üçüncü hatalı soruya ilişkin, “Çözemedim, boş bıraktım.” şeklinde cevap vermiştir. Öğrenci dördüncü hatalı soruya ilişkin, “300 ile 30’u toplamak aklıma geldi. 300 ile 30 adete böldüğümüzde 330 olduğunu tahmin etmiştim o yüzden toplamıştım.” şeklinde cevap vermiştir. Öğrenci beşinci hatalı soruya ilişkin olarak, “Bunu toplama yaptım çünkü toplama yapınca çıkacak sandım.” cevabını vermiştir. Altıncı hatalı soruya ilişkin olarak, “Bunu topladım çünkü ihtiyacı olduğu için toplayıp bulacağımı sandım.” ifadesini belirtmiştir. Son hatalı cevap olan yedinci soruya öğrenci, “Bunu da işte bölme aklıma gelmişti bölme yaptım 4 buldum.” şeklinde görüş belirtmiştir.

Bir bölme işleminde bölünen sayı 525, bölen 5 ise bölüm kaçtır? İşlem yaparak gösteriniz.

$$\begin{array}{r} 525 \overline{)5} \\ \underline{-5} \phantom{0} \\ 025 \\ \underline{-25} \\ 0 \end{array}$$

Aşağıdaki bölme işlemini yapınız.

$$\begin{array}{r} 443 \overline{)16} \\ \underline{-4} \phantom{0} \\ 043 \end{array}$$

Aşağıdaki bölme işlemini yapınız.

$$\begin{array}{r} 996 \overline{)3} \\ \underline{-9} \phantom{0} \\ 096 \end{array}$$

12. Bir manav, 300 kilogram elmayı 30 adet kasaya paylaşmak istiyor. Manav elmaları kasalara paylaşmıştır. Her bir kasada kaç kilogram elma vardır?

$$\begin{array}{r} 300 \overline{)30} \\ \underline{-30} \\ 00 \end{array}$$

300/30 kg elma vardır.

8080 kg pirinci 8’er kg’lık paketlere koymak istersek kaç paket gerekli olur?

1 paket

1236 litre suyu 12 litrelik bidonlara koymak isteyen bir satıcının kaç bidona ihtiyacı vardır?

$$\begin{array}{r} 1236 \overline{)12} \\ \underline{-12} \\ 0036 \end{array}$$

Bir bölme işleminde bölen 18, bölüm 35 ve kalan 8 ise bölünen kaçtır?

$$\begin{array}{r} 24 \end{array}$$

### Şekil 4.30. Uygulama Öncesi Bölme İşlemine İlişkin Gökhan’ın Yaptığı Hata

Gökhan isimli öğrencinin çarpma işleminde yaptığı yedi hata Şekil 4.30’da yer almaktadır. Öğrencinin yaptığı birinci hata incelendiğinde öğrenci bölme işleminde bölünen, bölen ve bölüm kavramına ilişkin bilgisinde bir hata olmadığı ancak işleme başladıktan sonra bölmenin ikinci basamağı sırasında bölünen sayının onlar basamağındaki sayı alta indirildiğinde bu sayının içerisinde bölen olmadığı için bölüm kısmına “0” konulmamış ve bundan dolayı işlemsel hata yapılmıştır. İkinci hata öğrencinin 16’nın içine 4’ü aramasından (bölenin içinde bölünen sayıyı) kaynaklanmaktadır. Üçüncü hata incelendiğinde bölme işleminin ilk basamağı

gerçekleştirilmiş ancak daha sonraki basamaklar yapılamadığından hata meydana gelmiştir. Dördüncü hatada problem durumu işleme doğru olarak aktarılmış ancak bölüm sütununa “0” rakamının fazla konulmasından dolayı işlemsel yanlışlıktan hata yapılmıştır. Öğrencinin yaptığı beşinci hata soruyu yanlış anlamaktan dolayı kaynaklanmaktadır. Öğrenci tarafından yapılan altıncı hata da problemin bölme işlemine çevrimi doğru olsa da işlemin ikinci basamağı hatalı olduğundan dolayı işlemsel hata ortaya çıkmıştır. Yedinci hata ise öğrencinin soruya cevap vermemesinden kaynaklanmaktadır. Öğrenci yaptığı birinci hatalı sorunun çözümüne ilişkin “Bölme yapınca doğru çıkar diye tahmin ettim. 5’de 5 bir defa 2’de yok 2’yi indirince 0 atmamız lazımdı.” şeklinde cevap vermiştir. İkinci hatalı soruya ilişkin olarak öğrenci çözümü, “16’da 4, 4 defa var, 4’den 4 çıkardım0, yukarıdan 4 indirdim 3 indirdim, işlemi bitirdim.” şeklinde ifade etmiştir. Öğrenci üçüncü hatalı soruya ilişkin, “9’da 3 3 defa var, 3 kere 3 9, 9’dan 9 çıktı 0, 9 ve 6’yı aşağı indirdim işlemi tamamladım.” şeklinde cevap vermiştir. Öğrenci dördüncü hatalı soruya ilişkin, “Biraz takıldım ama yapmaya çalıştım. 300’ü 30’a böldüm 30’da 30 bir defa, yukarıdan 0 indirdim yana iki tane 0 ekledim.” şeklinde cevap vermiştir. Öğrenci beşinci hatalı soruya ilişkin olarak, “Bölme işlemi yapacaktım ama zor geldi.” cevabını vermiştir. Altıncı hatalı soruya ilişkin olarak, “1236’yı 12’ye böldüm. 12’de 12 1 defa var. 36’da 12 1 defa 12 çıkardım 24 kaldı. 24’de 12 3 defa. Cevap 112.” ifadesini belirtmiştir. Son hatalı cevap olan yedinci soruya öğrenci, “Anlamadım. Bölüm, bölen, kalan nerede olacak onu çözemedim.” şeklinde görüş şeklinde ifade etmiştir.

Bir bölme işleminde bölünen sayı 525, bölen 5 ise bölüm kaçtır? İşlem yaparak gösteriniz.

Aşağıdaki bölme işlemini yapınız.

$$\begin{array}{r} 443 \overline{)16} \\ \underline{\phantom{00}00} \\ \phantom{00}16 \\ \underline{\phantom{00}00} \\ \phantom{00}16 \\ \underline{\phantom{00}00} \\ \phantom{00}16 \\ \underline{\phantom{00}00} \\ \phantom{00}16 \\ \underline{\phantom{00}00} \\ \phantom{00}16 \end{array}$$

8080 kg pirinci 8’er kg’lık paketlere koymak istersek kaç paket gerekli olur?

$$\begin{array}{r} 8080 \overline{)8} \\ \underline{\phantom{00}00} \\ \phantom{00}00 \\ \underline{\phantom{00}00} \\ \phantom{00}00 \\ \underline{\phantom{00}00} \\ \phantom{00}00 \\ \underline{\phantom{00}00} \\ \phantom{00}00 \\ \underline{\phantom{00}00} \\ \phantom{00}00 \end{array}$$

1236 litre suyu 12 litrelik bidonlara koymak isteyen bir satıcının kaç bidona ihtiyacı vardır?

Bir bölme işleminde bölen 18, bölüm 35 ve kalan 8 ise bölünen kaçtır?

**Şekil 4.31. Uygulama Öncesi Bölme İşlemine İlişkin Şeyma’nın Yaptığı Hata**

Şeyma isimli öğrencinin çarpma işleminde yaptığı beş hata Şekil 4.33'de yer almaktadır. Öğrencinin yaptığı birinci, ikinci, üçüncü ve beşinci hata öğrencinin soruya cevap vermemesinden kaynaklanmaktadır. Öğrencinin birinci ve beşinci hataları yapması bölmeye ilişkin kavramları bilmemesinden, ikinci hata işlemi gerçekleştirememesinden, dördüncü hata problem durumuna bölmeyi taşımasından kaynaklanmaktadır. Öğrenci tarafından yapılan üçüncü hatada ise problem durumu bölme işlemine yansıtılmış ancak işlemin gerçekleştirilmesi sırasında işlemsel hata yapılmıştır. Öğrenci yaptığı birinci hatalı sorunun çözümüne ilişkin “*Burada bölen bölünen hangisi bunları bilemedim.*” şeklinde cevap vermiştir. İkinci hatalı soruya ilişkin olarak öğrenci çözümü, “*44’ün içinde 16’yı bulamadım bundan soruyu çözemedim.*” şeklinde ifade etmiştir. Öğrenci üçüncü hatalı soruya ilişkin, “*Öğretmenim, 8’de 8 bir defa, yukarıdan 0 indirdim 0 ekledim, 8’de 8 bir defa 0 indirdim. Aaa 0 eklemeyi unutmuşum.*” şeklinde cevap vermiştir. Öğrenci dördüncü hatalı soruya ilişkin, “*Bölme işlemi yapmam lazımdı ama bölmedim. Bende boş bıraktım.*” şeklinde cevap vermiştir. Öğrenci beşinci hatalı soruya ilişkin olarak, “*Benim dikkatim dağıldı okuduğumdan hiç bir şey anlamadım o yüzden yapamamış olabilirim.*” cevabını vermiştir.

7. Bir bölme işleminde bölünen sayı 525, bölen 5 ise bölüm kaçtır? İşlem yaparak gösteriniz.

$$\begin{array}{r} 525 \overline{) 5} \\ - 5 \phantom{00} \\ \hline 025 \phantom{0} \\ - 25 \phantom{0} \\ \hline 000 \phantom{0} \end{array}$$

11. Aşağıdaki bölme işlemini yapınız.

$$\begin{array}{r} 443 \overline{) 16} \\ - 32 \phantom{0} \\ \hline 123 \phantom{0} \end{array}$$

12. Bir manav, 300 kilogram elmayı 30 adet kasaya paylaştırmak istiyor. Manav elmaları kasalara paylaştırmıştır. Her bir kasada kaç kilogram elma vardır?

$$\begin{array}{r} 300 \\ \times 3 \\ \hline 900 \end{array}$$

8080 kg pirinci 8' er kg' lık paketlere koymak istersek kaç paket gerekli olur?

1236 litre suyu 12 litrelik bidonlara koymak isteyen bir satıcının kaç bidona ihtiyacı vardır?

$$\begin{array}{r} 1236 \\ \times 12 \\ \hline 2472 \\ + 1236 \\ \hline 14832 \end{array}$$

Bir bölme işleminde bölen 18, bölüm 35 ve kalan 8 ise bölünen kaçtır?

$$\begin{array}{r} 235 \overline{) 18} \\ - 18 \phantom{0} \\ \hline 17 \phantom{0} \end{array}$$

**Şekil 4.32. Uygulama Öncesi Bölme İşlemine İlişkin Bahar'ın Yaptığı Hata**

Bahar isimli öğrencinin bölme işleminde yaptığı altı hata Şekil 4.32'de yer almaktadır. Öğrencinin yaptığı birinci hata incelendiğinde öğrenci bölme işleminde bölünen, bölen

ve bölüm kavramlarına ilişkin kavramsal bir hata yapmamışken işlemsel hata yapıldığı ortaya çıkmıştır. İkinci hataya bakıldığında işlemin devam ettirilemeyip sonuca ulaştırılmadığından hata yapılmıştır. Öğrenci tarafından yapılan üçüncü ve beşinci hata problem durumuna bölme işleminin transfer edilememesinden, problemin anlaşılmasından kaynaklanmaktadır. Dördüncü öğrencinin soruya cevap vermemesinden dolayı meydana gelmiştir. Bölme işlemine ilişkin olarak öğrencinin yaptığı altıncı hata bölmeye ilişkin bölen, bölüm ve kalan kavramlarının bilinmemesinden kaynaklanmaktadır. Öğrenci yaptığı birinci hatalı sorunun çözümüne ilişkin “525’i 5’e böldüm 15 çıktı. 5’in içinde 5 1 defa var, 1 kere 5, 5 çıkardım 0 yazdım, 25’i de yazdım 5 kere 5 25 olduğu için çıkarttım 0 etti.” şeklinde cevap vermiştir. İkinci hatalı soruya ilişkin olarak öğrenci çözümü, “443’ü 16’ya bölün diyor. 2 kere var 2 kere 16 32 çıkardım, 123 çıktı orada da işte sonra da şey yapmadım, 16’yı bulamadım içinde.” şeklinde ifade etmiştir. Öğrenci üçüncü hatalı soruya ilişkin, “Çarpma yaptım, toplamanın kısa yolu, paylaştırmak diyince çarpma anlıyorum.” şeklinde cevap vermiştir. Öğrenci dördüncü hatalı soruya ilişkin, “Anlamadığım için yapamadım.” şeklinde cevap vermiştir. Öğrenci beşinci hatalı soruya ilişkin olarak, “Aaa 12 ile çarpma yapacaktım, şaşırdım iki ile çarptım. 1236 litre diyor ve 12 litre bidonlara koymak istiyor diye çarpma yaptım.” cevabını vermiştir. Altıncı hatalı soruya ilişkin olarak, “Orada bir şey yapamadım. Yerlerini yanlış yazdım sanırım.” ifadesini belirtmiştir.

Bir bölme işleminde bölünen sayı 525, bölen 5 ise bölüm kaçtır? İşlem yaparak gösteriniz.

$$\begin{array}{r} 525 \\ - 5 \phantom{00} \\ \hline 025 \\ - 25 \\ \hline 0 \end{array}$$

Aşağıdaki bölme işlemini yapınız.

$$443 \overline{)16}$$

8080 kg pirinci 8' er kg' lık paketlere koymak isterseniz kaç paket gerekli olur?

1236 litre suyu 12 litrelik bidonlara koymak isteyen bir satıcının kaç bidona ihtiyacı vardır?

Bir bölme işleminde bölen 18, bölüm 35 ve kalan 8 ise bölünen kaçtır?

### Şekil 4.33. Uygulama Öncesi Bölme İşlemine İlişkin Buğra'nın Yaptığı Hata

Buğra isimli öğrencinin bölme işleminde yaptığı beş hata Şekil 4.33'de yer almaktadır. Öğrencinin yaptığı birinci hata incelendiğinde öğrenci bölme işleminde bölünen, bölen

ve bölüm kavramlarına ilişkin kavramsal bir hata yapmamıştır. Ancak bölme işlemi sırasında öğrencinin bölme işleminin ikinci basamağında bölüm kısmına “0” koymamaktan kaynaklanan işlemsel hata yapmışlardır. Bölme işlemine ilişkin öğrencinin yaptığı ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci hatalar soruya cevap vermemekten kaynaklanmaktadır. Öğrenci yaptığı birinci hatalı sorunun çözümüne ilişkin “525 sayısını 5’e böldüm, 5’te 5 1 defa, 1 kere 5, 5 yapar, çıkardım 0, 2 indirdim 5 indirdim 25’de 5, 5 defa var.” şeklinde cevap vermiştir. İkinci hatalı soruya ilişkin olarak öğrenci çözümü, “443’ü 16’ya bölün diyor. Ancak 44’de 16 bulamadım boş bıraktım.” şeklinde ifade etmiştir. Öğrenci üçüncü hatalı soruya ilişkin, “Soruyu anlamadım bundan dolayı boş bıraktım.” şeklinde cevap vermiştir. Öğrenci dördüncü hatalı soruya ilişkin, “Anlamadım bundan soruyu yapmadım.” şeklinde cevap vermiştir. Öğrenci beşinci hatalı soruya ilişkin olarak, “Bölmeye ilişkin kavramları bilmediğim için soruyu çözemedim.” cevabını vermiştir.

Bir bölme işleminde bölünen sayı 525, bölen 5 ise bölüm kaçtır? İşlem yaparak gösteriniz.

$$\begin{array}{r} 525 \overline{) 5} \\ \underline{-5} \phantom{0} \\ 025 \\ \underline{-25} \\ 00 \end{array}$$

Aşağıdaki bölme işlemini yapınız.

$$\begin{array}{r} 996 \overline{) 3} \\ \underline{-3} \phantom{00} \\ 096 \\ \underline{-96} \\ 000 \end{array}$$

11. Aşağıdaki bölme işlemini yapınız.

$$\begin{array}{r} 443 \overline{) 16} \\ \underline{-16} \phantom{0} \\ 26 \\ \underline{-24} \\ 20 \\ \underline{-20} \\ 0 \end{array}$$

12. Bir manav, 300 kilogram elmayı 30 adet kasaya paylaşmak istiyor. Manav elmaları kasalara paylaşmıştır. Her bir kasada kaç kilogram elma vardır?

$$\begin{array}{r} 300 \\ \underline{-30} \\ 270 \end{array}$$

8080 kg pirinci 8'er kg'lık paketlere koymak istersek kaç paket gerekli olur?

$$\begin{array}{r} 8080 \\ \underline{-8} \\ 1010 \end{array}$$

1236 litre suyu 12 litrelik bidonlara koymak isteyen bir satıcının kaç bidona ihtiyacı vardır?

$$\begin{array}{r} 1236 \\ \underline{-12} \\ 1224 \end{array}$$

Bir bölme işleminde bölen 18, bölüm 35 ve kalan 8 ise bölünen kaçtır?

$$\begin{array}{r} 35 \\ \underline{18} \phantom{0} \\ 53 \\ \underline{-45} \\ 8 \end{array} \quad \text{②}$$

Şekil 4.34. Uygulama Öncesi Bölme İşlemine İlişkin Metehan'ın Yaptığı Hata

Metehan isimli öğrencinin bölme işleminde yaptığı yedi hata Şekil 4.34’de yer almaktadır. Öğrencinin yaptığı birinci hata incelendiğinde öğrenci bölme işleminde bölünen, bölen ve bölüm kavramına ilişkin bilgisinde bir hata ortaya çıkmamıştır. Öğrenci işleme başladıktan sonra bölmenin ikinci basamağı sırasında bölünen sayının onlar basamağındaki sayı alta indirildiğinde bu sayının içerisinde bölen olmadığı için bölüm kısmına “0” konulmamış ve bundan dolayı işlemsel hata yapılmıştır. İkinci hata incelendiğinde bölme işleminin ilk basamağı gerçekleştirilmiş ancak daha sonraki basamaklar yapılamadığından hata meydana gelmiştir. Üçüncü hataya bakıldığında öğrencinin bölmeyi işlemsel olarak baştan itibaren yanlış yaptığı görülmektedir. Öğrencinin dördüncü, beşinci ve altıncı hataları yapmalarına kaynaklık eden neden problem durumunun bölme işlemine döndürülmemesinden kaynaklanmaktadır. Yedinci hata ise öğrencinin bölmeye ilişkin kavramları bilmemesinden ve bölünen kavramını nasıl hesap yapması gerektiğinden dolayı ortaya çıkmıştır. Öğrenci yaptığı birinci hatalı sorunun çözümüne ilişkin *“Hocam bölen dediği için bölüyoruz. Burada 0 atmamışım.”* şeklinde cevap vermiştir. İkinci hatalı soruya ilişkin olarak öğrenci çözümü, *“9’da 3 3 defa var, 9’da 9 çıkardım 0, 9 indirdim yok 0 attım, 6 indirdim işlem bitti.”* şeklinde ifade etmiştir. Öğrenci üçüncü hatalı soruya ilişkin, *“16’da 4, 4 defa var. Diğer tarafını nasıl yaptım anlamadım.”* şeklinde cevap vermiştir. Dördüncü hatalı cevap için öğrenci *“Hocam toplam kilogram dediği için toplama oluyor.”* yanıtını vermiştir. Öğrenci beşinci hatalı soruya ilişkin, *“8080 pirinci 8’er kg paketlere koymak istersek kaç pakete ihtiyaç olur. Yani kg dediği için toplama yapıyoruz.”* şeklinde cevap vermiştir. Öğrenci altıncı hatalı soruya ilişkin olarak, *“Litre dediği için çıkartma yaptım.”* cevabını vermiştir. Son hatalı cevap olan yedinci soruya öğrenci, *“Hocam kalan çıkartmayı. Bundan dolayı çıkartmayı yapacaktım ama topladım.”* şeklinde cevap vermiştir.



Bir bölme işleminde bölünen sayı 525, bölen 5 ise bölüm kaçtır? İşlem yaparak gösteriniz.

11. Aşağıdaki bölme işlemini yapınız.

$$\begin{array}{r} 443 \overline{)16} \\ \underline{32} \phantom{29} \\ 123 \\ \underline{122} \\ 001 \end{array}$$

12. Bir manav, 300 kilogram elmayı 30 adet kasaya paylaşmak istiyor. Manav elmaları kasalara paylaşmıştır. Her bir kasada kaç kilogram elma vardır?

$$\begin{array}{r} 300 \\ \times 30 \\ \hline 9000 \end{array}$$

8080 kg pirinci 8'er kg'lık paketlere koymak istersek kaç paket gerekli olur?

$$8080 : 8 = 8$$

1236 litre suyu 12 litrelik bidonlara koymak isteyen bir satıcının kaç bidona ihtiyacı vardır?

$$\begin{array}{r} 1236 \\ \times 12 \\ \hline 2472 \\ \hline 1236 \end{array}$$

Bir bölme işleminde bölen 18, bölüm 35 ve kalan 8 ise bölünen kaçtır?

### Şekil 4.35. Uygulama Öncesi Bölme İşlemine İlişkin Elif'in Yaptığı Hata

Elif isimli öğrencinin bölme işleminde yaptığı altı hata Şekil 4.35'de yer almaktadır. Öğrencinin yaptığı birinci ve altıncı hatası incelendiğinde bölme işleminde bölünen, bölen, bölüm ve kalan kavramlarına ilişkin kavramsal bir hata yaptığı ortaya çıkmıştır. İkinci hata öğrencinin işlemi devam ettirmediğinden kaynaklanmaktadır. Öğrenci tarafından yapılan üçüncü ve beşinci hata problem durumunun bölme işlemi haline getirilmemesinden anlamsal olarak meydana gelmiştir. Öğrencinin yaptığı dördüncü hata problem durumunu öğrenci bölme işlemine çevirmişken işlemsel olarak devam etmediğinden kaynaklanmıştır. Öğrenci yaptığı birinci hatalı sorunun çözümüne ilişkin "Bu soruyu anlamadığım için yapamadım, boş bıraktım." şeklinde cevap vermiştir. İkinci hatalı soruya ilişkin olarak öğrenci çözümü, "44'de 16 2 defa var, 2 çarpı 16 32, çıkardım 12 yukarıdan 3 indirdim, 123'de 16 8 defa var, cevap 28." şeklinde ifade etmiştir. Öğrenci üçüncü hatalı soruya ilişkin, "Çarpma geldi aklıma, direk çarptım." şeklinde cevap vermiştir. Öğrenci dördüncü hatalı soruya ilişkin, "Bölecektik ama ben bölemedim." şeklinde cevap vermiştir. Öğrenci beşinci hatalı soruya ilişkin olarak, "Bölme olacaktı ama ben çarpma yaptım. Yanlış anlamışım." cevabını vermiştir. Altıncı hatalı soruya ilişkin olarak, "Bu soruda yer alan bölen, bölüm ve kalan nereye yazılacak nasıl yapılacak anlayamadım." şeklinde cevap vermiştir.



Bir bölme işleminde bölünen sayı 525, bölen 5 ise bölüm kaçtır? İşlem yaparak gösteriniz.

$$\begin{array}{r} 525 \overline{) 525} \\ \underline{525} \\ 0 \end{array}$$

10. Aşağıdaki bölme işlemini yapınız.

$$\begin{array}{r} 996 \overline{) 1212} \\ \underline{996} \\ 216 \\ \underline{216} \\ 0 \end{array}$$

11. Aşağıdaki bölme işlemini yapınız.

$$\begin{array}{r} 443 \overline{) 16} \\ \underline{443} \\ 0 \end{array}$$

12. Bir manav, 300 kilogram elmayı 30 adet kasaya paylaşmak istiyor. Manav elmaları kasalara paylaşmıştır. Her bir kasada kaç kilogram elma vardır?

$$\begin{array}{r} 300 \\ \underline{300} \\ 0 \end{array}$$

8080 kg pirinci 8'er kg'lık paketlere koymak istersek kaç paket gerekli olur?

$$8080 : 8 =$$

1236 litre suyu 12 litrelik bidonlara koymak isteyen bir satıcının kaç bidona ihtiyacı vardır?

$$\begin{array}{r} 103 \overline{) 1236} \\ \underline{1236} \\ 0 \end{array}$$

Bir bölme işleminde bölen 18, bölüm 35 ve kalan 8 ise bölünen kaçtır?

### Şekil 4.36. Uygulama Öncesi Bölme İşlemine İlişkin Oğuzhan'ın Yaptığı Hata

Oğuzhan isimli öğrencinin bölme işleminde yaptığı yedi hata Şekil 4.36'da yer almaktadır. Öğrencinin yaptığı birinci, ikinci ve üçüncü hataların işlemsel bir hata olduğu ortaya çıkmıştır. Her üç hatanın ortak yanı bölmenin birinci basamağında çarpım işleminin sonucu yüzler basamağının altına yazılması gerekirken birler basamağının altına yazılmasıdır. Dördüncü ve altıncı hata problem durumunda tercih edilecek olan işlem türünün yanlış seçilmesinden kaynaklanmaktadır. Beşinci hata problem durumunda işlem tercihi doğru yapılmasına rağmen işlemin devam ettirilmemesinden ortaya çıkmıştır. Öğrencinin yaptığı yedinci hata soruya cevap vermemekten kaynaklanmıştır. Öğrenci yaptığı birinci hatalı sorunun çözümüne ilişkin “Ben bölme yaptım. 525’i 5’e böldüm. ....” şeklinde cevap vermiştir. İkinci hatalı soruya ilişkin olarak öğrenci çözümü, “.....” şeklinde ifade etmiştir. Öğrenci üçüncü hatalı soruya ilişkin, “.....” şeklinde cevap vermiştir. Dördüncü hatalı cevap için öğrenci “Ben bunu toplama olarak anladım. Hocam aklımdan 300 ile 30’u toplamak geldi..” yanıtını vermiştir. Öğrenci beşinci hatalı soruya ilişkin, “8080’i böldüm 8’e ama işlemi devam ettiremedim.” şeklinde cevap vermiştir. Öğrenci altıncı hatalı soruya ilişkin olarak, “Hocam bunları yine toplayayım dedim.” cevabını vermiştir. Son hatalı cevap olan yedinci soruya öğrenci, “Hocam soruyu anlamadım.” şeklinde cevap vermiştir.

<p>Bir bölme işleminde bölünen sayı 525, bölen 5 ise bölüm kaçtır? İşlem yaparak gösteriniz.</p> $\begin{array}{r} 525 \\ 5 \overline{) 525} \\ \underline{5} \phantom{00} \\ 0 \phantom{00} \\ \underline{0} \phantom{00} \\ 0 \phantom{00} \\ \underline{0} \phantom{00} \\ 0 \phantom{00} \end{array}$	<p>11. Aşağıdaki bölme işlemini yapınız.</p> $\begin{array}{r} 443 \overline{) 1976} \\ \underline{886} \phantom{00} \\ 1110 \phantom{00} \\ \underline{886} \phantom{00} \\ 2240 \phantom{00} \\ \underline{2240} \phantom{00} \\ 0 \phantom{00} \end{array}$
<p>12. Bir manav, 300 kilogram elmayı 30 adet kasaya paylaşmak istiyor. Manav elmaları kasalara paylaşmıştır. Her bir kasada kaç kilogram elma vardır?</p> $\begin{array}{r} 300 \\ 30 \overline{) 300} \\ \underline{300} \\ 0 \end{array}$	<p>8080 kg pirinci 8'er kg'lık paketlere koymak istersek kaç paket gerekli olur?</p> $\begin{array}{r} 8080 \\ 8 \overline{) 8080} \\ \underline{8080} \\ 0 \end{array}$
<p>1236 litre suyu 12 litrelik bidonlara koymak isteyen bir satıcının kaç bidona ihtiyacı vardır?</p> $\begin{array}{r} 1236 \\ 12 \overline{) 1236} \\ \underline{1236} \\ 0 \end{array}$	<p>Bir bölme işleminde bölen 18, bölüm 35 ve kalan 8 ise bölünen kaçtır?</p>

**Şekil 4.37. Uygulama Öncesi Bölme İşlemine İlişkin Özge Yaptığı Hata**

Özge isimli öğrencinin bölme işleminde yaptığı altı hata Şekil 4.37'de yer almaktadır. Öğrencinin yaptığı birinci ve ikinci hatası incelendiğinde hatanın kaynağının işlemsel olduğu ortaya çıkmıştır. Bölme işlemine ilişkin ilk basamağı öğrenci doğru yapmasına rağmen işlemin devamında hata yapılmıştır. Üçüncü ve beşinci hata problem durumunun anlaşılmasından bölme işlemi yerine başka işlemin tercih edilmesinden kaynaklanmıştır. Öğrencinin yaptığı dördüncü hata da ise problem durumunun doğru işleme aktarılması sağlanmışken bölmenin ikinci sırasından kaynaklı işlemsel hata yapılmıştır. Öğrencinin yaptığı altıncı hata soruya cevap vermemekten kaynaklanmıştır. Öğrenci yaptığı birinci hatalı sorunun çözümüne ilişkin “..... İlk önce sayıları yazdım böldüm. 5’de 5 bir kere vardır dedim 0 çıktı. Yukarıdan indirdim 25’de 5, 5 kere vardır. 5 kere 5 de 25 olur.” şeklinde cevap vermiştir. İkinci hatalı soruya ilişkin olarak öğrenci çözümü, “44’de 16 2 defa, 2 ile 16 çarp 32, çıkardım 12 yukarıdan 3 geldi, 123’de 16, 6 defa, cevap 26.” şeklinde ifade etmiştir. Öğrenci üçüncü hatalı soruya ilişkin, “Toplama yapmamız gerekti. ....” şeklinde cevap vermiştir. Öğrenci dördüncü hatalı soruya ilişkin, “8’de 8 1 kere vardır. 1 kere 8, 8. 0’da 8 yoktur. 8 kere 8 ‘de 8 1 kere vardır. Ondanda 0 çıktığı için 0.” şeklinde cevap vermiştir. Öğrenci beşinci hatalı soruya ilişkin olarak, “Soruyu anlamadım, çarpma yaptım.” cevabını vermiştir. Altıncı hatalı soruya ilişkin olarak, “Nasıl çözeceğimi bilmedim, cevap vermedim.” şeklinde cevap vermiştir.

Bir bölme işleminde bölünen sayı 525, bölen 5 ise bölüm kaçtır? İşlem yaparak gösteriniz.

$$\begin{array}{r} 525 \overline{)5} \\ \underline{0} \phantom{25} \\ 025 \\ \underline{00} \\ 00 \end{array}$$

Aşağıdaki bölme işlemini yapınız.

$$\begin{array}{r} 996 \overline{)3} \\ \underline{0} \phantom{9} \\ 09 \\ \underline{0} \\ 9 \\ \underline{0} \\ 6 \end{array}$$

Aşağıdaki bölme işlemini yapınız.

$$443 \overline{)16}$$

12. Bir manav, 300 kilogram elmayı 30 adet kasaya paylaşmak istiyor. Manav elmaları kasalara paylaşmıştır. Her bir kasada kaç kilogram elma vardır?

$$\begin{array}{r} 300 \overline{)300} \\ \underline{00} \\ 000 \\ \underline{000} \\ 000 \end{array}$$

8080 kg pirinci 8' er kg' lık paketlere koymak istersek kaç paket gerekli olur?

$$\begin{array}{r} 8080 \overline{)8} \\ \underline{0} \phantom{80} \\ 080 \\ \underline{000} \\ 000 \end{array}$$

1236 litre suyu 12 litrelik bidonlara koymak isteyen bir satıcının kaç bidona ihtiyacı vardır?

$$\begin{array}{r} 1236 \overline{)12} \\ \underline{0} \phantom{12} \\ 0036 \\ \underline{0000} \\ 0036 \end{array}$$

Bir bölme işleminde bölen 18, bölüm 35 ve kalan 8 ise bölünen kaçtır?

$$\begin{array}{r} 35 \overline{)18} \\ \underline{0} \\ 8 \end{array}$$

### Şekil 4.38. Uygulama Öncesi Bölme İşlemine İlişkin Zeynep'in Yaptığı Hata

Zeynep isimli öğrencinin bölme işleminde yaptığı yedi hata Şekil 4.38'de yer almaktadır. Öğrencinin yaptığı birinci ve ikinci hata işlemsel bir hatadır. Her iki hatada da öğrenci birinci basamak işlemi hatasız gerçekleştirmişken daha sonraki basamaklarda hata yapmıştır. Üçüncü hata soruya cevap vermemekten kaynaklanmaktadır. Dördüncü, beşinci ve altıncı hatalarda öğrenci problem durumunu bölme işlemi haline getirmiştir. Ancak bölme işleminin yapılması esnasında işlemsel hata yapılmıştır. Öğrenci tarafından yapılan yedinci hata bölmeye ilişkin kavramların bilinmemesinden kaynaklıdır. Öğrenci yaptığı birinci hatalı sorunun çözümüne ilişkin "525 ile 5'i böldüm. 5 ile 5 i çarptım 1 kere var 5 ile 1 i çarptım 5 5 den 5 çıktı 0 0 içinde 5 olmadığından dolayı 525 ikisini aşağı indirdim. 2 içinde 5 olmadığı için 5 i de aşağı indirdim 25 içinde 5 aradım 5 kara var 5 kere 5 25 çıktı çıkarma işlemi yaptım." şeklinde cevap vermiştir. İkinci hatalı soruya ilişkin olarak öğrenci çözümü, "3 ile 9 u çarpıyorum. 3 ün içinde 9 olmadığı için 99 içinde 3 arıyorum aaa nasıl yapıyordum" şeklinde ifade etmiştir. Öğrenci üçüncü hatalı soruya ilişkin, "Nasıl bölünme yapılacağını bilemedim." şeklinde cevap vermiştir. Dördüncü hatalı cevap için öğrenci "300 ile 30'u böldüm. 30 içinde 30 1 kere vardı 30 ile 1 çarptım 30 çıktı 30 dan 30 u çıkarttım 0 kaldı aaa buraya 0 koyacaktım" yanıtını vermiştir. Öğrenci beşinci hatalı

soruya ilişkin, “8080 ile 8’i böldüm. Sonra 8 ile 8 i çarptım 1 çıktı. 8 ile 1 i çarptım 8 yani 1 kere oluyor 8. Sonra 8 in altına 8 yazdım 8 den 8 çıktı mı 0 çıktı. 8 in yanındaki 0 ı da aşağı indirdim sonra 8 i de indirdim. 8 in içinde 8 aradım 1 kere vardı. Sonra 8 ile 1 çarptım 8. Çıkarma işlemi yaptım 0. Sonra aşağı indirmeden u 0’ı yanına yazdım 110 çıktı.” şeklinde cevap vermiştir. Öğrenci altıncı hatalı soruya ilişkin olarak, “1236 ile 12 yi böldüm. 12 içinde 12 aradım. 1 kere vardı. 12 ile 1 çarptım 12 çıkıyordu. Çıkartma yaptım 0 çıkıyor. Sonra 3 aşağı indirdim. 3 ün içinde 12 olmadığı için 6 yi da aşağı indirdim. 36 içinde 12 aradım 3 kere vardı.” cevabını vermiştir. Son hatalı cevap olan yedinci soruya öğrenci, “35 ile 18’i böldüm .....” şeklinde cevap vermiştir.

## **4.2. Öğrencilerin Gerçekçi Matematik Eğitimi Sürecinde Dört İşleme İlişkin Yaptıkları Hata Durumlarındaki Gelişim**

Araştırmanın 2. alt probleminde, gerçekçi matematik eğitimi sırasında öğrencilerin yaptıkları hata durumunun ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu amaca ulaşmak için öğrencilerin gerçekçi matematik eğitiminden önce yaptıkları hatalar doğrultusunda uygulama esnasında ve sonrasında ortaya çıkan çalışma kağıtları, araştırmacı ve öğrenci günlükleri değerlendirilmiştir.

Gerçekçi matematik eğitimi sırasında toplama işlemi etkinliklerinde öğrencilerin durumlarındaki gelişimi belirlemeye yönelik oluşturulan çalışma kâğıtları ve günlüklere ilişkin olarak yapılan analiz aşağıda yer almaktadır.

### **4.2.1. Öğrencilerin Gerçekçi Matematik Eğitimi Sırasında Toplama İşleminde Yaptıkları Hatalara İlişkin Durumları**

Gerçekçi matematik eğitimine uygun olarak hazırlanan toplama işlemi içeren iki etkinlik sınıf içerisinde öğrencilerle birlikte gerçekleştirilmiştir. Uygulanan etkinliklerin isimleri “Market Alışverişi” ve “Ağır Okul Çantalarımız” isimlerini taşımaktadır. Öğrenciler ile birlikte gerçekleştirilen bu etkinliklerin her biri iki ders saati sürmüştür. Toplama işlemleri ile ilgili GME etkinlikleri 4 ve 6 Nisan 2017 tarihlerinde uygulanmıştır. Ders işleme sürecinde öncelikle etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Daha sonra öğrencilerin konuya ilişkin öğrenmelerini ortaya koymak amacıyla çalışma kağıtları üzerinden çalışılmıştır. İki oturum olarak gerçekleştirilen toplama işlemi

etkinlikleri sonunda öğrencilerden günlük yazmaları istenmiştir. Araştırmacı tarafından her oturum için günlük tutulmuştur. Öğrencilerin bu süreçte toplama işlemine ilişkin dersteki durumlarını, ilgilerini ve uygulama öncesi yaptıkları hataları karşılaştırmak amacıyla öğrencilerin süreçteki durumları bireysel olarak değerlendirilmiştir.

Şekil 4.39, Gökhan'ın toplama işlemlerindeki hatalarını göstermektedir. Üç örnek soru ve bir sonuç sorusu yer almaktadır. Her soru, iki sayıyı dikey olarak yazarak toplama işlemi yapılmıştır. Soruların sonuçları, öğrencinin hatalı hesaplamaları yansıtmaktadır.

	4	6	7	7
	2	1	5	9
+			6	4
<hr/>				
	6	9	0	0

	3	6	8	9
	4	5	3	4
+			3	3
<hr/>				
	8	2	5	6

	4	5	6	6
	1	3	7	6
+			2	3
<hr/>				
	5	9	6	5

$2431 + 3632 = \dots\dots\dots$

**Şekil 4.39. Uygulama Sürecinde Toplama İşlemine İlişkin Gökhan'ın Durumu**

Gökhan, araştırma sürecinden önce toplama işleminde yaptığı hata toplama işlemi yerine çıkarma işlemi yapmaktı. Öğrencinin süreçte toplama işlemine ilişkin çalışma kağıtlarından bazı örnek sorular Şekil 4.39'da ortaya konmuştur. Sorular incelendiğinde öğrencinin toplamaya ilişkin işlemlerde çıkarmadan etkilenmediği soruları toplama işlemi olarak yaptığı görülmektedir. Öğrencinin günlüklerinde “Çevremizde yer alan yiyecekler ile dersi gerçekleştirmek beni çok mutlu etti.” şeklinde bir ifadeye rastlanmıştır. Öğrenci için GME doğrultusunda hazırlanan etkinlikler katılım motivasyonu artırıcı bir unsurdur. Araştırmacı tarafından tutulan günlükler incelendiğinde öğrencinin her şeyi bir anda yapmak istediği ve bundan dolayı hata yaptığı ortaya çıkmaktadır.

Şekil 4.40, Şeyma'nın toplama işlemlerindeki hatalarını göstermektedir. İki örnek soru ve bir sonuç sorusu yer almaktadır. Her soru, iki sayıyı dikey olarak yazarak toplama işlemi yapılmıştır. Soruların sonuçları, öğrencinin hatalı hesaplamaları yansıtmaktadır.

	7	5	3
	1	9	5
+	3	4	6
<hr/>			
	1	2	9

	1	9	6
	8	5	4
+		3	7
<hr/>			
	1	0	8

$2344 + 2158 = \dots\dots\dots$

**Şekil 4.40. Uygulama Sürecinde Toplama İşlemine İlişkin Şeyma'nın Durumu**

Şeyma, araştırma sürecinden önce toplama işleminde yaptığı hata toplama işlemi yerine çıkarma işlemi yapmaktı. Öğrencinin süreçte toplama işlemine ilişkin çalışma kâğıtlarından bazı örnek sorular Şekil 4.40’da ortaya konmuştur. Sorular incelendiğinde öğrencinin toplamaya ilişkin işlemlerde çıkarma işleminden etkilenmediği soruları toplama işlemi olarak yaptığı görülmektedir. Öğrencinin günlüklerinde “*Ağır Okul Çantalarımız etkinliğinde hikâyeyi dinledik. Hikâye hoşuma gitti derse daha çok katılmak istedim. Zaman olsa da soru çözeceydik.*” şeklinde bir ifadeye rastlanmıştır. Öğrenci için GME doğrultusunda hazırlanan etkinlikler derse katılım isteğini arttırmaktadır.

GÜNLER	ARABALAR	ARABA SAYILARI
1. GÜN	OTOMOBİL	9874
	OTOBÜS	6594
	KAMYONET	3542
	MINİBÜS	5786
	MOTOR	3512
2. GÜN	OTOMOBİL	8759
	OTOBÜS	6532
	KAMYONET	4589
	MINİBÜS	5689
	MOTOR	4273
3. GÜN	OTOMOBİL	9821
	OTOBÜS	5981
	KAMYONET	4852
	MINİBÜS	6547
	MOTOR	5321

Yukarıdaki tabloda verilen bilgileri kullanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1- Birinci gün köprüden geçen otomobil, otobüs ve motorların sayısı toplamı kaçtır?

2- Üçüncü gün köprüden geçen otomobil, otobüs, minibüs ve motorların sayılarının toplamı kaçtır?

3- Üçüncü gün köprüden geçen otomobil, otobüs, minibüs ve motorların sayılarının toplamı kaçtır?

Handwritten calculations for question 1:

$$\begin{array}{r} 9874 \\ 6594 \\ + 3512 \\ \hline 19980 \end{array}$$

Handwritten calculations for question 2:

$$\begin{array}{r} 9821 \\ 5981 \\ + 6547 \\ \hline 22349 \end{array}$$

**Şekil 4.41. Uygulama Sürecinde Toplama İşlemine İlişkin Bahar’ın Durumu**

Bahar, GME sürecinden önce toplama işleminde yaptığı hata eldeli toplamada ortaya çıkmıştır. Öğrencinin süreçte toplama işlemine ilişkin çalışma kâğıtlarından bazı örnek soru Şekil 4.41’de aktarılmıştır. Toplamaya ilişkin sorular incelediğinde öğrencinin toplama işlemine ilişkin problemleri çözdüğü, eldeli toplamada hata yapmadığı ortaya çıkmıştır. Öğrencinin günlüklerinde, “*Bugün yaptığımı toplama çok hoşuma gitti. Toplama ile ilgili oyun oynadık, bence çok güzel bir oyundu. Benim çok hoşuma gitti.*” şeklinde bir ifadeye rastlanmıştır. Öğrenci için GME doğrultusunda hazırlanan toplama etkinlikleri öğrencinin hoşuna gitmesine, dikkati toplamasına etkindir.

GÜNLER	ARABALAR	ARABA SAYI SAHI
1. GÜN	OTOMOBİL	9874
	OTOBÜS	6594
	KAMYONET	3542
	MINİBÜS	5786
	MOTOR	3512
2. GÜN	OTOMOBİL	8759
	OTOBÜS	6532
	KAMYONET	4589
	MINİBÜS	5689
	MOTOR	4273
3. GÜN	OTOMOBİL	9821
	OTOBÜS	5981
	KAMYONET	4852
	MINİBÜS	6547
	MOTOR	5321

Yukarıdaki tabloda verilen bilgileri kullanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1- Birinci gün köprüden geçen otomobil, otobüs ve motorların sayısı toplamı kaçtır?  

$$\begin{array}{r} 9874 \\ + 6594 \\ + 3542 \\ \hline 21980 \end{array}$$

2- İkinci gün köprüden geçen motor.

3- Üçüncü gün köprüden geçen otomobil, otobüs, minibüs ve motorların sayılarının toplamı kaçtır?  

$$\begin{array}{r} 9821 \\ + 5981 \\ + 4852 \\ + 5321 \\ \hline 27975 \end{array}$$

Şekil 4.42. Uygulama Sürecinde Toplama İşlemine İlişkin Metehan'ın Durumu

Metehan, GME sürecinden önce toplama işleminde yaptığı hata eldeli toplamada şeklinde ortaya çıkmıştır. Öğrencinin süreçte toplama işlemine ilişkin çalışma kağıtlarından bazı örnek sorular Şekil 4.42'de yer almaktadır. Toplamaya ilişkin sorular incelediğinde öğrencinin eldeli toplamada hata yapmadığı ortaya çıkmıştır. Öğrencinin günlüklerinde, "Derste işlediğimiz konu günlük yaşantımıza uygundu." şeklinde bir ifadeye rastlanmıştır. Öğrenci için GME doğrultusunda hazırlanan toplama etkinliklerinin günlük yaşantımız içerisinde olması onun ilgisini matematik dersine çekmiştir.

GÜNLER	ARABALAR	ARABA SAYI SAHI
1. GÜN	OTOMOBİL	9874
	OTOBÜS	6594
	KAMYONET	3542
	MINİBÜS	5786
	MOTOR	3512
2. GÜN	OTOMOBİL	8759
	OTOBÜS	6532
	KAMYONET	4589
	MINİBÜS	5689
	MOTOR	4273
3. GÜN	OTOMOBİL	9821
	OTOBÜS	5981
	KAMYONET	4852
	MINİBÜS	6547
	MOTOR	5321

Yukarıdaki tabloda verilen bilgileri kullanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1- Birinci gün köprüden geçen otomobil, otobüs ve motorların sayısı toplamı kaçtır?  

$$\begin{array}{r} 9874 \\ + 6594 \\ + 3542 \\ \hline 21980 \end{array}$$

2- İkinci gün köprüden geçen motor.

3- Üçüncü gün köprüden geçen otomobil, otobüs, minibüs ve motorların sayılarının toplamı kaçtır?  

$$\begin{array}{r} 9821 \\ + 5981 \\ + 4852 \\ + 5321 \\ \hline 27975 \end{array}$$

Şekil 4.43. Uygulama Sürecinde Toplama İşlemine İlişkin Oğuzhan'ın Durumu

Oğuzhan, GME sürecinden önce toplama işlemindeki hatası toplama gerektiren problemleri çözememektir. Öğrencinin süreçte toplama işlemine ilişkin çalışma kağıtlarından örnek soru Şekil 4.43'de yer almaktadır. Toplamaya ilişkin sorular



incelediğinde öğrencinin toplama işlemi gerektiren sorulara doğru cevap verdikleri ortaya çıkmıştır. Öğrencinin günlüklerinde, “*Derste çözdüğümüz toplamalar çok eğlenceliydi.*” şeklinde bir ifadeye rastlanmıştır. Öğrenci için GME doğrultusunda hazırlanan toplama etkinlikleri onların eğlenceli bir ders işlemesini sağlamaktadır.

15 TEMMUZ SEHİTLER KÖPRÜSÜNDEN ÜÇ GÜNDE GEÇEN ARABA SAYISI		
GÜNLER	ARABALAR	ARABA SAYI LARI
1. GÜN	OTOMOBİL	9874
	OTOBÜS	6543
	KAMYONET	3421
	MINİBÜS	5786
2. GÜN	OTOMOBİL	3512
	OTOBÜS	8759
	KAMYONET	4589
	MINİBÜS	5689
3. GÜN	OTOMOBİL	4273
	OTOBÜS	9821
	KAMYONET	4981
	MINİBÜS	4852
	MOTOR	6847
		5321

Yukarıdaki tabloda verilen bilgileri kullanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1- Birinci gün köprüden geçen otomobil, otobüs ve motorların sayısı toplamı kaçtır?

$$\begin{array}{r} 9874 \\ 6543 \\ 3421 \\ \hline 19980 \end{array}$$

3- Üçüncü gün köprüden geçen otomobil, otobüs, minibüs ve motorların sayılarının toplamı kaçtır?

$$\begin{array}{r} 3512 \\ 8759 \\ 4589 \\ 5689 \\ \hline 27570 \end{array}$$

	1	9	6
	8	5	4
+		3	7
	1	0	8

	3	6	8	9
	4	5	3	4
+			3	3
	8	2	5	6

**Şekil 4.44. Uygulama Sürecinde Toplama İşlemine İlişkin Özge'nin Durumu**

Özge, GME sürecinden önce toplama işleminde yaptığı hata eldeli toplamada şeklinde ortaya çıkmıştır. Öğrencinin süreçte toplama işlemine ilişkin çalışma kağıtlarından bazı örnek sorulara Şekil 4.44'de yer verilmiştir. Toplamaya ilişkin sorular incelediğinde öğrencinin eldeli toplamada artık hata yapmadığı ortaya çıkmıştır. Öğrencinin günlüklerinde, “*Hoş ve eğlenceliydi.*” şeklinde bir ifadeye rastlanmıştır. Öğrenci için GME doğrultusunda hazırlanan toplama etkinliklerinin eğlenceli olduğu ortaya çıkmıştır.



GÜNLER	ARABALAR	ARABALAR SAYILARI
1. GÜN	OTOMOBİL	9874
	OTOBÜS	6594
	KAMYONET	3542
	MINİBÜS	5786
	MOTOR	3512
2. GÜN	OTOMOBİL	8759
	OTOBÜS	6532
	KAMYONET	4589
	MINİBÜS	5689
	MOTOR	4273
3. GÜN	OTOMOBİL	9821
	OTOBÜS	5981
	KAMYONET	4852
	MINİBÜS	6547
	MOTOR	5321

Yukarıdaki tabloda verilen bilgileri kullanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1- Birinci gün köprüden geçen otomobil, otobüs ve motorların sayısı toplamı kaçtır?  
 otomobil = 9874  
 otobüs = 6594  
 motor = 3512  
 99780

3- Üçüncü gün köprüden geçen otomobil, otobüs, minibus ve motorların sayılarının toplamı kaçtır?  
 9821  
 5981  
 6547  
 5321  
 27670

**Şekil 4.45. Uygulama Sürecinde Toplama İşlemine İlişkin Zeynep'in Durumu**

Zeynep, GME sürecinden önce toplama işleminde yaptığı hata eldeli toplamadan kaynaklı olarak meydana gelmiştir. Öğrencinin süreçte toplama işlemine ilişkin çalışma kağıtlarından bazı örnek sorulara Şekil 4.45'de yer verilmiştir. Toplamaya ilişkin sorular incelediğinde öğrencinin eldeli toplama yaparken hata yapmadığı ortaya çıkmıştır. Öğrenci GME doğrultusunda hazırlanan toplama etkinlikleri sayesinde dikkatini topladığı ortaya çıkmıştır.

Gerçekçi matematik eğitimi sırasında çıkarma işlemi etkinliklerinde öğrencilerin durumlarındaki gelişimi belirlemeye yönelik oluşturulan çalışma kağıtları ve günlüklere ilişkin olarak yapılan analiz aşağıda yer almaktadır.

#### 4.2.2. Öğrencilerin Gerçekçi Matematik Eğitimi Sırasında Çıkarma İşleminde Yaptıkları Hatalara İlişkin Durumları

Gerçekçi matematik eğitimine uygun olarak hazırlanan çıkarma işlemi içeren iki etkinlik sınıf içerisinde öğrencilerle birlikte gerçekleştirilmiştir. Uygulanan etkinliklerin isimleri "Anneanneme Gidiyorum" ve "Ailemin Bütçesi" isimlerini taşımaktadır. Öğrenciler ile birlikte gerçekleştirilen bu etkinliklerin her biri iki ders saati sürmüştür. Çıkarma işlemleri ile ilgili olarak hazırlanan GME etkinlikleri 11 ve 13 Nisan 2017 tarihlerinde uygulanmıştır. Ders işleme sürecinde öncelikli olarak hazırlanan etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Daha sonra öğrencilerin konuya ilişkin öğrenmelerini ortaya koymak için çalışma kağıtları verilmiş ve üzerinde öğrenciler çalışmıştır. İki oturum

olarak gerçekleştirilen çıkarma işlemi etkinliklerinden sonra öğrencilerden günlük yazmaları istenmiştir. Araştırmacı tarafından her oturum için günlük tutulmuştur. Gerçekleştirilen bu süreçte öğrencilerin çıkarma işlemine ilişkin dersteki durumlarını, ilgilerini ve uygulama öncesi yaptıkları hataları karşılaştırmak amacıyla öğrencilerin süreçteki durumları bireysel olarak değerlendirilmiştir.

8125	6029
- 4967	- 3478
-----	-----
3158	2551

**Şekil 4.46. Uygulama Sürecinde Çıkarma İşlemine İlişkin Hakan'ın Durumu**

Hakan, araştırma sürecinden önce çıkarma işleminde “onluk bozma” ile ilgili hata yapmaktaydı. Öğrencinin GME sürecinde çıkarma işlemine ilişkin çalışma kağıtlarından elde edilen örnek soru Şekil 4.46’da ortaya konmuştur. Çalışma kağıtlarındaki sorular incelendiğinde öğrencinin GME önce onluk bozmaya ilişkin yaptığı hataları uygulama sürecinde yapmadığı ortaya çıkmıştır. Öğrencinin günlüklerinde “*Anneannem etkinliğinde deniz kenarına gidilmesini sevdim, hikayedeki karakterleri sevdim.*” şeklinde bir ifadeye rastlanmıştır. Öğrenci için GME doğrultusunda hazırlanan etkinlikler öğrencinin sevdiği etkinlikler olması matematiğin sevilmesini ve hataların azalmasını sağlamaktadır.

8125
- 4967
-----
2158

**Şekil 4.47. Uygulama Sürecinde Çıkarma İşlemine İlişkin Gökhan'ın Durumu**

Gökhan, araştırma sürecinden önce çıkarma işleminde “fark” kavramı içeren sorularda hata yapmaktaydı. Öğrencinin süreçte çıkarma işlemine ilişkin çalışma kağıtlarından elde edilen örnek soru Şekil 4.47’de ortaya konmuştur. Soru incelendiğinde öğrencinin çıkarma işleminde zorlanmadan yaptığı ortaya çıkmaktadır. Öğrencinin günlüklerinde

“Anneannem etkinliğini sevdim, çok güzeldi. Mutlu oldum.” şeklinde bir ifadeye rastlanmıştır. Öğrenci için GME doğrultusunda hazırlanan etkinlikler öğrencinin matematik dersinde mutlu olmasını sağlamaktadır.

825	5230	5132	9137
- 300	- 500	-4998	-2688
-----	-----	-----	-----
...525	...4730	0134	6449

**Şekil 4.48. Uygulama Sürecinde Çıkarma İşlemine İlişkin Bahar’ın Durumu**

Bahar, araştırma sürecinden önce çıkarma işleminde “fark” kavramında ve onluk bozmanın olduğu sorularda hata yapmaktaydı. Öğrencinin GME sürecinde çıkarma işlemine ilişkin çalışma kağıtlarından elde edilen örnek soru Şekil 4.48’de ortaya konmuştur. Sorular incelendiğinde öğrencinin onluk alma ile ilgili soruları hata yapmadan doğru sonuca ulaştırdığı görülmüştür. Öğrencinin günlüklerinde “*Günlük hayatımızda olan çıkarma markette, bakkalda, AVM’de her yerde kullanılabilir.*” şeklinde bir ifadeye rastlanmıştır. Öğrenci için GME doğrultusunda hazırlanan etkinlikler ile çıkarma işleminin kullanım alanını, neden gerekli olduğunu daha iyi kavramıştır.

101217	141514	111113
- 2688	- 5978	- 1967
-----	-----	-----
6449	2566	4256

**Şekil 4.49. Uygulama Sürecinde Çıkarma İşlemine İlişkin Buğra’nın Durumu**

Buğra, araştırma sürecinden önce çıkarma işleminde “fark” kavramına ilişkin hata yapmaktaydı. Öğrencinin GME sürecinde çıkarma işlemine ilişkin çalışma kağıtlarından elde edilen örnek soru Şekil 4.49’da ortaya konmuştur. Sorular incelendiğinde öğrencinin fark kavramına ilişkin soruları doğru yaptıkları ortaya çıkmıştır. Öğrencinin

günlüklerinde “*Hikayeyi canlandırdık ve günlük hayatımızda karşımıza hangi durumlar çıktığında çıkarma yapacağız onu gördük.*” şeklinde bir ifadeye rastlanmıştır. Öğrenci için GME doğrultusunda hazırlanan etkinlikler günlük hayatta nerede çıkarma yapacağımız hakkında bilgilenmesini sağladı.

#### Şekil 4.50. Uygulama Sürecinde Çıkarma İşlemine İlişkin Metehan’ın Durumu

Metehan, araştırma sürecinden önce çıkarma işleminde, işlemleri karıştırma ve ondalık almaya ilişkin hata yapmaktaydı. Öğrencinin GME sürecinde çıkarma işlemine ilişkin çalışma kağıtlarından elde edilen örnek sorular Şekil 4.50’de ortaya konmuştur. Sorular incelendiğinde öğrencinin onluk bozma ve işlemi çıkarma olarak belirlemeyi doğru yaptığı ortaya çıkmıştır. Öğrencinin günlüklerinde “*Ders içerisinde yaptığımız yaşantıdan örnek bizim çıkarma yapmamızı sağladı.*” şeklinde bir ifadeye rastlanmıştır. Öğrenci için GME doğrultusunda hazırlanan yaşantıdan örneklerin yer aldığı etkinlikler günlük hayatta çıkarma öğrenmeyi sağlamaktadır.

#### Şekil 4.51. Uygulama Sürecinde Çıkarma İşlemine İlişkin Elif’in Durumu

Elif, araştırma sürecinden önce çıkarma işleminde, çıkarma problemlerine ilişkin hata yapmaktaydı. Öğrencinin GME sürecinde çıkarma işlemine ilişkin çalışma kağıtlarından elde edilen örnek soru Şekil 4.51’de ortaya konmuştur. Sorular incelendiğinde öğrencinin çıkarma içeren problemleri doğru yaptığı ortaya çıkmıştır. Öğrencinin günlüklerinde “*Yaşantımızdan örneklerin yer aldığı problem durumları anlamayı*

*kolaylaştırıyor.*” şeklinde bir ifadeye rastlanmıştır. Öğrenci için GME doğrultusunda hazırlanan yaşantının yer aldığı çıkarma problemleri anlamayı sağlamaktadır.

3. Bir çiftçi ürettiği 15250 kg buğdayın önce 7875 kg'ını sonra 5450 kg'ını satıyor. Geriye kaç kg buğdayı kalmıştır?

Verilen: 15250, 7875, 5450  
İstenen: Geriye kaç kg buğdayı kalmıştır?  
ÇÖZÜM: 1925

$$\begin{array}{r} 15250 \\ - 7875 \\ \hline 07375 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7375 \\ - 5450 \\ \hline 1925 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5230 \\ - 500 \\ \hline 4730 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6029 \\ - 3478 \\ \hline 2551 \end{array}$$

#### Şekil 4.52. Uygulama Sürecinde Çıkarma İşlemine İlişkin Oğuzhan'ın Durumu

Metehan, araştırma sürecinden önce çıkarma işleminde, ondalık almaya ilişkin ve çıkarma gerektiren problemlerde hata yapmaktaydı. Öğrencinin GME sürecinde çıkarma işlemine ilişkin çalışma kâğıtlarından elde edilen örnek sorular Şekil 4.52'de ortaya konmuştur. Sorular incelendiğinde öğrencinin çıkarma gerektiren problemleri doğru çözdüğü ve ondalık almayı doğru yaptığı ortaya çıkmıştır. Öğrencinin günlüklerinde *“Bugün derste yaptığımız çalışma çok eğlenceliydi.”* şeklinde bir ifadeye rastlanmıştır. Öğrenci için GME doğrultusunda hazırlanan etkinlikler eğlenceli bir ders işlemeyi sağlamaktadır.

$$\begin{array}{r} 8125 \\ - 4967 \\ \hline 3158 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6029 \\ - 3478 \\ \hline 2551 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5132 \\ - 4998 \\ \hline 0134 \end{array}$$

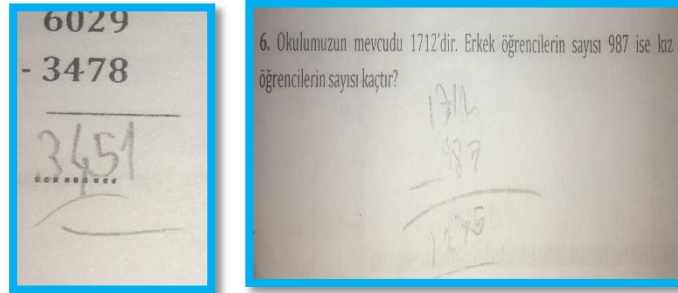
6. Okulumuzun mevcudu 1712'dir. Erkek öğrencilerin sayısı 987 ise kız öğrencilerin sayısı kaçtır?

$$\begin{array}{r} 1712 \\ - 987 \\ \hline 0725 \end{array}$$

#### Şekil 4.53. Uygulama Sürecinde Çıkarma İşlemine İlişkin Özge'nin Durumu

Özge, araştırma sürecinden önce çıkarma işleminde, küçük sayıdan büyük sayıyı çıkarmak ve onluk almada hata yapmaktadır. Öğrencinin GME sürecinde çıkarma işlemine ilişkin çalışma kâğıtlarından elde edilen örnek sorular Şekil 4.53'de ortaya konmuştur. Sorular incelendiğinde öğrencinin büyük sayıdan küçük sayıyı çıkardığı, onluk bozma ile ilgili hatanın olmadığı ortaya çıkmıştır. Öğrencinin günlüklerinde çıkarmaya ilişkin bir görüşe ulaşılamamıştır. Öğrenci için GME doğrultusunda

hazırlanan etkinlikler çıkarma işleminin kuralını hatırlatmakta, öğrencinin dikkatini arttırmaktadır.



**Şekil 4.54. Uygulama Sürecinde Çıkarma İşlemine İlişkin Zeynep'in Durumu**

Zeynep, araştırma sürecinden önce çıkarma işleminde, küçük sayıdan büyük sayıyı çıkararak hata yapmaktadır. Öğrencinin GME sürecinde çıkarma işlemine ilişkin çalışma kağıtlarından elde edilen örnek sorular Şekil 4.54'de ortaya konmuştur. Sorular incelendiğinde öğrencinin küçük sayıdan büyük sayıyı çıkarmaya devam ettiği görülmektedir. Bu hatalı durum süreç içerisinde düzelme yoluna gitmiş olup süreçteki hatalı örnekler de verilmiştir. Öğrencinin günlüklerinde, “Çıkarma günümüzde kullanacağımız bir şey hepsi çok kolay şeyler.” şeklinde görüş belirtmiştir. Öğrenci için GME doğrultusunda hazırlanan etkinlikler çıkarma işleminin öğretim sürecinin başında etkili olmamış ama süreç sonuna doğru etkisini göstermiştir.

Gerçekçi matematik eğitimi sırasında çarpma işlemi etkinliklerinde öğrencilerin durumlarındaki gelişimi belirlemeye yönelik oluşturulan çalışma kâğıtları ve günlüklere ilişkin olarak yapılan analiz aşağıda yer almaktadır.

#### **4.2.3. Öğrencilerin Gerçekçi Matematik Eğitimi Sırasında Çarpma İşleminde Yaptıkları Hatalara İlişkin Durumları**

Gerçekçi matematik eğitimi ilkeleri doğrultusunda hazırlanan çarpma işlemi içeren dört etkinlik sınıf içerisinde öğrencilerin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Uygulanan etkinliklerin isimleri “Lunaparkta Bir Günüm”, “Yaz Tatilindeyiz”, “Mezuniyet Yemeği” ve “Tatil Seçimi” isimlerini taşımaktadır. Öğrenciler ile birlikte gerçekleştirilen bu etkinliklerin her biri iki ders saati sürmesi planlanmış ancak bazı etkinliklerin uzamasından dolayı öğrencilerle beş oturumda tamamlanmıştır. Çarpma işlemleri ile ilgili olarak hazırlanan GME etkinlikleri 18, 20, 25, 27 Nisan ve 2 Mayıs

2017 tarihlerinde uygulanmıştır. Ders işleme sürecinde öncelikli olarak hazırlanan etkinlikler öğrenciler ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin konuya ilişkin öğrenmelerini ortaya koymak için çalışma kağıtları verilmiş ve üzerinde öğrenciler çalışmıştır. Beş oturum olarak gerçekleştirilen çarpma işlemi etkinliklerinden sonra öğrencilerden günlük yazmaları istenmiştir. Ayrıca araştırmacı tarafından her oturumun sonunda günlük tutulmuştur. Gerçekleştirilen bu süreçte öğrencilerin çarpma işlemine ilişkin dersteki durumlarını, ilgilerini ve uygulama öncesi yaptıkları hataları karşılaştırmak amacıyla öğrencilerin süreçteki durumları bireysel olarak değerlendirilmiştir.

$$\begin{array}{r} 358 \\ \times 16 \\ \hline 2148 \\ +1358 \\ \hline 5728 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 259 \\ \times 73 \\ \hline 777 \\ +1813 \\ \hline 18907 \end{array}$$

**Şekil 4.55. Uygulama Sürecinde Çarpma İşlemine İlişkin Hakan'ın Durumu**

Hakan, araştırma sürecinden önce çarpma işleminde “kat” kavramı ve çarpım işlemi gerektiren problemler ile ilgili sorularda hata yapmaktaydı. Öğrencinin GME sürecinde çarpma işlemine ilişkin çalışma kâğıtlarından elde edilen örnek sorular Şekil 4.55’de ortaya konmuştur. Çalışma kâğıtlarındaki sorular incelendiğinde öğrencinin GME’den önce yaptığı hatalara ilişkin örneklerle rastlanmamıştır. Bu örneklerle rastlanmamasının nedeni öğrencinin o derste gerçekleştirilen etkinliklere katılım sağlamamasıdır. Ancak uygulama sürecinde çarpma işlemlerinde hata yapmadığı ortaya çıkmıştır. Öğrencinin günlüklerinde “Çarpma işlemi her yerde kullanırız, matematik işlemi gerçek hayata kattık.” şeklinde bir ifadeye rastlanmıştır. Bu ifade GME etkinliklerinin amacına ulaştığının göstergesidir.

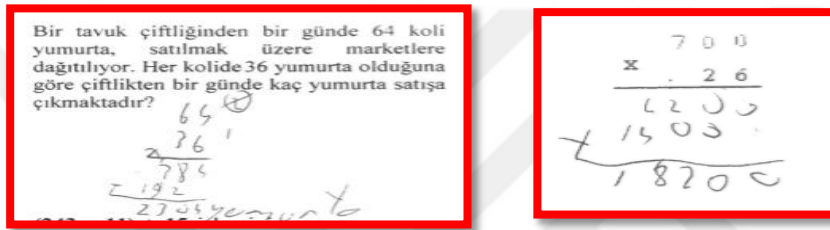
$$\begin{array}{r} (243 \times 11) + 15 \text{ işleminin sonucu} \\ \text{kaçtır? } 243 \\ \times 11 \\ \hline 243 \\ +243 \\ \hline 2673 + 15 = 2688 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{Bir bakkal her birinin içinde 45 çikolata olan} \\ \text{kutulardan 24 tane almıştır. Kaç tane çikolata} \\ \text{almıştır? } 45 \\ \times 24 \\ \hline 180 \\ +90 \\ \hline 1080 \end{array}$$

**Şekil 4.56. Uygulama Sürecinde Çarpma İşlemine İlişkin Şeyma'nın Durumu**



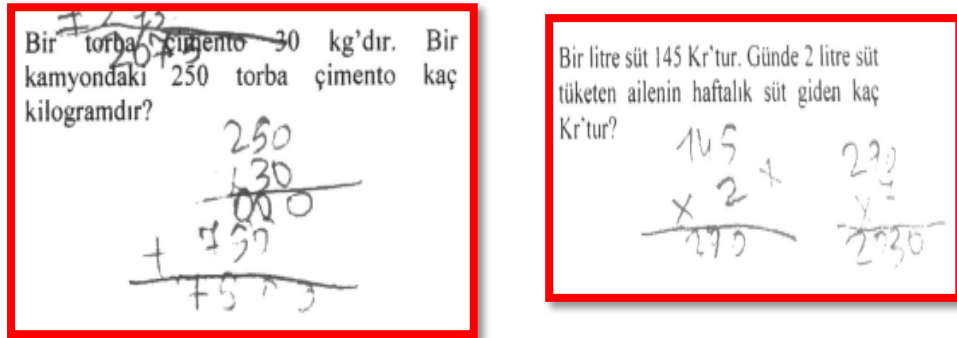
Şeyma, araştırma sürecinden önce çarpma işleminde “kat” kavramı ve çarpma işleminde işlemsel hata yapmaktaydı. Öğrencinin GME sürecinde çarpma işlemine ilişkin çalışma kâğıtlarından elde edilen örnek sorular Şekil 4.56’da ortaya konmuştur. Çalışma kâğıtlarında yer alan sorular incelendiğinde öğrencinin GME’den önce yaptığı hataların örneklerine rastlanmamıştır. Öğrencinin günlüklerinde “*Lunaparkta Bir Günüm hikâyesinin olduğu dersi çok sevdim oradan sorular sorduk hoşuma gitti ama ikinci ders soruları çok çözemedim.*” şeklinde bir ifadeye rastlanmıştır. Öğrencinin yaşamın içinde geçen matematiksel hikayeden etkilendiği ancak soruların çözümünden hoşlanmadığı görülmüştür.



**Şekil 4.57. Uygulama Sürecinde Çarpma İşlemine İlişkin Bahar'ın Durumu**

Bahar, araştırma sürecinden önce çarpma işleminde “kat” kavramı, işlemsel hata ve çarpma işlemi gerektiren problemlerde hata yapmaktaydı. Öğrencinin GME sürecinde çarpma işlemine ilişkin çalışma kâğıtlarından elde edilen örnek sorular Şekil 4.57’de ortaya konmuştur. Çalışma kâğıtları incelendiğinde öğrencinin GME’den önce yaptığı hataların ortadan kalktığı görülmektedir. Öğrencinin günlüklerinde “*Günlük hayatımızda çarpmayı nerede kullanacağımızı öğrendim.*” şeklinde bir ifadeye rastlanmıştır. Öğrenci GME amacı doğrultusunda okulda öğrenilen çarpmanın günlük hayatta nerede kullanıldığını öğrenmiştir.





**Şekil 4.58. Uygulama Sürecinde Çarpma İşlemine İlişkin Metehan'ın Durumu**

Metehan, araştırma sürecinden önce çarpma işleminde “kat” kavramı, işlemsel hata ve çarpma işlemi gerektiren problemlerin yer aldığı sorularda hata yapmaktaydı. Öğrencinin GME sürecinde çarpma işlemine ilişkin çalışma kâğıtlarından elde edilen örnek sorular Şekil 4.58’de yer almaktadır. Öğrencinin çalışma kâğıtları incelendiğinde GME’den önce yaptığı hataların ortadan kalktığı görülmektedir. Öğrencinin günlüklerinde “Çarpmayı her yerde kullanabiliriz.” şeklinde bir ifadeye rastlanmıştır. Öğrenci GME doğrultusunda hazırlanan etkinlikler ile çarpma işlemi yaşamın her yerinde kullanabileceklerini kavramışlardır.

$$\begin{array}{r} 358 \\ \times 164 \\ \hline 1408 \\ + 21480 \\ \hline 58712 \end{array}$$

**Şekil 4.59. Uygulama Sürecinde Çarpma İşlemine İlişkin Elif'in Durumu**

Elif, araştırma sürecinden önce çarpma işleminde iki sayının çarpım sonucunu yanlış bilmekten dolayı işlemde hata yapmaktaydı. Öğrencinin GME sürecinde çarpma işlemine ilişkin çalışma kâğıtlarından elde edilen örnek soru Şekil 4.59’da yer almaktadır. Öğrencinin çalışma kâğıtları incelendiğinde GME’den önce iki rakamın çarpımına ilişkin ortaya çıkan hataların ortadan kalktığı görülmektedir. Öğrenci GME doğrultusunda hazırlanan etkinlikler ile çarpma işlemi hayatlarının içerisinde daha sık

kullanacaklarından rakamların çarpımına ilişkin sonuçların daha iyi bilinmesi gerektiğini ortaya koymuşlardır.

**Şekil 4.60. Uygulama Sürecinde Çarpma İşlemine İlişkin Oğuzhan'ın Durumu**

Oğuzhan, araştırma sürecinden önce çarpma işleminde çarpımı yanlış bilmekten, çarpma problemlerini anlamamaktan kaynaklı hata yapmaktaydı. Öğrencinin GME sürecinde çarpma işlemine ilişkin çalışma kâğıtlarından elde edilen örnek sorular Şekil 4.60'da yer almaktadır. Öğrencinin çalışma kâğıtları incelendiğinde önce çarpımı yanlış bilmekten kaynaklı hataların ortadan kalktığı görülmektedir. Öğrencinin günlüklerinde "Hikâye çok güzeldi. Bundan dolayı hikâyede geçen çarpmaları yapmak için çok uğraş verdim." şeklinde bir ifadeye rastlanmıştır. Öğrenci GME doğrultusunda hazırlanan etkinliklerin güzel olmasından dolayı öğrenmeye yönelik kendisini zorlamaktadır.

**Şekil 4.61. Uygulama Sürecinde Çarpma İşlemine İlişkin Özge'nin Durumu**

Özge, araştırma sürecinden önce çarpma işleminde çarpımı yanlış bilmekten ve “kat” kavramını bilmemekten dolayı hata yapmaktaydı. Öğrencinin GME sürecinde çarpma işlemine ilişkin çalışma kağıtlarından elde edilen örnek sorular Şekil 4.61’de yer almaktadır. Öğrencinin çalışma kağıtları incelendiğinde çarpımı yanlış bilmekten kaynaklı hataların ortadan kalktığı görülmektedir. Öğrencinin günlüklerinde “Çarpmayı hayatımızda markette, mağazada, AVM’de kullanıyoruz.” şeklinde bir ifadeye rastlanmıştır. Bu durum öğrencinin öğrendikleri işlemlerin kullanım alanlarının farkına varmalarını kolaylaştırmakta, bu sayede derse karşı ilgileri artmaktadır.

Bir bakkal her birinin içinde 45 çikolata olan kutulardan 24 tane almıştır. Kaç tane çikolata almıştır?

$$\begin{array}{r}
 24 \\
 \times 45 \\
 \hline
 124 \\
 180 \\
 \hline
 1080
 \end{array}$$

$\begin{array}{r}
 3473 \\
 \times 176 \\
 \hline
 2082 \\
 2370 \\
 3473 \\
 \hline
 611248
 \end{array}$

**Şekil 4.62. Uygulama Sürecinde Çarpma İşlemine İlişkin Zeynep’in Durumu**

Zeynep, araştırma sürecinden önce işlem hatasından ve “kat” kavramından dolayı hata yapmaktaydı. Öğrencinin GME sürecinde çarpma işlemine ilişkin çalışma kâğıtlarından elde edilen örnek sorular Şekil 4.62’de yer almaktadır. Öğrencinin çalışma kağıtları incelendiğinde işlemde kaynaklı ortaya çıkan hataların giderildiği görülmektedir. Öğrencinin günlüklerinde “Çarpma günlük hayatta kullanılabilir bir şeydi, eğlenceliydi.” şeklinde bir ifadeye rastlanmıştır. Öğrenci GME doğrultusunda hazırlanan etkinliklerin eğlenceli olmasından dolayı derse karşı fark etmeden ilgisi artmaktadır.

Gerçekçi matematik eğitimi sırasında bölme işlemi etkinliklerinde öğrencilerin durumlarındaki gelişimi belirlemeye yönelik oluşturulan çalışma kâğıtları ve günlüklere ilişkin olarak yapılan analiz aşağıda yer almaktadır.

#### **4.2.3. Öğrencilerin Gerçekçi Matematik Eğitimi Sırasında Bölme İşleminde Yaptıkları Hatalara İlişkin Durumları**

Gerçekçi matematik eğitimi ilkeleri dikkate alınarak hazırlanan bölme işlemi içeren dört etkinlik sınıf içerisinde öğrencilerin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Uygulanan

etkinliklerin isimleri “Murat Halı Sahada”, “Kitap Okumayı Çok Seviyorum”, “Babam Kaç Adım Atıyor” ve “Canım Kardeşim Müzikali” isimlerini taşımaktadır. Öğrenciler ile birlikte gerçekleştirilen bu etkinliklerin her birinin iki ders saati sürmesi planlanmasına rağmen bazı etkinliklerin uzamasından dolayı öğrencilerle beş oturumda tamamlanmıştır. Bölme işlemleri ile ilgili olarak hazırlanan GME etkinlikleri 4, 9, 11, 16 ve 18 Mayıs 2017 tarihlerinde uygulanmıştır. Ders işleme sürecinde öncelikli olarak hazırlanan etkinlikler öğrencilerin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin konuya ilişkin öğrenmelerini ortaya koymak için çalışma kağıtları verilmiş ve öğrenciler bunlarla çalışmıştır. Beş oturum olarak gerçekleştirilen bölme işlemi etkinliklerinden sonra öğrencilerden her oturum için günlük yazmaları istenmiştir. Ayrıca araştırmacı tarafından her oturumun sonunda günlük tutulmuştur. Gerçekleştirilen bu süreçte öğrencilerin bölme işlemine ilişkin dersteki durumlarını, ilgilerini ve uygulama öncesi yaptıkları hataları karşılaştırmak amacıyla öğrencilerin süreçteki durumları bireysel olarak değerlendirilmiştir.

The image shows two photographs of a student's work on a division problem. The left photograph shows a handwritten long division problem: "Bir manav 340 kg patatesi 20 günde satmıştır. Manav bir günde kaç kg patates satmıştır?" with a long division calculation of 340 divided by 20, resulting in 17. The right photograph shows a handwritten long division problem: 96 divided by 3, resulting in 32.

**Şekil 4.63. Uygulama Sürecinde Bölme İşlemine İlişkin Hakan'ın Durumu**

Hakan, araştırma sürecinden önce bölme işleminde, bölüme “0” ekleme, bölmeyi devam ettirememeye, bölmeye ilişkin kavramlarda, bölme içeren problem durumunda hata yapmaktaydı. Öğrencinin GME sürecinde bölme işlemine ilişkin çalışma kağıtlarından elde edilen örnek sorular Şekil 4.63’de ortaya konmuştur. Çalışma kâğıdında yer alan sorular incelendiğinde öğrencinin bölme işleminde bölmeyi devam ettirebildiği ve problemlerde uygun bölme işlemlerini gerçekleştirdiği ortaya çıkmaktadır. Öğrencinin günlüklerinde “*Bölme ile ilgili olan Canım Kardeşim Müzikali etkinliği eğlenceliydi. Matematik güzel ama çok zor.*” şeklinde bir ifadeye rastlanmıştır. Öğrenci matematiğin eğlenceli ve güzel tarafını GME ile görmüştür ancak zor olduğuna dair düşüncesi devam etmektedir.

Handwritten division problems and a question box:

$$\begin{array}{r|l} 704 & 7 \\ \underline{7} & 100 \\ \hline 004 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 99 & 9 \\ \underline{9} & 11 \\ \hline 09 & \\ \underline{9} & \\ \hline 0 & \end{array}$$

Kalanlı bir bölme işleminde; bölen 4, bölüm 6, kalan 3 ise bölünen sayı kaçtır?

$$\begin{array}{r|l} 27 & 4 \\ \underline{3} & 6 \\ \hline 27 & \\ \hline 0 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6 \\ \underline{4} \\ 24 \\ \underline{24} \\ 3 \\ \underline{3} \\ 27 \end{array}$$

#### Şekil 4.64. Uygulama Sürecinde Bölme İşlemine İlişkin Gökhan'ın Durumu

Gökhan, araştırma sürecinden önce bölme işleminde, bölüme “0” ekleme, bölmeyi devam ettirememeye, bölmeye ilişkin kavramlarda, bölme içeren problem durumunda hata yapmaktaydı. Öğrencinin süreçte bölme işlemine ilişkin çalışma kâğıtlarından elde edilen örnek sorular Şekil 4.64’de ortaya konmuştur. Çalışma kâğıdında yer alan sorular incelendiğinde öğrencinin bölme işleminde bölüme “0” ekleyebildiği, bölmeyi devam ettirebildiği ve bölmeye ilişkin kavramları yerinde kullandığı, uygun işlemleri gerçekleştirdiği ortaya çıkmaktadır. Öğrencinin günlüklerinde “*Bölme yapmak bizim onu öğrenmemizi sağlıyor, eğlenceli oluyor ve bizi eğlendiriyor.*” şeklinde bir ifadeye rastlanmıştır. Öğrenci GME doğrultusunda hazırlanan bölme etkinliklerinde eğlendiğini ifade etmesi matematiği sıkıcılıktan kurtarmakta ve öğrenmeyi sağlamaktadır.

Handwritten division problems and a question box:

Bir bölme işleminde bölünen 38, bölen 5’dir. Bölüm ile kalanın çarpımı kaçtır?

$$\begin{array}{r} 38 \\ \underline{35} \\ 37 \\ \underline{03} \\ 27 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 26 & 2 \\ \underline{2} & 13 \\ \hline 06 & \\ \underline{6} & \\ \hline 00 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 718 & 3 \\ \underline{6} & 23 \\ \hline 11 & \\ \underline{9} & \\ \hline 2 & \end{array}$$

#### Şekil 4.65. Uygulama Sürecinde Bölme İşlemine İlişkin Şeyma'nın Durumu

Şeyma, GME'den önce bölme işleminde, bölmeyi devam ettirememe, bölmeye ilişkin kavramlarda, bölme içeren problem durumunda hata yaptığı ortaya çıkmıştır. Öğrencinin GME sürecinde bölme işlemine ilişkin çalışma kağıtlarından elde edilen örnek sorular Şekil 4.65'de ortaya konmuştur. Çalışma kağıdında yer alan sorular incelendiğinde öğrencinin bölme işleminde bölüme, bölmeyi devam ettirebildiği ve bölmeye ilişkin kavramları yerinde kullandığı, bölme içeren problemleri yapabildiği ortaya çıkmıştır. Öğrencinin günlüklerinde “Bugün gerçek hayatta yer alan matematik sorularını çözdük, çok güzeldi bence bütün matematiklerde böyle olmalı.” şeklinde bir ifadeye rastlanmıştır. Öğrenci GME doğrultusunda hazırlanan bölme etkinliklerinin diğer konularda da yapılmasının güzel olacağını ifade etmektedir.

Şekil 4.66, dört el yazımı matematik sorusu ve çözümlerini göstermektedir. Sorular ve çözümleri aşağıdaki gibidir:

1. Soru: Bir bölme işleminde bölünen 38, bölen 5'tir. Bölüm ile kalanın çarpımı kaçtır?  
 Çözüm: 
$$\begin{array}{r} 38 \overline{) 5} \\ - 35 \overline{) 7} \\ \hline 03 \end{array}$$
 
$$\begin{array}{r} 7 \\ \times 3 \\ \hline 21 \end{array}$$

2. Soru: İki ülke arasındaki uzaklık 1600 kilometredir. Bir ülkeden diğerine 20 saatte giden otomobilin saatteki hızı kaç kilometredir?  
 Çözüm: 
$$\begin{array}{r} 1600 \overline{) 20} \\ - 160 \overline{) 80} \\ \hline 000 \end{array}$$

3. Soru: 
$$\begin{array}{r} 54 \overline{) 3} \\ - 3 \overline{) 18} \\ \hline 24 \\ - 24 \\ \hline 00 \end{array}$$

4. Soru: 
$$\begin{array}{r} 73 \overline{) 6} \\ - 6 \overline{) 12} \\ \hline 13 \\ - 12 \overline{) 01} \\ \hline 01 \end{array}$$

**Şekil 4.66. Uygulama Sürecinde Bölme İşlemine İlişkin Bahar'ın Durumu**

Bahar'ın, GME'den önce bölme işleminde, bölüme 0 ekleme, bölmeyi devam ettirememe, bölmeye ilişkin kavramları karıştırma, bölme içeren problem durumunda hata yaptığı ortaya çıkmıştır. Öğrencinin GME sürecinde bölme işlemine ilişkin çalışma kağıtlarından elde edilen örnek sorular Şekil 4.66'da ortaya konmuştur. Çalışma kağıdında bulunan sorular incelendiğinde öğrencinin bölme işleminde bölüme 0 eklediği, bölmeyi devam ettirebildiği, bölmeye ilişkin kavramları yerinde kullandığı ve bölme içeren problemleri yapabildiği ortaya çıkmıştır. Öğrencinin günlüklerinde “Gerçek hayatta paylaşırken bölme kullanabileceğim....” şeklinde bir ifadeye

rastlanmıştır. Öğrenci GME doğrultusunda hazırlanan bölme etkinlikleri sayesinde gerçek hayatta bölme işlemini kullanılabileceğini ifade etmektedir.

73 | 6  
- 6  
---  
13  
- 12  
---  
01

6) İki ülke arasındaki uzaklık 1600 kilometredir. Bir ülkeden diğerine 20 saatte giden otomobilin saatteki hızı kaç kilometredir?

1600 | 20  
- 160  
---  
0000

Bir bölme işleminde bölünen 38, bölen 5'tir. Bölüm ile kalanın çarpımı kaçtır?

38 | 5  
- 35  
---  
03

7  
3  
x  
---  
21

**Şekil 4.67. Uygulama Sürecinde Bölme İşlemine İlişkin Buğra'nın Durumu**

Buğra'nın, GME'den önce bölme işleminde, bölüme 0 ekleme, bölme işlemini yapamama ve bölme içeren problem durumunda hata yaptığı ortaya çıkmıştır. Öğrencinin GME sürecinde bölme işlemine ilişkin çalışma kâğıtlarından elde edilen örnek sorular Şekil 4.67'de yer almaktadır. Çalışma kâğıdında bulunan sorular incelendiğinde öğrencinin bölme işleminde bölüme 0 ekleme, bölmeyi devam ettirme ve bölme içeren problemleri yapabildiği ortaya çıkmıştır. Öğrencinin bölme işlemine ilişkin günlükleri incelendiğinde, "Bölme gerçek hayatta sınıfta bir şey paylaşmak için lazım..." şeklinde bir ifadeye rastlanmıştır. Öğrenci GME doğrultusunda hazırlanan bölme etkinlikleri sayesinde bölme işlemini yaşantısının içerisinde kullanmaktadır.

826 | 8  
- 8  
---  
26  
- 24  
---  
2

96 | 3  
- 9  
---  
06  
- 6  
---  
00

Kalanlı bir bölme işleminde; bölen 4, bölüm 6, kalan 3 ise bölünen sayı kaçtır?

4 | 6  
- 24  
---  
3

6  
3  
+  
---  
27

**Şekil 4.68. Uygulama Sürecinde Bölme İşlemine İlişkin Metehan'ın Durumu**

Metehan'ın, GME'den önce bölme işleminde, bölüme 0 ekleme, bölme işlemini devam ettirme, bölmeye ilişkin kavramlarda ve bölme içeren problem durumunda hata yaptığı ortaya çıkmıştır. Öğrencinin GME sürecinde bölme işlemine ilişkin çalışma kâğıtlarından elde edilen örnek sorular Şekil 4.68'de yer almaktadır. Çalışma kâğıdında bulunan sorular incelendiğinde öğrencinin bölme işleminde bölüme 0 eklediği, bölmeyi devam ettirdiği, bölme kavramlarını kullanabildiği ve bölme içeren problemleri yapabildiği ortaya çıkmıştır. Öğrencinin bölme işlemine ilişkin günlükleri incelendiğinde, “*Günlük hayatta bölme işlemi kullanmak anlamayı kolaylaştırdı.*” şeklinde bir ifadeye rastlanmıştır. Öğrenci GME doğrultusunda hazırlanan bölme etkinlikleri sayesinde günlük hayatta bölmeyi kullanmakta böylece bölme işlemini daha kolay anlamaktadır.

5) Bir miktar parayı 6 kişi aralarında paylaştığında her birine 125 TL düşüyor. Aynı parayı 25 kişi paylaşıyorsa her birine kaç lira düşerdi?

$$\begin{array}{r} 125 \\ \times 6 \\ \hline 750 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 750 \overline{) 25} \\ \underline{75} \phantom{0} \\ 000 \end{array}$$

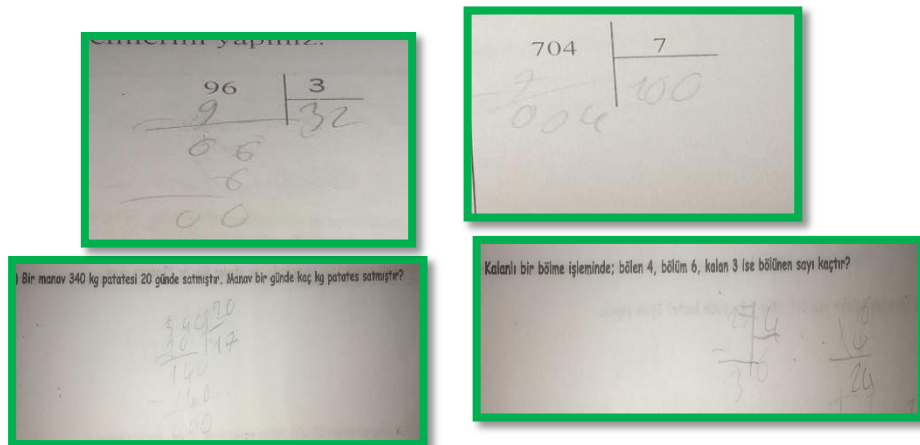
$$\begin{array}{r} 718 \overline{) 3} \\ \underline{6} \phantom{0} \\ 11 \phantom{0} \\ \underline{9} \phantom{0} \\ 28 \\ \underline{27} \\ 01 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 624 \overline{) 2} \\ \underline{6} \phantom{0} \\ 02 \phantom{0} \\ \underline{02} \phantom{0} \\ 04 \\ \underline{04} \\ 00 \end{array}$$

**Şekil 4.69. Uygulama Sürecinde Bölme İşlemine İlişkin Elif'in Durumu**

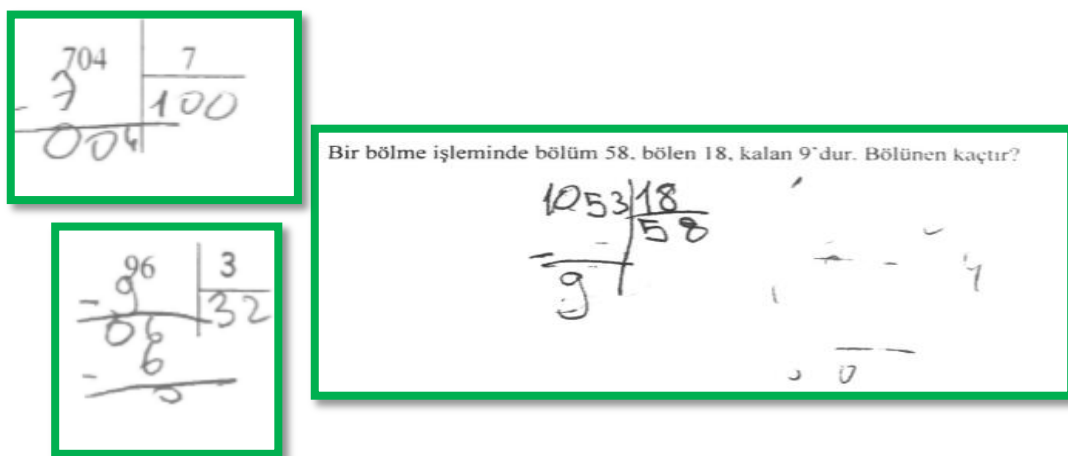
Elif'in, GME'den önce bölme işleminde, bölmeye ilişkin kavramlarda, sayıların bölümünde ve bölme içeren problem durumunda hata yaptığı ortaya çıkmıştır. Öğrencinin GME sürecinde bölme işlemine ilişkin çalışma kâğıtlarından elde edilen örnek sorular Şekil 4.69'da yer almaktadır. Öğrencilerin çalışma kâğıdında bulunan soruları incelendiğinde öğrencinin bölme işleminde bölüme 0 eklediği, bölmeyi devam ettirdiği ve bölme içeren problemleri yapabildiği ortaya çıkmıştır. Öğrencinin bölme işlemine ilişkin günlükleri incelendiğinde, “*Bölme yapmak günlük hayatımızda paylaşmayı kolaylaştırdı.*” şeklinde bir ifadeye rastlanmıştır. Öğrenci GME doğrultusunda hazırlanan bölme etkinlikleri sayesinde günlük hayatta daha kolay paylaşım yapmaktadır.





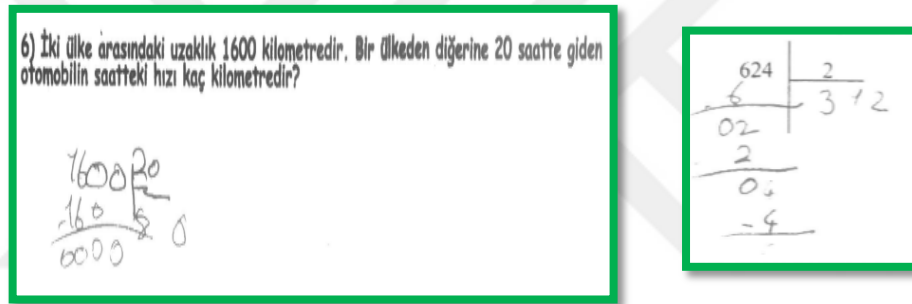
**Şekil 4.70. Uygulama Sürecinde Bölme İşlemine İlişkin Oğuzhan'ın Durumu**

Oğuzhan'ın, GME'den önce bölme işleminde, bölmeye ilişkin kavramlarda, sayıların bölümünde, bölüme 0 eklemeye, bölmeyi devam ettirmede ve bölme içeren problem durumunda hata yaptığı ortaya çıkmıştır. Öğrencinin GME sürecinde bölme işlemine ilişkin çalışma kâğıtlarından elde edilen örnek sorular Şekil 4.70'de yer almaktadır. Öğrencinin çalışma kâğıdında bulunan soruları incelendiğinde bölme işleminde bölmeye ilişkin kavramları yerinde kullandığı, bölüme 0 eklediği, bölmeyi devam ettirdiği ve bölme içeren problemleri yapabildiği ortaya çıkmıştır. Öğrencinin bölme işlemine ilişkin günlükleri incelendiğinde, “*Ders eğlenceli geçti, benim hoşuma gitti.*” şeklinde bir ifadeye rastlanmıştır. Öğrenci GME doğrultusunda hazırlanan bölme etkinlikleri sayesinde eğlenceli bir ders geçirmektedir.



**Şekil 4.71. Uygulama Sürecinde Bölme İşlemine İlişkin Özge'nin Durumu**

Özge, GME'den önce bölme işleminde, bölmeye ilişkin kavramlarda, sayıların bölümünde, bölüme 0 eklemeye, bölmeyi devam ettirmede ve bölme içeren problem durumunda hata yapmaktadır. Öğrencinin GME sürecinde bölme işlemine ilişkin çalışma kağıtlarından elde edilen örnek sorular Şekil 4.71'de yer almaktadır. Öğrencilerin çalışma kağıdında bulunan soruları incelendiğinde bölüme 0 eklediği, bölmeyi devam ettirdikleri, öğrencinin bölme işleminde bölmeye ilişkin kavramları yerinde kullandığı ve bölme içeren problemleri yapabildiği ortaya çıkmıştır. Öğrencinin bölme işlemine ilişkin günlükleri incelendiğinde, “*Günlük hayatımızda işe yaramakta bölme.*” şeklinde bir ifadeye rastlanmıştır. Öğrenci GME doğrultusunda hazırlanan bölme etkinlikleri sonucunda öğrenilecek olan bölme işleminin gerçek hayatta uygulanabileceğini görmektedir.



**Şekil 4.72. Uygulama Sürecinde Bölme İşlemine İlişkin Zeynep'in Durumu**

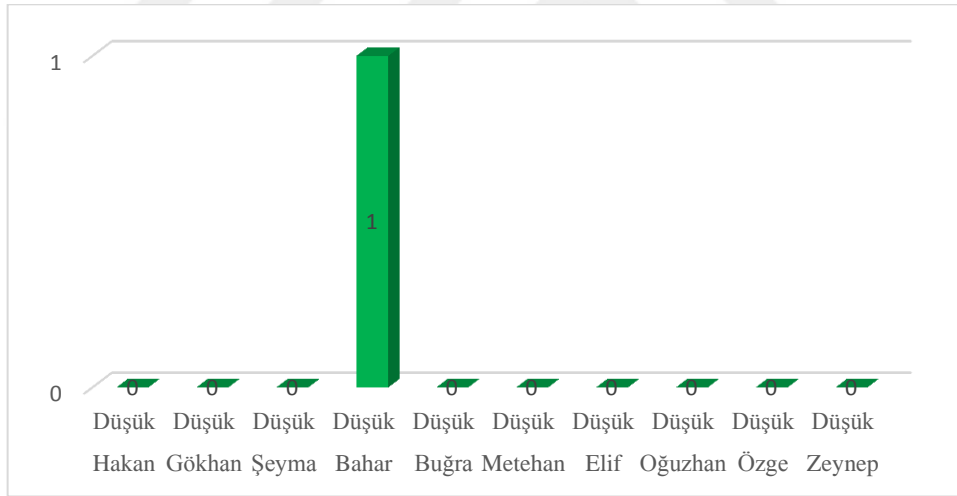
Zeynep'in, GME'den önce bölme işleminde, bölmeye ilişkin kavramlarda, sayıların bölümünde, bölüme 0 eklemeye, bölmeyi devam ettirmede ve bölme içeren problem durumunda hata yaptığı ortaya çıkmıştır. Öğrencinin GME sürecinde bölme işlemine ilişkin çalışma kağıtlarından elde edilen örnek sorular Şekil 4.72'de yer almaktadır. Öğrencilerin çalışma kağıdında bulunan soruları incelendiğinde öğrencinin bölüme 0 eklediği, bölmeyi devam ettirdikleri ve bölme içeren problemleri yapabildikleri ortaya çıkmıştır. Öğrencinin bölme işlemine ilişkin günlükleri incelendiğinde, “*Günlük hayatta bölme işlemi kullanacak olmak heyecanlandırdı.*” şeklinde bir ifadeye rastlanmıştır. Öğrencide meydana gelen bu heyecan öğrenmeye ilişkin ilgisini arttıracak, dikkatinin yoğunlaşmasını sağlayacaktır.

### 4.3. Öğrencilerin Gerçekçi Matematik Eğitimi Sonrasında Dört İşleme İlişkin Yaptıkları Hata Durumları

Araştırmanın 3. alt problemi, öğrencilerin gerçekçi matematik eğitimi sonrasında dört işlemde (toplama, çıkarma, çarpma, bölme) yaptıkları hata durumlarını ve düzeylerini belirlemeye yöneliktir. Hata durumlarının ve düzeylerin belirlenmesinde toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinde ortaya çıkan hatalara yönelik analiz sırası izlenmiştir.

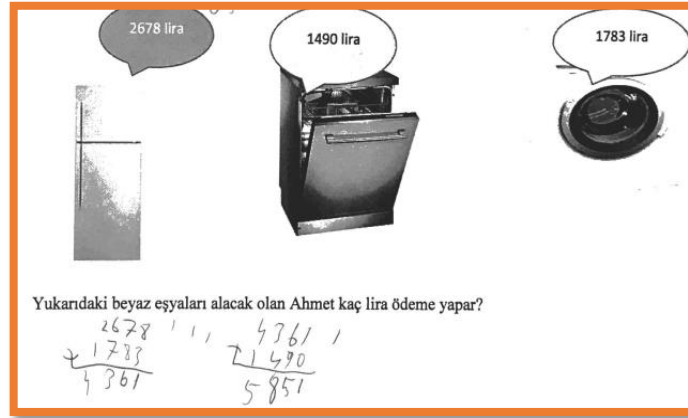
Gerçekçi matematik eğitimi sonrasında öğrencilerin durumlarını belirlemeye yönelik olarak sorulan toplama işleminin yer aldığı sorularda yaptıkları hatalara ilişkin hazırlanan tablo ve hatalı soruların analizi aşağıda yer almaktadır.

#### 4.3.1. Öğrencilerin Gerçekçi Matematik Eğitimi Sonrasında Toplama İşleminde Yaptıkları Hatalara İlişkin Durumu



**Şekil 4.73. GME Sonrasında Öğrencilerin Toplama İşlemindeki Durumu**

Şekil 4.73'e göre gerçekçi matematik eğitimine sonrasında öğrencilerin toplama işlemine ilişkin yaptıkları hata düzeyleri incelendiğinde araştırmaya katılan on öğrencinin (Hakan, Gökhan, Şeyma, Bahar, Buğra, Metehan, Elif, Oğuzhan, Özge, Zeynep) “düşük” düzeyde hata yaptıkları ortaya çıkmıştır. Düşük düzeyde yer alan dokuz öğrenci sıfır hata yaparken, 1 öğrenci 1 hatalı soru yapmıştır. Toplama işleminde öğrencinin yaptığı hataya ilişkin bulgular aşağıda yer almaktadır.

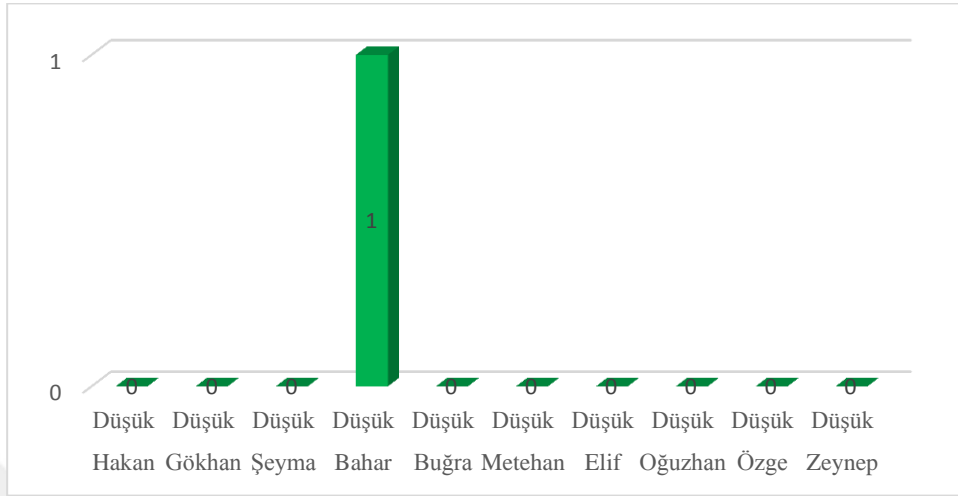


#### Şekil 4.74. GME Sonrasında Toplama İşlemine İlişkin Bahar'ın Yaptığı Hata

Bahar isimli öğrenci uygulanan gerçekçi matematik eğitimi sonrasında toplama işlemine ilişkin yaptığı hata Şekil 4.74'de yer almaktadır. Öğrencinin yaptığı hata incelendiğinde hatanın kaynağının işlemsel olduğu ortaya çıkmıştır. Öğrencinin dikkatinden kaynaklanan eldenin unutulması sonucu işlemsel hata meydana gelmiştir. İşlemi nasıl gerçekleştirdiğine ilişkin olarak yöneltilen soruya öğrenci, “8, 3 daha 11, 11'in 1'i, 7 8 daha 15 1'de elde 16, 16'nın 6'sı, 6 7 daha 13, 13'ün 3'ü 3 1 daha 3 1'de elde 4 yapar.” şeklinde cevap vermiştir.

Gerçekçi matematik eğitimi sonrasında öğrencilerin durumlarını belirlemeye yönelik olarak sorulan çıkarma işleminin yer aldığı sorularda yaptıkları hatalara ilişkin hazırlanan tablo ve hatalı soruların analizi aşağıda yer almaktadır.

### 4.3.2. Öğrencilerin Çıkarma İşleminde Gerçekçi Matematik Eğitimi Sonrasında Yaptıkları Hatalara İlişkin Durumu



**Şekil 4.75. GME Sonrasında Öğrencilerin Çıkarma İşlemindeki Durumu**

Şekil 4.75'e göre gerçekçi matematik eğitimine sonrasında öğrencilerin çıkarma işlemine ilişkin yaptıkları hata düzeyleri incelendiğinde araştırmaya katılan on öğrencinin (Hakan, Gökhan, Şeyma, Bahar, Buğra, Metehan, Elif, Oğuzhan, Özge, Zeynep) “düşük” düzeyde hata yaptıkları ortaya çıkmıştır. Düşük düzeyde yer alan dokuz öğrenci sıfır hata yaparken, 1 öğrenci 1 hatalı soru yapmıştır. Çıkarma işleminde öğrencinin yaptığı hataya ilişkin bulgular aşağıda yer almaktadır.

Aşağıdaki çıkarma işlemini yapınız.

$$\begin{array}{r} 2315 \\ - 1421 \\ \hline 3736 \end{array}$$

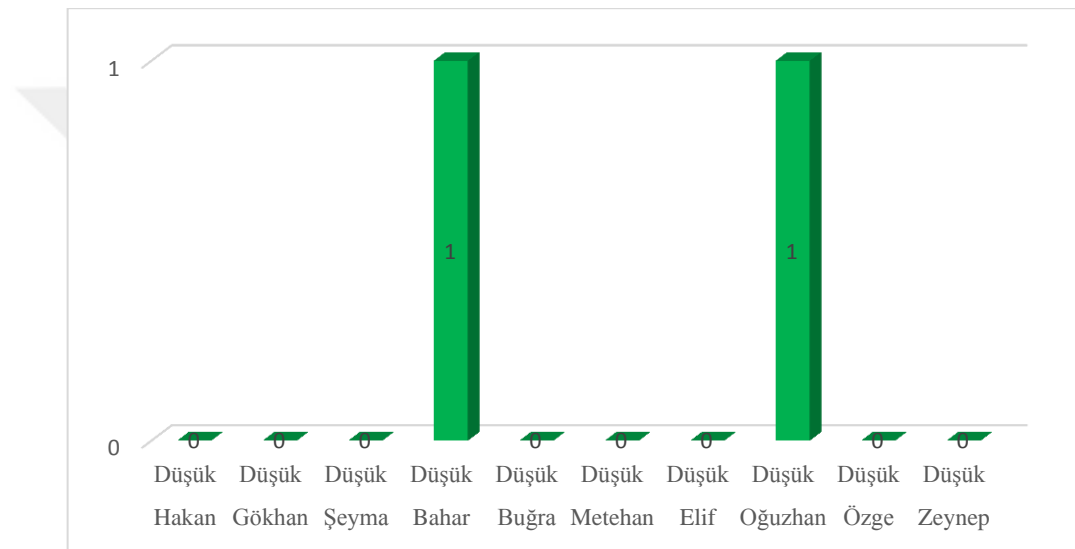
**Şekil 4.76. GME Sonrasında Çıkarma İşlemine İlişkin Bahar'ın Yaptığı Hata**

Bahar isimli öğrenci uygulanan gerçekçi matematik eğitimi sonrasında çıkarma işlemine ilişkin yaptığı hata Şekil 4.76'da yer almaktadır. Öğrencinin yaptığı hata incelendiğinde hatanın kaynağının çıkarma işlemini toplama olarak algılanmasından kaynaklandığı ortaya çıkmıştır. Önceki öğrenmelerin olumsuz transferi karşısında hata yapılmıştır. İşlemi nasıl gerçekleştirdiğine ilişkin olarak yöneltilen soruya öğrenci, “5 ile 1'i

topladım 6, 1 ile 2'yi topladım 3, 3 ile 4'ü topladım 7, 2 ile 1'i topladım 3.” şeklinde cevap vermiştir.

Gerçekçi matematik eğitimi sonrasında öğrencilerin durumlarını belirlemeye yönelik olarak sorulan çarpma işleminin yer aldığı sorularda yaptıkları hatalara ilişkin hazırlanan tablo ve hatalı soruların analizi aşağıda yer almaktadır.

#### 4.3.3. Öğrencilerin Çarpma İşleminde Gerçekçi Matematik Eğitimi Sonrasında Yaptıkları Hatalara İlişkin Durumu



**Şekil 4.77. GME Sonrasında Öğrencilerin Çarpma İşlemindeki Durumu**

Şekil 4.77'ye göre gerçekçi matematik eğitimine sonrasında öğrencilerin çarpma işlemine ilişkin yaptıkları hata düzeyleri incelendiğinde araştırmaya katılan on öğrencinin (Hakan, Gökhan, Şeyma, Bahar, Buğra, Metehan, Elif, Oğuzhan, Özge, Zeynep) “düşük” düzeyde hata yaptıkları ortaya çıkmıştır. Düşük düzeyde yer alan sekiz öğrenci sıfır hata yaparken, 2 öğrenci 1 hatalı soru yapmıştır. Çarpma işleminde öğrencinin yaptığı hataya ilişkin bulgular aşağıda yer almaktadır.

13. Bir işçi çalıştığı her gün için 85 lira almaktadır. Bu işçi 29 gün çalışmıştır. İşçinin kaç lira alacaktır?

$$\begin{array}{r} 85 \\ \times 29 \\ \hline 765 \\ 1700 \\ \hline 2465 \end{array}$$

**Şekil 4.78. GME Sonrasında Çarpma İşleminde İlişkin Bahar'ın Yaptığı Hata**

Bahar isimli öğrencinin uygulanan gerçekçi matematik eğitimi sonrasında çarpma işlemine ilişkin yaptığı hata Şekil 4.78’de yer almaktadır. Öğrencinin yaptığı hata incelendiğinde hatanın kaynağının problem durumunda çarpma işlemi toplama olarak algılamasından kaynaklanmaktadır. Önceki öğrenmelerin olumsuz transferi karşısında hata yapılmıştır. İşlemi nasıl gerçekleştirdiğine ilişkin olarak yöneltilen soruya öğrenci, “Bir işçi 85 lira alıyor, 29 gün olunca ikisini topladım.” şeklinde cevap vermiştir.

13. Bir işçi çalıştığı her gün için 85 lira almaktadır. Bu işçi 29 gün çalışmıştır. İşçinin kaç lira alacaktır?

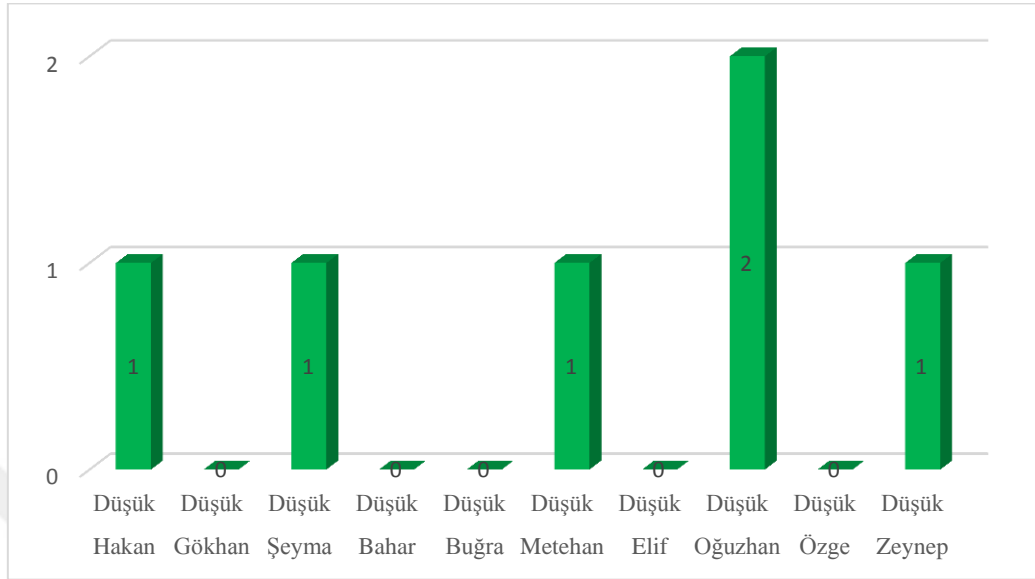
$$\begin{array}{r} 85 \\ 29 \\ \hline 1385 \quad 2385 \end{array}$$

#### Şekil 4.79.GME Sonrasında Çarpma İşlemine İlişkin Oğuzhan’ın Yaptığı Hata

Oğuzhan isimli öğrencinin çarpma işlemine ilişkin yaptığı hata Şekil 4.79’da yer almaktadır. Öğrencinin yaptığı hata incelendiğinde öğrencinin çarpma işleminin ilk basamağında hata yaptığı ortaya çıkmıştır. Yapılan hatanın kaynağı öğrencinin 9 ile 8’in çarpımını yanlış bilmesidir. İşlemi nasıl gerçekleştirdiğine ilişkin olarak yöneltilen soruya öğrenci, “9 ile 5’i çarptım 45 buldum, elde var 4, 9 ile 8’i çarptım 54 buldum üzerine 4 ekledim 58, 2 ile 5’i çarptım 10 buldum, 8 ile 2’yi çarptım elde 1 vardı 17 oldu. Topladım 5, 8, 5 7 daha 13’ün 3’ü, 1’i aşağı indirdim.” şeklinde cevap vermiştir.

Gerçekçi matematik eğitimi sonrasında öğrencilerin durumlarını belirlemeye yönelik olarak sorulan bölme işleminin yer aldığı sorularda yaptıkları hatalara ilişkin hazırlanan tablo ve hatalı soruların analizi aşağıda yer almaktadır.

#### 4.3.4. Öğrencilerin Bölme İşleminde Gerçekçi Matematik Eğitimi Sonrasında Yaptıkları Hatalara İlişkin Durumu



**Şekil 4.80. GME Sonrasında Öğrencilerin Bölme İşlemindeki Durumu**

Şekil 4.80'e göre gerçekçi matematik eğitimine sonrasında öğrencilerin bölme işlemine ilişkin yaptıkları hata düzeyleri incelendiğinde araştırmaya katılan on öğrencinin (Hakan, Gökhan, Şeyma, Bahar, Buğra, Metehan, Elif, Oğuzhan, Özge, Zeynep) “düşük” düzeyde hata yaptıkları ortaya çıkmıştır. Düşük düzeyde yer alan 5 öğrenci sıfır hata yaparken, 4 öğrenci 1 hata, 1 öğrenci 2 hatalı soru yapmıştır. Bölme işleminde öğrencinin yaptığı hataya ilişkin bulgular aşağıda yer almaktadır.

11. Aşağıdaki bölme işlemi yapınız.

$$\begin{array}{r} 443 \overline{) 16} \\ - 33 \phantom{0} \\ \hline 11 \phantom{0} \end{array}$$

**Şekil 4.81. GME Sonrasında Bölme İşlemine İlişkin Hakan'ın Yaptığı Hata**

Hakan isimli öğrencinin bölme işlemine ilişkin yaptığı hata Şekil 4.81'de yer almaktadır. Öğrencinin yaptığı hata incelendiğinde öğrenci bölmenin ilk basamağında doğru işlem yapmasına karşın çarpım sonucunu yanlış yazmış ve işlemsel hata meydana



gelmiştir. Ayrıca işleme devam etmiş 11’de 16 olmadığı için bölüm kısmına 0 eklemiştir. İşlemi nasıl gerçekleştirdiğine ilişkin olarak yöneltilen soruya öğrenci, “44’de 16 2 tane var, 2 kere 16 33, çıkan 11, 11’de 16 yok 0 koydum.” şeklinde cevap vermiştir.

11. Aşağıdaki bölme işlemini yapınız.

$$443 \overline{)16}$$

#### Şekil 4.82. GME Sonrasında Bölme İşlemine İlişkin Şeyma’nın Yaptığı Hata

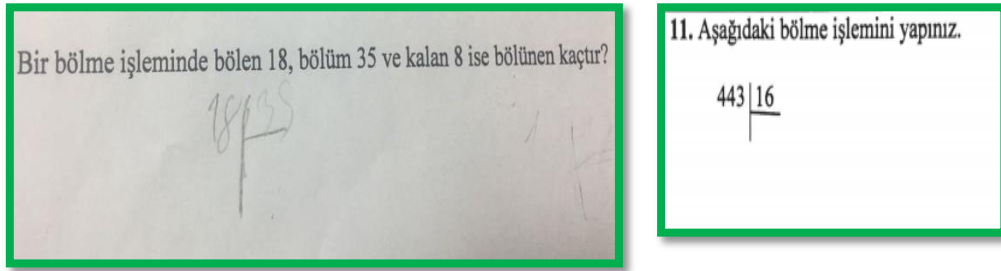
Şeyma isimli öğrencinin bölme işlemine ilişkin yaptığı hata Şekil 4.82’de yer almaktadır. Öğrencinin yaptığı hatanın kaynağı öğrencinin soruyu cevaplamamasıdır. İşlemi nasıl gerçekleştirdiğine ilişkin olarak yöneltilen soruya öğrenci, “443’ü 16’ya bölecektim 4’de 16 yoktu, 44’de 16’yı bulamadım.” şeklinde cevap vermiştir.

11. Aşağıdaki bölme işlemini yapınız.

$$\begin{array}{r} 443 \overline{)16} \\ \underline{4} \phantom{0} \\ 0 \end{array}$$

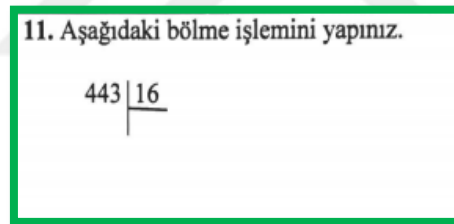
#### Şekil 4.83. GME Sonrasında Bölme İşlemine İlişkin Metehan’ın Yaptığı Hata

Metehan isimli öğrencinin bölme işlemine ilişkin yaptığı hata Şekil 4.83’de yer almaktadır. Öğrencinin yaptığı hatanın kaynağı öğrencinin soruyu cevaplarırken ilk basamakta yapılmış olan işlemsel hatadır. İşlemin nasıl gerçekleştirdiğine ilişkin olarak yöneltilen soruya öğrenci, “16’da 4 defa var, 4 çıkardım 0 kaldı. Cevap 4 oldu.” şeklinde cevap vermiştir.



#### Şekil 4.84. GME Sonrasında Bölme İşlemine İlişkin Oğuzhan'ın Yaptığı Hata

Oğuzhan isimli öğrenci GME uygulaması sonrasında bölme işlemine ilişkin iki hata yapmış ve bu hatalar Şekil 4.84’de gösterilmiştir. Öğrencinin ilk hatası bölme işlemine ilişkin kavramlardan kaynaklanmaktadır. Öğrencinin yaptığı ikinci hatanın kaynağı öğrencinin soruyu cevaplamamasıdır. İşlemleri nasıl gerçekleştirdiğine ilişkin olarak yöneltilen soruya öğrenci, “Bölen 18 ise başa yazılır bölme işareti çizilir, 35 yazılır. 443’ü 16’ya bölemedim sayılar çok büyük geldi.” şeklinde cevap vermiştir.



#### Şekil 4.85. GME Sonrasında Bölme İşlemine İlişkin Zeynep’in Yaptığı Hata

Zeynep isimli öğrencinin GME uygulaması sonrasında bölme işlemine ilişkin yaptığı hata Şekil 4.85’de yer almaktadır. Öğrencinin yaptığı hatanın kaynağı öğrencinin soruyu cevaplamamasıdır. İşlemi nasıl gerçekleştirdiğine ilişkin olarak yöneltilen soruya öğrenci, “443’ü 16’ya bölemedim, bilmiyorum” cevabını vermiştir.

#### 4.3.5. Öğrencilerin Gerçekçi Matematik Eğitimi Öncesi ve Sonrasında Dört İşlemlerde Yaptıkları Hatalara İlişkin Durumu

GME’ne katılan öğrencilerin uygulam öncesi ve sonrasında dört işlemde yaptıkları hatalara ortaya koymak amacıyla hazırlanan Tablo 4.1 aşağıda yer almaktadır.

**Tablo 4.1. Gerçekçi Matematik Eğitimi Öncesi ve Sonrasında Dört İşlemlerde Yaptıkları Hatalara İlişkin Dağılımlar**

Öğrencinin Adı	Toplama İşlemi		Çıkarma İşlemi		Çarpma İşlemi		Bölme İşlemi	
	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra
Hakan	0	0	1	0	2	0	7	1
Gökhan	1	0	1	0	0	0	7	0
Şeyma	1	0	0	0	2	0	5	1
Bahar	1	1	2	1	3	1	6	0
Buğra	0	0	1	0	0	0	5	0
Metehan	2	0	2	0	4	0	7	1
Elif	0	0	1	0	1	0	6	0
Oğuzhan	1	0	3	0	4	1	7	2
Özge	2	0	2	0	2	0	6	0
Zeynep	2	0	1	0	4	0	7	1

GME öncesi ve sonrası gerçekleştirilen hatalara yönelik öğrencilerin yaptıkları hatalar Tablo 4.1’de gösterilmiştir. Araştırmaya katılan her öğrencinin bireysel olarak değerlendirilmesi ve verilen GME’ne ilişkin görüşleri aşağıda sunulmuştur.

Hakan, dört işleme ilişkin hazırlanan klinik görüşme sorularından GME öncesinde toplama işleminde “0”, çıkarma işleminde “1”, çarpma işleminde “2” ve bölme işleminde “7” hatalı soru yapmıştır. GME sonrasında toplama işleminde “0”, çıkarma işleminde “0”, çarpma işleminde “0” ve bölme işleminde “1” hatalı soru yapmıştır. Uygulanan GME’nin Hakan’da, çıkarma ve çarpma işleminde yapılan hataları ortadan kaldırdığı, bölme işleminde yapılan hatalı soruyu da “1” e indirerek azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. Buradan GME ilkelerine dayalı olarak hazırlanan dört işleme ilişkin etkinliklerin öğrencinin hatasını gidermede etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Etkili bir uygulama süreci olan GME’ne ilişkin olarak Hakan, çok eğlenceli olduğunu, matematik dersini kolaylaştırdığını ve oyunlaştırdığını, gerçek hayattaki işlemleri yapmamızı kolaylaştırdığını, matematiği öğrenmeyi sağladığını ifade etmiştir.

Gökhan, dört işleme ilişkin hazırlanan klinik görüşme sorularından GME öncesinde toplama işleminde “1”, çıkarma işleminde “1”, çarpma işleminde “0” ve bölme işleminde “7” hatalı soru yapmıştır. GME sonrasında toplama, çıkarma, çarpma ve

bölme işleminde “0” hatalı soru yapmıştır. Uygulanan GME’nin Gökhan’da, toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işleminde yapılan hataları ortadan kaldırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Buradan GME ilkelerine dayalı olarak hazırlanan dört işleme ilişkin etkinliklerin öğrencinin hatasını gidermede etkili olduğu durumuna erişilmektedir. Dört işleme ilişkin yapılan hataları ortadan kaldırmada etkili ve verimli bir uygulama süreci olan GME’ne ilişkin olarak Gökhan, güzel bir ders işleme ortamı sunduğunu, gerçek hayattan örnekleri içermesinden dolayı kullanışlı ve akılda kalıcı olduğunu, matematik derslerini eğlenceli yaptığını, dört işlem haricinde ağırlıklar ve geometride kullanılabileceğini, matematiği oyunlar ile öğrenmemizi sağlayacağını ifade etmiştir.

Şeyma, dört işleme ilişkin hazırlanan klinik görüşme sorularından GME öncesinde toplama işleminde “1”, çıkarma işleminde “0”, çarpma işleminde “2” ve bölme işleminde “5” hatalı soru yapmıştır. GME sonrasında toplama, çıkarma ve çarpma işleminde “0”, bölme işleminde “1” hatalı soru yapmıştır. Uygulanan GME’nin Şeyma’da, toplama, çıkarma ve çarpma işleminde hatayı ortadan kaldırdığı, bölme işleminde ise büyük oranda azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. Ortaya çıkan bu durum GME ilkelerine dayalı olarak hazırlanan dört işleme ilişkin etkinliklerin öğrencinin hatasını gidermede etkili olduğu ifade etmektedir. Dört işleme ilişkin öğrencilerin yaptıkları hataları gidermede etkili olan GME’ne ilişkin Şeyma, matematiği çok eğlenceli bir ders haline getirdiğini, öğrendiklerimizi günlük hayatta uygulayabildiğimizi, matematik konularında günlük hayattan örnekler verebileceğimizi, matematiği daha iyi anlamayı sağladığını ve matematiği kolaylaştırdığını ifade etmiştir.

Bahar, dört işleme ilişkin hazırlanan klinik görüşme sorularından GME öncesinde toplama işleminde “1”, çıkarma işleminde “2”, çarpma işleminde “3” ve bölme işleminde “6” hatalı soru yapmıştır. GME sonrasında toplama, çıkarma ve çarpma işleminde “1”, bölme işleminde “0” hatalı soru yapmıştır. Uygulanan GME’nin Bahar’da, toplama işleminde hatayı değiştirmediği, çıkarma ve çarpma işleminde hatayı azalttığı, bölme işleminde hatayı ortadan kaldırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Ortaya çıkan bu durum GME ilkeleri dikkate alınarak hazırlanan dört işlemi öğretmeye yönelik etkinliklerin öğrencinin hatasını gidermede etkili olduğunu ifade etmektedir. Dört işleme ilişkin öğrencilerin yaptıkları hataları gidermede etkili olan GME’ne ilişkin Bahar, matematiği eğlenceli ve gerçekçi yaptığını, günlük hayatımızda matematiği

kullanmamızı sağladığını, dersten zevk almayı sağladığını, matematik bilgimizi arttırdığını ve derslerde sıkılmadığını ifade etmiştir.

Buğra, dört işleme ilişkin hazırlanan klinik görüşme sorularından GME öncesinde toplama ve çarpma işleminde “0”, çıkarma işleminde “1”, bölme işleminde “5” hatalı soru yapmıştır. GME sonrasında toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işleminde “0” hatalı soru yapmıştır. Uygulanan GME’nin Buğra’da, toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işleminde hatayı ortadan kaldırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Ortaya çıkan bu durum GME ilkeleri dikkate alınarak hazırlanan dört işlemi öğretmeye yönelik etkinliklerin öğrencinin hatasını gidermede etkili olduğunu belirtmiştir. Dört işleme ilişkin öğrencilerin yaptıkları hataları gidermede etkili olan GME’ne ilişkin Buğra, eğlendirici olduğunu, gerçek hayata hazırladığı, öğrenmeyi kolaylaştırdığını, hayatın içerisinde matematiği kullanmayı sağladığını, ilgi çekici olduğunu, matematiği kullanacağımız yeri anlamamızı sağladığını ifade etmiştir.

Metehan, dört işleme ilişkin hazırlanan klinik görüşme sorularından GME öncesinde toplama ve çıkarma işleminde “2”, çarpma işleminde “4”, bölme işleminde “7” hatalı soru yapmıştır. GME sonrasında toplama, çıkarma ve çarpma işleminde “0”, bölme işleminde “1” hatalı soru yapmıştır. Uygulanan GME’nin Metehan’da, toplama, çıkarma ve çarpma işleminde hatayı ortadan kaldırdığı, bölme işleminde hatayı büyük oranda azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum GME ilkeleri dikkate alınarak hazırlanan dört işlemle yönelik etkinliklerin öğrencinin hatasını gidermede etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir. Dört işleme ilişkin öğrenciler tarafından yapılan hataların giderilmesinde etkili olan GME’ne ilişkin Metehan, konuların eğlenceli işlendiğini, gerçek hayattan örneklerin yer aldığını, konuların kolay ve anlaşılır olduğunu, derse olan ilgiyi arttırdığını ifade etmiştir.

Elif, dört işleme ilişkin hazırlanan klinik görüşme sorularından GME öncesinde toplama işleminde “0”, çıkarma ve çarpma işleminde “1”, bölme işleminde “6” hatalı soru yapmıştır. GME sonrasında toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işleminde “0” hatalı soru yapmıştır. Uygulanan GME’nin Elif’de, toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işleminde hatayı ortadan kaldırdığı sonucuna ulaşılmıştır. GME ilkeleri dikkate alınarak hazırlanan dört işlemle yönelik etkinliklerin öğrencinin hatasını gidermede etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir. Dört işleme ilişkin öğrenciler tarafından yapılan

hataların giderilmesinde etkili olan GME'ne ilişkin Elif, eğlenceli olduğunu, yaşantımızdaki matematiği yansıttığını, öğrenmenin kalıcı olmasını sağladığını, kolay öğrenmeyi sağladığını, konuya ilişkin merak duymamızı sağladığını ifade etmiştir.

Oğuzhan, dört işleme ilişkin hazırlanan klinik görüşme sorularından GME öncesinde toplama işleminde "1", çıkarma işleminde "3", çarpma işleminde "4", bölme işleminde "7" hatalı soru yapmıştır. GME sonrasında toplama ve çıkarma işleminde "0", çarpma işleminde "1", bölme işleminde "2" hatalı soru yapmıştır. Uygulanan GME'nin Oğuzhan'da, toplama ve çıkarma işleminde hatayı ortadan kaldırdığı, çarpma ve bölme işleminde hatayı azalttığı ortaya çıkmıştır. GME ilkeleri dikkate alınarak hazırlanan dört işleme yönelik etkinlikler öğrencinin yaptığı dört işlem hatasını gidermede etkili bir yöntem olduğu belirlenmiştir. Dört işleme ilişkin öğrenciler tarafından yapılan hataların giderilmesinde etkili olan GME'ne ilişkin Oğuzhan, eğlenceli toplama, çıkarma, çarpma ve bölme yapmayı sağladığını, matematiği sevdiğini, öğrendiklerinin günlük yaşamdan geldiğini, dersi daha iyi anlamayı sağladığını, eğlenceli olduğunu ifade etmiştir.

Özge, dört işleme ilişkin hazırlanan klinik görüşme sorularından GME öncesinde toplama, çıkarma ve çarpma işleminde "2", bölme işleminde "6" hatalı soru yapmıştır. GME sonrasında toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işleminde "0" hatalı soru yapmıştır. Uygulanan GME'nin Özge'de, toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işleminde hatayı ortadan kaldırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Ortaya çıkan bu durum GME ilkeleri dikkate alınarak hazırlanan dört işlemde hataları gidermeye yönelik etkinliklerin öğrencinin yaptığı hatanın giderilmesinde etkili olduğunu ifade etmektedir. Dört işleme ilişkin öğrencilerin yaptıkları hataları gidermede etkili olan GME'ne ilişkin Özge, günlük yaşamda hayatımızı idare ettirmede çok yararları olduğunu, sıkıcı olmayan eğlenceli bir öğrenme ortamı sağladığını, matematiği kolaylaştırdığını, kalıcı öğrenmeyi sağlamada etkili olduğunu, dört işlem haricinde uzunlukların ve çevrenin öğrenilmesinde yararlı olacağını ifade etmiştir.

Zeynep, dört işleme ilişkin hazırlanan klinik görüşme sorularından GME öncesinde toplama işleminde "2", çıkarma işleminde "1", çarpma işleminde "4", bölme işleminde "7" hatalı soru yapmıştır. GME sonrasında toplama, çıkarma ve çarpma işleminde "0", bölme işleminde "1" hatalı soru yapmıştır. Uygulanan GME'nin Zeynep'de, toplama,

çıkarma ve çarpma işleminde hatayı ortadan kaldırdığı, bölme işleminde hatayı azalttığı ortaya çıkmıştır. GME ilkeleri doğrultusunda hazırlanan dört işleme yönelik etkinlikler öğrenci tarafından yapılan dört işlem hatasını gidermede etkili bir yöntem olduğu belirlenmiştir. Dört işleme ilişkin öğrenciler tarafından yapılan hataların giderilmesinde etkili olan GME'ne ilişkin Zeynep, problem çözmeyi sevdiğini, eğlenceli ve merak uyandırıcı olduğunu, gerçek hayattan örneklerin yer aldığını, günlük hayatımızı kolaylaştırdığını, derste sıkılmamayı sağladığını ifade etmiştir.



## **BÖLÜM V: SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER**

Bu bölümde ilk olarak ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin dört işlemde yaptıkları hatalara yönelik sonuç ve tartışma, ardından öğrencilerin GME sürecinde dört işlemde yaptıkları hata durumlarındaki gelişime yönelik sonuç ve tartışma, son olarak da öğrencilerin GME sonunda durumları hakkında sonuç ve tartışma yer almaktadır. Sonuç ve tartışma bölümünün ardından ise öğrencilerin dört işlemde yaptıkları hatalara, GME sürecinde hatalarda meydana gelen gelişime ve GME sonrasındaki duruma ilişkin öneriler sunulmaktadır.

### **5.1. Sonuç ve Tartışma**

#### **5.1.1. Öğrencilerin Dört İşlemde Yaptıkları Hatalara İlişkin Sonuç ve Tartışma**

##### **5.1.1.1. Öğrencilerin Toplama İşleminde Yaptıkları Hatalara İlişkin Sonuç ve Tartışma**

Çalışmaya katılan öğrencilerin toplama işleminde yaptıkları hatalar incelendiğinde üç öğrencinin hata yapmadığı, dört öğrencinin bir hata yaptığı ve üç öğrencinin iki hata yaptığı ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin toplama işleminde hata yapma durumlarının düzeylerine bakıldığında yedi öğrencinin “düşük” düzeyde, üç öğrencinin ise “orta” düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır. Orta düzeyde yer alan öğrencilerin toplama işleminde hatalara ilişkin dikkat edilmesi, müdahalede bulunulması gerekmektedir. Öğrencilerin toplama işlemine ilişkin hata yapma düzeylerinin “düşük” düzeyde olması gerekmektedir. Toplama işlemine “orta” ve “yüksek” düzeyde hata yapan öğrencilerin diğer işlem becerilerini (çıkarma, çarpma ve bölme işlemi) hata yapmadan kazanmaları beklenen bir durum değildir. Çünkü dört işlem becerileri birbiri üzerine inşa edilebilen bir süreç olduğundan toplama işleminde ortaya çıkan hata diğerlerini etkilemektedir.

Toplama işlemine ilişkin yapılan hatalara bakıldığında ortaya çıkan hatalar, toplama işlemi yerine çıkarma işleminin yapılmasından, eldeli toplamadan, toplamaya ilişkin problem durumunu anlamamaktan ve ritmik saymadan kaynaklıdır. Çocukların toplama işlemi yerine çıkarma işlemi yapmasına neden olarak toplamadan sonra matematiksel işlemlere ilişkin öğrenme çıkarma işlemi olmasıdır. Çocuk önce sayı kavramını, sonra



toplama, çıkarma ve en son olarak da toplama ile çıkarma arasındaki ilişkiyi zihninde oluşturur (Baykul, 2005). Bu iki matematiksel kavram arasında ilişki kurmak çocuğun matematiğe ilişkin oluşturduğu soyut fikirlerin göstergesidir (Burns, 2000). Öğrenciler bu iki kavram arasında ilişki kurup bunu da yanlış olarak yapıyorsa öğrencide soyut bir düşünce oluşmamıştır.

Öğrencilerin toplama işleminde yaptıkları bir diğer hata türü ise eldeli toplamlarda yapılan hatadır. Ortaya çıkan hata, ya eldenin bir sonraki basamağa eklenmemesinden ya da elde almadan ortaya çıkan sonucun toplam bölümüne direk yazılması ile ortaya çıkmaktadır. Eldeli toplamada elde olan rakamın bir sonraki basamakta eklenmemesi öğrencinin dikkatsizliği sonucu ortaya çıkan bir hata türüdür. Dikkatsizlik, aşırı yorgunluk, bir sonraki etkinliğe geçmek için acele edilmesi hataların ortaya çıkmasına sebep olmaktadır (Cockburn, 2005). Dikkatsizlik sonucu öğrencinin yaptığı hata rastgele bir hata olarak sınıflandırılmaz. Dikkatsizlik sonucu ortaya çıkan hata temel gerçekler hatası içerisinde yer almaktadır (Engelhardt, 1977). Öğrenci işleme ilişkin kendini yönlendirmediği, yoğunlaştırmadığı, çevreden etkilendiği için dikkatsizlik yaşar ve bu dikkatsizlik durumu hataya sebebiyet verir.

Toplama işlemine ilişkin yapılan bir diğer hata ise öğrencilerin toplamaya ilişkin problem durumlarını yapamamaları ya da yanlış yapmalarıdır. Öğrencinin toplamaya ilişkin problem durumunu anlamamasının sebebi olarak okuduğunu anlamama ya da dikkatsiz okuma bulunmaktadır. Bunun yanında problem durumunun anlatıldığı cümlelerde hangi ifadelerin toplama işlemine çağrıştırdığına ilişkin bilgisinin olmaması da hatanın ortaya çıkmasında sebep olabilir. Öğrencilerin bu sözel ifadeleri sayısal ifadeye döndürmekte yaşadıkları zorluk problemlerin çözümünü zorlu hale getirmektedir.

Ritmik saymada yapılan hata toplama işleminde yapılan hataların sebeplerinden biridir. Toplama işlemine başlayabilmek için öğrencilerin ritmik sayma becerilerini kazanmaları gereklidir. Baykul (2005), toplama işlemine bir öğrencinin başlaması için, 10'a kadar 1'er ve 2'şer ileriye doğru ritmik saymayı öğrencilerin kazanmış olması gerektiğini bir ön koşul olarak ifade etmektedir. Bu basamağın öğrenci tarafından atlanması ya da pekiştirilmeden geçilmesi ritmik saymaya ilişkin hata yapılmasına zemin hazırlamaktadır. Toplama işleminde ritmik saymaya ilişkin gerekli bilginin

olmaması, öğrencinin bunu gerçekleştirememesi toplama işlemi üzerine inşa edilen çarpma işleminde de hataların yapılmasını olanaklı hale getirecektir. Ritmik saymaya ilişkin olarak bir öğrencinin hata yapması, saymayı bilmediğinden ya da ritmik sayma yaparken başlangıç sayısını da hesaba katarak bir eksik ya da bir fazla sonuca ulaşması ile hata meydana gelebilir.

### **5.1.1.2. Öğrencilerin Çıkarma İşleminde Yaptıkları Hatalara İlişkin Sonuç ve Tartışma**

İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin çıkarma işleminde yaptıkları hatalar incelendiğinde bir öğrencinin hata yapmadığı, beş öğrencinin bir hata yaptığı, üç öğrencinin iki hata yaptığı, bir öğrencinin üç hata yaptığı ortaya çıkmıştır. Çıkarma işleminde öğrencilerin hata yapma durumlarına göre düzeylerine bakıldığında altı öğrencinin “düşük”, üç öğrencinin “orta” ve bir öğrencinin “yüksek” düzeyde hata yaptığı görülmektedir. Çıkarma işleminde “orta” ve “yüksek” düzeyde hata yapan öğrencilerin dikkate alınması gerekmektedir. Dört işlem birbirinin üzerine bir inşa ise çıkarma işleminde ortaya çıkan bu hatalar kendisini bölme işleminde daha fazla gösterecektir.

Çıkarma işlemi ile ilgili öğrencilerin yaptıkları hatalar, onluk bozmadan, çıkarma işlemi yerine toplama işlemi yapmaktan, çıkarmaya ilişkin problem durumunu anlamamaktan, küçük sayıda yer alan büyük rakamdan büyük sayıdaki küçük rakamı çıkarmaktan kaynaklanmaktadır. Çıkarma işleminde onluk bozmaya ilişkin yapılan hatalara bakıldığında bu hatalar genel olarak, onluk bozduğu sayıyı eksiltmeme, gereksiz onluk bozma, onluk bozamama sonucunda büyük sayıyı aynen yazma, bozduğu onluğu işlem sonuna aynen ekleme, onluk bozduğu eksiltmeden aynen yazma sonucunda oluşmaktadır. Onluk bozmaya ilişkin yapılan bu hataların büyük kısmı dikkatsizlikten olmaktadır. Yapılan bu onluk bozma hataları bilgi eksikliğinden kaynaklı ya da genellemeden dolayı olabileceği düşünülmektedir.

Çıkarma işleminde yapılan bir diğer hata ise çıkarma işlemi yerine toplama işlemi yapmaktır. Önceki öğrenmeler sonraki öğrenmeleri etkilediğinde ya da çıkarma işlemi tam öğrenilmediğinden böyle bir durum ortaya çıkabilmektedir. Çıkarma işlemi gerektiren bir problemi anlamamaktan ya da yanlış anlamadan meydana gelen hatalar,

öğrencinin okuduğunu anlamamasından ya da sözel ifadeleri sayısal hale getirememesinden ya da çıkarma işlemini ifade eden kavramları bilmemesinden kaynaklanmaktadır. Öğrencilerin çıkarma işleminde yaygın olarak yaptığı bir diğer hata ise çıkan rakamın eksilen rakamdan büyük olduğu ve onluk bozma işlemi gerektiren çıkarma işlemlerinde büyük rakamdan küçük rakamı çıkartarak yapılan öğrenci hatalarıdır (Ryan ve Williams, 2007; Hansen, 2014; Ojose, 2015). Öğrencilerin bu tür hatayı yapmalarının sebebi, çıkarma işlemine ilişkin “büyük sayıdan küçük sayı çıkar” yargısıdır. Öğrenciler bu yargıdan hareketle çıkarma işleminde basamaklarda da bu kuralı uygulayarak kavramsal bir yanılgıya düşmektedirler. Kavramsal yanılmanın sonucunda da hata ortaya çıkmaktadır. Kavramsal yanılmanın oluşmaması için öğrencilere çıkarma işleminin öğretimi sırasında sayıyı bir bütün olarak düşünmeleri gerektiği ifade edilmeli ve işlemler bu şekilde gösterilmelidir.

### **5.1.1.3. Öğrencilerin Çarpma İşleminde Yaptıkları Hatalara İlişkin Sonuç ve Tartışma**

Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin çarpma işlemine ilişkin yaptıkları hatalar incelendiğinde iki öğrencinin hata yapmadığı, bir öğrencinin bir hata yaptığı, üç öğrencinin iki hata yaptığı, bir öğrencinin üç hata yaptığı ve üç öğrencinin dört hata yaptığı ortaya çıkmıştır. Çarpma işleminde öğrencilerin hata yapma durumlarına göre düzeylerine bakıldığında, üç öğrencinin “düşük”, üç öğrencinin “orta” ve dört öğrencinin “yüksek” düzeyde olduğu görülmektedir. Çarpma işleminde “orta” ve “yüksek” düzeyde hata yapan öğrencilerin hatalarının düzeltilmemesi sonraki matematik konularında oluşacak öğrenmelerin sağlıklı olmamasına sebep olacaktır.

Çarpma işlemine ilişkin öğrenciler tarafından yapılan hatalar, çarpmaya ilişkin kavramların anlamlarının bilinmemesinden, çarpmaya ilişkin problem durumunu anlamamaktan ve işlemsel hatadan kaynaklanmaktadır. Çarpmaya ilişkin olarak “kere, kat” gibi çarpmaya yönlendiren kavramların bilinmemesi öğrencilerde çarpma işlemi yapmayı sağlamamaktadır. “Kere” ve “kat” kavramları ifadenin tekrar ettiği, tekrar tekrar ekleyerek değil çarpımı gerçekleştirerek sonuca ulaşılması gerektiğini göstermektedir. Bu kavramların karşılıklarının bilinmesi öğrencinin anlamsal olarak zenginleşmesini sağlayacağından çarpma işleminde yapacağı hatanın azalmasına sebep olacaktır. Çarpma işleminde çarpım gerektiren problemlerin anlaşılması sonucu

sorunun boş bırakılması ya da yanlış anlaşılması sonucunda yanlış işlem tercihinin yapılması da bir hata göstergesidir. Çarpma işlemine ilişkin problemlerin anlaşılması için sorunun daha dikkatli okunması sağlanmalı, bu sırada da sözel ifadenin sayısal hale dönüştürülme süreci işletilmelidir. Sürecin sağlıklı yürütülmesi sonucunda istenilen durumun ne olduğunun farkına varılacaktır. Problem durumun anlaşılmasının altında yatan bir diğer sebep öğrencilerin hızlı ve hemen problemleri çözmek istemeleridir. Öğrencinin matematik dersine ilgisinin az olması ve soruyu doğru ya da yanlış hemen çözüp kurtulma isteğinin bulunması öğrencinin dikkatini toplamadan işlem yapmasını sağlamaktadır. Dikkatsizlik sonucunda da işlem seçimi ve işlemin yapımında hata ortaya çıkmaktadır. Çarpma işleminde ortaya çıkan işlemsel hatalar, “0” ve “1” ile çarpmadan, basamak kaydırmadan, eldeyi eklemeyi unutmadan, ritmik saymadan, çarpma işlemi içerisinde yer alan toplamadan kaynaklı olarak ortaya çıkmaktadır. İşlemsel hataların ortadan kaldırılması, dikkatsizliği azaltmaktan, ritmik saymaya ilişkin yeterli bir alt yapının olmasından ve çarpmanın kuralını tam olarak özümsemekten geçmektedir.

#### **5.1.1.4. Öğrencilerin Bölme İşleminde Yaptıkları Hatalara İlişkin Sonuç ve Tartışma**

Çalışma grubunda bulunan öğrencilerin bölme işlemine ilişkin yaptıkları hatalar incelendiğinde iki öğrencinin beş, üç öğrencinin altı ve beş öğrencinin yedi hata yaptığı ortaya çıkmıştır. Bölme işleminde öğrencilerin hata yapma durumlarına göre düzeylerine bakıldığında on öğrencinin “yüksek” düzeyde olduğu görülmektedir. Öğrencilerin bölme işleminde bu kadar yüksek düzeyde hata yapmalarının nedeni karmaşık bir işlemsel süreçlerin olmasıdır.

Bölme işleminde öğrencilerin yaptıkları hatalar, bölünen, bölen, bölüm ve kalan kavramlarından, bölmede “0” kullanımından, işlemin devam ettirilmemesinden ve bölmeye ilişkin problem durumunu anlamamaktan dolayı ortaya çıkmaktadır. Öğrencilerin yaptıkları hatalar bölme işleminde yer alan kavramların öğrenilememesi ya da karıştırılması sonucunda ortaya çıkabilmektedir. Bölme işlemine ilişkin bölünen, bölen, bölüm ve kalan kavramları soyut olduğu için ve yeterince somutlaştırılmadığından hata yapıldığı düşünülmektedir. Kavramlar somut bir nesneye dönüştürülür ise öğrencinin zihninde yer kaplaması kolaylaşacağından unutmayacak,

işlevlerini karıştırmayacaktır. Kavramların öğretiminde somut nesnelere kullanım, hataların giderilmesinde ve doğru öğrenmelerin sağlanmasında önemli bir yere sahip olacaktır.

Bölme işlemi yapılırken “0” rakamının kullanımına ilişkin öğrenciler hatayı, bir üst basamaktan indirilen sayının içerisinde olmadığından sayı indirmeye devam etmek ya da işlemi bitirmek olarak yapmaktadır. “0” rakamını bölüm kısmına eklememek öğrencinin dikkatsizliği ya da bilgi eksikliğinden meydana gelmektedir. Öğrenci büyük sayılar ile uğraşmaktan ve bir alt işlemsel öğrenme olan çarpma işlemine ilişkin öğrenme eksikliğinden dolayı bölme işlemi isteksiz olarak gerçekleştirmektedir. İsteksiz bir şekilde işlemin yapılmasından dolayı düşük motivasyon durumu olacağından dikkatsizlik artacak ve hata meydana gelecektir. İsteksizlikten dolayı hemen yapayım, bitireyim düşüncesi oluşacağından hızlı bir işlem süreci başlaması dikkatsizliği etkileyen diğer bir unsurdur. Bölme işlemi yapılırken çıkarma işleminden sonra üstten sayı indirilip yeni oluşturulan bölünen sayının içerisinde bölen yoksa “0” bölüm kısmına eklenir kuralının bilinmemesi hatanın yapılmasında bir diğer sebeptir. Bölme işleminde yapılan bir diğer hata ise bölünen sayının içerisinde bölen sayıyı çarpma işlemi kullanarak veya ritmik sayma ile bulamama sonucunda işlemin devam ettirilmemesi sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu durumda bölme işleminde hatanın oluşmasında bir diğer faktördür. Bölme işlemi gerektiren problemlerde yapılan hata ya soruyu boş bırakmaktan ya da yanlış işlemi seçmekten dolayı ortaya çıkmaktadır. Boş bırakmak öğrencide probleme ilişkin bir anlama durumunun olmadığını, matematiksel ifadeye dönüştüremediğinin göstergesidir. Yanlış işlemi seçmek ise öğrencide bölmeye ilişkin kavramların tam olarak yerleşmemesinden kaynaklanmaktadır. Kavramların tam olarak bilinmemesi öğrenciyi hataya sürükleyen başka bir sebeptir.

### **5.1.2. Öğrencilerin Gerçekçi Matematik Eğitimi Sürecinde Dört İşlemde Hata Durumlarındaki Gelişime İlişkin Sonuç ve Tartışma**

#### **5.1.2.1. Öğrencilerin Gerçekçi Matematik Eğitimi Sürecinde Toplama İşleminde Gelişimlerine İlişkin Sonuç ve Tartışma**

Toplama işlemine ilişkin olarak gerçekleştirilen GME doğrultusunda hazırlanan “Market Alışverişi” ve “Ağır Okul Çantalarımız” etkinliklerinin yaşamın içerisinde seçilmesinden kaynaklı olarak öğrenciler derse daha fazla ilgi göstermişlerdir. Bu

durum öğrencilerin mutlu olmasına, derse katılım için istekli olmasına ve derse isteyerek gelmesine sebebiyet vermiştir. Oluşturulan bu ortamda öğrencinin toplama işlemi gerektiren etkinliklere katılımları artmıştır. Öğrencilerin bu ortamlarda ders yapmaları onların dikkatlerini derse yoğunlaştırmasını sağlamaktadır. Derste yapılan etkinliklere öğrencilerin dikkatleri arttığandan, öğrencilerin öğrenme motivasyonları artmakta ve hatalar azalmakta, hatta ortadan kalkmaktadır. GME doğrultusunda hazırlanan etkinliklerin daha fazla ders ortamlarında kullanılması dikkati geliştirici bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır (Özdemir ve Üzel, 2011). Ayrıca derse düşük katılım gösteren öğrenciler için GME etkili ve özgüveni yükselten bir yöntemdir (Barnes, 2005; Bray ve Tangney, 2016). Sınıf içerisinde etkili ve özgüveni yüksek öğrenciler hangi işlemi seçeceğini belirlemede, toplama işlemlerini yapmada, ritmik saymalarda daha dikkatli olacaklardır. Derste bu kadar öğrenme motivasyonunun yüksek olması problem durumlarının anlaşılmasını kolaylaştıracaktır.

#### **5.1.2.2. Öğrencilerin Gerçekçi Matematik Eğitimi Sürecinde Çıkarma İşleminde Gelişimlerine İlişkin Sonuç ve Tartışma**

Çıkarma işlemine ilişkin olarak gerçekleştirilen GME etkinlikleri “Anneanneme Gidiyorum” ve “Ailemin Bütçesi” öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılayacak yaşantıdan örnekler içerdiğinden, eğlenceli bir ders ortamı sunduğundan dolayı öğrenciler tarafından ilgi ve istekle karşılanmıştır. GME etkinliklerinin bulunduğu ders ortamlarında öğrencilerin kaygıları ortadan kalkacak, derse ilişkin motiveleri artacak, öğrenme aktiviteleri gelişecektir (Bray ve Tangney, 2016). Derse karşı olan ilgileri artan öğrencilerin çıkarmaya ilişkin kuralları benimsemeleri artmış, işlemsel hatalarını azaltmış olmaları beklenmektedir. Günlük hayattan çıkarma işlemi içeren problem durumlarının oluşması öğrencilerin problemleri anlamalarını kolaylaştırmış ve çözüm daha kolay ve anlaşılır hale gelmiştir.

#### **5.1.2.3. Öğrencilerin Gerçekçi Matematik Eğitimi Sürecinde Çarpma İşleminde Gelişimlerine İlişkin Sonuç ve Tartışma**

Uygulama sürecinde çarpma işlemine ilişkin olarak gerçekleştirilen GME etkinlikleri “Lunaparkta Bir Günüm”, “Yaz Tatilindeyiz”, “Mezuniyet Yemeği” ve “Tatil Seçimi” öğrencilerin yakın çevresinde yaşantısının içerisinde karşılaşılabileceği ve gerçekleştireceği etkinlikler olacağından derse öğrencilerin katılımı fazla olmuştur. Öğrenciler etkinlikler

sayesinde her yerde çarpma işlemi kullanacaklarının farkına vardıkları için ders esnasında yapılan bütün çalışmalara istekli bir şekilde katılmışlardır. GME, öğrencilerin derse katılımında aktif bir rol üstlendiğinden eğitim ortamlarında kullanılması uygundur (Marsigit, Dhoruri ve Mahmudi, 2007; Zaranis, 2014). Öğrenci süreçte aktif bir rol üstlendiğinden çarpma işlemine ilişkin kavramsal hataları, işlemsel hataları yapmadığı ortaya çıkmıştır. Günlük hayatın içerisinde problem durumları ile karşılaşan öğrenciler, ihtiyaçları doğrultusunda nerede, ne zaman çarpma işlemi gerektiren problemler ile karşılaşılırsa yaşantılarını devam ettirebilmek için bunları çözebilecekleri düşünülmektedir.

#### **5.1.2.4. Öğrencilerin Gerçekçi Matematik Eğitimi Sürecinde Bölme İşleminde Gelişimlerine İlişkin Sonuç ve Tartışma**

Bölme işlemine ilişkin olarak gerçekleştirilen GME etkinlikleri, “Murat Halı Sahada”, “Kitap Okumayı Çok Seviyorum”, “Babam Kaç Adım Atıyor” ve “Canım Kardeşim Müzikali” öğrenciler tarafından gerçekleştirilebilecek etkinlikler olduğu için etkinlikte yer alan karakterlerin yerine kendilerini koyduklarından ilgiler artmakta, öğrenmeye hazır hale gelmektedirler. Yakın çevreden seçilen ve kendilerini bu karakterlerin yerine koyan öğrencilerin yer aldığı etkinlikler, derslere düşük katılım sağlayan öğrenciler için derse katılmasında etkindir (Fauzan, Slettenhaar ve Plomp, 2002; Barnes, 2005). Derse etkili bir şekilde katılım sağlayan düşük katılımlı öğrencilerin bölme işleminin kavramlarının karşılığını ve kullanım yerlerini, bölmeyi kurallarına göre gerçekleştirmeyi sağlayacaktır. Yaşantıdan etkilenecek hazırlanan etkinlik içerisinde yer alan problem durumları ile karşılaşan ve bunlara çözüm yolu bulan öğrencilerin bölme işlemi gerektiren problemlere ilişkin anlamalarının artacağı düşünülmektedir. Öğrencileri günlük yaşam içerisinde heyecanlandıran, eğlendiren, hoşuna giden, ihtiyaç hissedecekleri, paylaşım yapabilecekleri bölmeye ilişkin problem durumları yaratılırsa öğrencilerin problemleri daha rahat çözebileceklerdir.

### **5.1.3. Öğrencilerin Gerçekçi Matematik Eğitimi Sonrasındaki Durumlarına İlişkin Sonuç ve Tartışma**

#### **5.1.3.1. Öğrencilerin Gerçekçi Matematik Eğitimi Sonrasında Toplama İşlemindeki Durumlarına İlişkin Sonuç ve Tartışma**

Çalışmaya katılan öğrencilerin GME sonrasında toplama işleminde yaptıkları hatalar incelendiğinde dokuz öğrencinin hata yapmadığı, bir öğrencinin bir hata yaptığı ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin toplama işlemine ilişkin hata düzeylerine baktığımızda bütün öğrencilerin “düşük” düzeyde yer aldığını görmekteyiz. Bu hataların azalmasında çevreyle etkileşim halinde gerçekleştirilen etkinliklerin önemi büyüktür. GME öğrencilerin toplama işlemine ilişkin hatalarını azaltarak matematiksel başarısını arttırmıştır. Toplama işlemine ilişkin öğrencinin yaptığı hata incelendiğinde, yapılan hatanın işlemsel olduğu ortaya çıkmıştır. Bu hatanın yapılmasında neden olan etkenin bir anlık dikkatsizlik olduğu düşünülmektedir.

#### **5.1.3.2. Öğrencilerin Gerçekçi Matematik Eğitimi Sonrasında Çıkarma İşlemindeki Durumlarına İlişkin Sonuç ve Tartışma**

GME uygulaması sonrasında çalışmaya katılan öğrencilerin çıkarma işleminde yaptıkları hatalara bakıldığında dokuz öğrencinin hata yapmadığı, bir öğrencinin bir hata yaptığı ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin çıkarma işlemine ilişkin hata düzeylerine baktığımızda bütün öğrencilerin “düşük” düzeyde yer aldığını görülmektedir. Hataların azalmasında öğrencilerin yetiştikleri, büyüdükleri, hayatlarını sürdürdükleri ortamdan seçilen ve ihtiyaçları doğrultusunda hazırlanan etkinliklerin önemi büyüktür. GME etkinlikleri öğrencilerin çıkarma işlemine ilişkin hatalarını azaltmış, matematiğe karşı olumlu bir şekilde bakmalarını sağlamış, matematiksel motivasyonu arttırmıştır. Çıkarma işlemine ilişkin öğrencinin yaptığı hata incelendiğinde, yapılan hatanın farklı işlem kullanmaktan dolayı olduğu ortaya çıkmıştır. Bu hatanın yapılmasında neden olan etkenin öğrencinin önceki öğrenmelerden etkilenmesinin devam etmesi olduğu düşünülmektedir.



### **5.1.3.3. Öğrencilerin Gerçekçi Matematik Eğitimi Sonrasında Çarpma İşlemindeki Durumlarına İlişkin Sonuç ve Tartışma**

Çalışmaya katılan öğrencilerin GME sonrasında çarpma işleminde yaptıkları hatalara bakıldığında sekiz öğrencinin hata yapmadığı, iki öğrencinin bir hata yaptığı ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin çarpma işlemine ilişkin hata düzeylerine baktığımızda bütün öğrencilerin “düşük” düzeyde yer aldığını görülmektedir. Hataların azalmasında öğrencilere hitap eden etkinliklerin seçilmesi ve uygulanmasının önemi büyüktür. GME öğrencilerin çarpma işlemine ilişkin hatalarını azaltmış, öğrencilerde matematiğe karşı olumlu bir bakış açısı kazandırmıştır. GME etkinlikleri ile çarpma işlemini yapmaya karşı öğrencinin bir özgüven duyması sağlanmıştır. Çarpma işlemine ilişkin öğrencilerin yaptıkları hatalar incelendiğinde, öğrencinin bir tanesi dikkatsizlik sonucunda işlemsel bir hata yapmış, diğeri ise çarpma içeren problem durumunu algılayamamıştır. Bu hatanın yapılmasında neden öğrencinin okuduğunu anlamaması, çarpmaya ilişkin kavramları tam olarak etkili bir şekilde kullanmaması gelmektedir. Genel olarak bakıldığında, yaşantısal ortamdan etkilenerек hazırlanan çarpma işlemine ilişkin matematiksel etkinlikler öğrencinin hata yapmasını engellediği düşünülebilir.

### **5.1.3.4. Öğrencilerin Gerçekçi Matematik Eğitimi Sonrasında Bölme İşlemindeki Durumlarına İlişkin Sonuç ve Tartışma**

GME uygulaması sonrasında çalışmaya katılan öğrencilerin bölme işleminde yaptıkları hatalara bakıldığında beş öğrencinin hata yapmadığı, dört öğrencinin bir hata yaptığı, bir öğrencinin iki hata yaptığı ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin bölme işlemine ilişkin hata düzeylerine baktığımızda bütün öğrencilerin “düşük” düzeyde yer aldığını görülmektedir. Bölme işlemine ilişkin hataların azalmasında öğrencileri motive eden, matematik dersine teşvik edici etkinliklerin uygulanmasının önemlidir. GME öğrencilerin bölme işlemine ilişkin hatalarını azaltmış, matematiğe karşı öğrencilerin ilgisini arttırmıştır. GME etkinlikleri sonrasında öğrenciler bölme işlemi yapmaktan korkmadıkları, anlamlandırmanın kolaylaştığı görülmektedir. Bölme işlemine ilişkin öğrencilerin yaptıkları hatalar incelendiğinde, öğrencilerin bölen basamağında büyük sayıların yer alması bölmeye yapmamayı sağlamış bu durumda hatanın oluşmasını olanaklı kılmıştır. Uygulamaya katılan bir öğrencinin de bölmeye ilişkin kavramlarla

ilgili hata yaptığı ortaya çıkmıştır. Hataların yapılmasında neden öğrencinin bölme kavramlarını tam bilmemesi ve büyük sayılardan korkmaları olduğu söylenebilir.

### **5.1.3.5. Öğrencilerin Gerçekçi Matematik Eğitimi Uygulaması Öncesi ve Sonrasındaki Durumlarına İlişkin Sonuç ve Tartışma**

Dört işlemde GME uygulamaları öncesi ve sonrası gerçekleştirilen hatalara yönelik ön test ve son test de öğrencilerin yaptıkları hatalar incelendiğinde toplama işleminde bir öğrenci hariç bütün öğrencilerin hata sayılarının azaldığı, bir öğrencinin ise hata sayısının değişmediği görülmüştür. Çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerine ilişkin öğrencilerin hataları ön test ve son test olarak karşılaştırıldığında hata sayılarında azalmanın olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırma sonucunda dört işlem hatalarında meydana gelen azalma GME uygulamalarının etkililiğini göstermektedir. GME öğrenciler üzerinde etkili olduğuna ilişkin birçok çalışmaya rastlanılmaktadır (Arsal, 2002; Arseven, 2010; Barnes, 2004; Barnes, 2005; Hansa, 2017; Kalaw, 2012; Klein, Beishuizen ve Treffers, 1998; Marija, Lidija ve Simona, 2000; Papadakis, Kalogiannakis ve Zaranis, 2017; Peters, 2016; Uça, 2014; Yenilmez ve Uysal, 2007). GME uygulamalarının öğrencilerde oluşan işlemsel, kavramsal ve problem durumu ile ilgili hataların ortadan kaldırılmasında tercih edilmesi gereken bir yaklaşım olduğu söylenebilir. Öğrencilerde dört işleme ilişkin ortaya çıkan kavram yanlışlarının giderilmesi matematik dersine ilişkin başarılarının artmasını sağlayacaktır.

GME ilkeleri doğrultusunda hazırlanan dört işlem etkinliklerinin hataların azaltılmasında etkili olduğu ortaya çıkmış ve bu etkililiğin neden kaynaklandığına ilişkin öğrencilerin görüşleri alınmıştır. Araştırmaya katılan öğrenciler GME matematik derslerinde kullanımının, günlük hayatımızdaki matematiği ders içerisinde kullanmayı sağladığını, eğlenceli olduğunu, matematik dersini kolaylaştırdığını, gerçek hayattaki işlerimize yansıtmanın sonucunda kolaylık sağladığını, akılda kalıcı olduğunu, matematiği anlamayı kolaylaştırdığını ve derse karşı ilgiyi arttırdığını ifade etmişlerdir. Günlük hayatımız içerisinde yer alan matematiğin kullanılması öğrencilerin motivasyonlarını arttırmada bir etkidir (Çakır, 2013; Hadi, 2002; Searle ve Barmby, 2012; Wubbels vd., 1997). Yaşadıkları çevreden ders ortamına aktarılan bilgiler öğrencilerin daha çok dikkatlerini çekecek ve öğrenmeye ilişkin gereksinim duymalarını sağlayacaktır (Marsigit, Dhoruri ve Mahmudi, 2007; Gelibolu, 2008; Çilingir, Dinç

Artut ve Tarım, 2015; Bray ve Tangney, 2016; Çilingir Altiner ve Artut, 2017). GME doğrultusunda etkinliklerin yapılması öğrencilerin matematiği anlamasını kolaylaştıracak, derse karşı tutumunu arttıracak olması (Zaranis, 2014; Ersoy, 2013; Bray ve Tangney, 2016; Papadakis, Kalogiannakis ve Zaranis, 2017; Sarumaha, Putri ve Hartono, 2018) öğrencinin başarısını olumlu yönde arttıran, yaptıkları hataları azaltan bir durum olduğu söylenebilir. Öğrencilere eğlenceli, mutlu olacakları bir öğrenme ortamı sunulduğunda ve bu ortamdaki etkinliklerin yaşantıları ile ilişkileri kurulduğunda matematik dersine ilişkin motivasyonları ve ilgileri arttığından yapacakları hataların azalacağını söyleyebiliriz.

## 5.2. Öneriler

### Eğitimcilere yönelik öneriler:

- Derslerde ileriye ve geriye doğru ritmik sayma çalışmalarına önem verilmesi toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinde işlemsel hata yapılmaması için gereklidir.
- Çıkarma ve bölmeye ilişkin kavramlar öğrencilere öğretilirken bu kavramların somutlaştırılması sağlanarak kavramların kelime anlamları derslerde örneklendirilerek sunulmalıdır.
- Eğitimciler tarafından dört işlemde karşılaşılabilecek öğrenme güçlükleri, kavram yanlışları ve hatalar konusunun nasıl tespit edileceği ve müdahalenin nasıl gerçekleşeceği konusunda yol haritası belirlenmelidir.
- Öğrencilerin dört işleme ilişkin hata yapmamaları için öğretmenlerin matematiksel kavramları, olguları ve becerileri iyi bilmeleri ve aktarabilecek yöntemleri belirlemeleri gereklidir.
- Öğrencilerin yaptıkları hatalara ilişkin öğretmenler yardımcı olmalı, hataların tekrarlanmaması için konular ve kavramlar tekrar anlatılmalı, bireysel çalışmalar yapılmalıdır.
- Öğrencilerin okuma durumları arttırılmalı, anlamlı okuma yapmayı sağlayıcı etkinliklere Türkçe derslerinde daha fazla yer verilmelidir.

- Somut, öğrencinin günlük yaşamda karşılaşılabileceği, görsel yönden zengin materyaller kullanılmalıdır.
- Ders içerisinde örneklendirmeler seçilirken olabildiğince öğrencinin yaşantısına hitap eden örnekler ele alınmalıdır.
- Dört işleme ilişkin seçilen problemler öğrencinin günlük çevresinden ve ihtiyaçları göz önünde bulundurularak seçilmelidir.
- Problemlerin çözümünde öğrencilerin sözel dilden matematiksel dile geçiş aşamasında mutlaka tanıyabileceği, çevresinden algısını arttıracakları örnekler verilmelidir.
- Dört işlemin öğretimi esnasında öğrencinin motivasyonunu arttıracak, eğlenceli bir ortam sunacak, dikkatini dağıtmayacak, öğrencinin odaklanmasına olanak sağlayan etkinlikler seçilmelidir.
- Matematiksel öğrenme güçlüğü olan ve dört işlemi yapamayan öğrencilere GME bir yöntem olarak uygulanabilir.

#### Araştırmacılara yönelik öneriler:

- Öğrencilerin dört işlemde yaptıkları hataların neler olduğunu belirlemek amacıyla daha geniş bir çalışma grubu ile araştırmalar gerçekleştirilebilir.
- Hazırlanan GME etkinlikleri dört işlemde ortaya çıkan hataları gidermeye yöneliktir, ancak ilkokulda geometri, ölçme ve veri işleme öğrenme alanlarında ortaya çıkan hataların giderilmesinde GME'den yararlanılabilir. Sayılar ve işlemler öğrenme alanı içerisinde yer alan kesirler alt öğrenme alanında ortaya çıkan hataların giderilmesinde de GME kullanılabilir.
- İlkokulda dördüncü sınıfta yapılan bu çalışmada kullanılan GME etkinlikleri öğrencilerde daha iyi bir matematiksel alt yapının inşa edilmesi için 1., 2. ve 3. sınıfta yapılacak çalışmalarda uygulanabilir.
- İlkokulda matematiğe karşı öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilere GME doğrultusunda hazırlanan etkinliklerin uygulanması yapıp, etkisi belirlenebilir.
- Sayma becerilerinin geliştirilmesine, kavramların öğretimine yönelik araştırmalar yapılabilir.

Araştırmacılara yönelik neriler:

- Milli Eēitim Bakanlıēı tarafından sınıf ēretmenlerine yönelik olarak hazırlanan matematik eēitimi alanındaki hizmet iēi eēitim çalışmalarına GME dahil edilmelidir.
- Talim ve Terbiye Kurulu Bařkanlıēı tarafından ilkokullar iēin hazırlatılan ders kitaplarının iēeriklerinde GME çerçevesinde hazırlanan etkinliklere yer verilmelidir.
- Yayınevleri tarafından hazırlanan ilkokul matematik kitaplarında GME etkinliklerini iēeren çalışmalara yer verilmelidir.



## KAYNAKLAR

- Abdik, E., (2002). Matematik dersleri politikası. *V. Ulusal Fen ve Matematik Öğretimi Kongresi*, 16-18 Ekim, Ankara.
- Akkan, Y., Çakıroğlu, Ü. ve Güven, B. (2008). Öğrencilerin cebir öğrenme alanında sahip oldukları bazı hata ve kavram yanlışları. *Journal of Educational Sciences & Practices*, 7(13), 55-74.
- Alacacı, C. (2016). Gerçekçi matematik eğitimi. E. Bingölbali, S. Arslan ve İ.Ö. Zembat (Editörler), *Matematik eğitiminde teoriler* (341-354). Ankara: Pegem Akademi.
- Alkan, H. ve Altun, M. (1998). *Matematik öğretmenliği – matematik eğitimi*. Eskişehir: T.C. Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları.
- Altındağ Kumaş, Ö. (2014). *Öğrenme güçlüğü olan ve olmayan öğrencilerin toplama ve çıkarma işlemlerindeki performansları*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Altrichter, H., Posch, P. & Somekh, B. (2005). *Teachers investigate their work* (5th ed.). New York and London: Routledge.
- Altun, M. (2001). *İlköğretim ikinci kademedeki matematik eğitimi*. (3. baskı). Bursa: Alfa Basın Yayın Dağıtım.
- Altun, M. (2002). Sayı doğrusunun öğretiminde yeni bir yaklaşım. *İlköğretim Online E-Dergi*, 1(2), 33-39.
- Altun, M. (2006). Matematik öğretiminde gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 223-238.
- Altun, M. (2012). *Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için matematik eğitimi*. Alfa İstanbul: Aktüel Yayınları.
- Anghileri, J. (1989). An investigation of young children's understanding of multiplication. *Educational Studies in Mathematics*, 20(4), 367–385.
- Anthony, G. & Walshaw, M. (2009). Characteristics of effective teaching of mathematics: A view from the West. *Journal of Mathematics Education*, 2(2), 147-164.
- Arsal, Z. (2002). İlköğretim matematik dersi bölme işleminde somut yaşantılarla yapılan öğretimin etkililiği. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Arseven, A. (2010). *Gerçekçi matematik öğretiminin bilişsel ve duyuşsal öğrenme ürünlerine etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Ashlock, R.B. (1994). *Error patterns in computation*. (6th edition). New Jersey: Prentice Hall.
- Aydın Ünal, Z. (2008). *Gerçekçi matematik eğitiminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin başarılarına ve matematiğe karşı tutumlarına etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- Aydın, G. N. (2014). *Gerçekçi matematik eğitiminin ilkökul 3. sınıf öğrencilerine kesirlerin öğretiminde başarıya kalıcılığa ve tutuma etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Ayvalı, İ. (2013). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımıyla yapılan öğretimin hesapsal tahmin başarısına ve strateji kullanımına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Bakker, A. (2004). *Design research in statistics education on symbolizing and computer tools*. Dissertation Utrecht University, Freudenthal Institute, Utrecht.
- Bamberger, H.J., Oberdorf, C., & Schultz-Ferrell, K. (2010). *Math misconceptions: Pre K-Grade 5: From misunderstanding to deep understanding*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Barmby, P., Bilsborough, L., Harries, T. & Higgins, S. (2009). *Primary mathematics teaching for understanding*. McGraw-Hill: London.
- Barnes, H. (2004). Realistic mathematics education: Eliciting alternative mathematical conceptions of learners. *African Journal of Research in SMT Education*, 8(1), 53-64.
- Barnes, H. (2005). The theory of Realistic Mathematics Education as a theoretical framework for teaching low attainers in mathematics. *Pythagoras*, 61, 42-57.
- Baroody, A. J. & Standifer, D. J. (1993). Addition and subtraction in the primary grades. R. J. Jensen (Ed.), *Research ideas for the classroom: Early childhood mathematics*. New York: Mc Millan.
- Baykul, Y. (1992). Matematikte başarının izlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(8), 87-95.
- Baykul, Y. (2005). *İlköğretimde matematik öğretimi (1-5. Sınıflar)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Bıldırıcın, V. (2012). *Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımının ilköğretim beşinci sınıflarda uzunluk, alan ve hacim kavramlarının öğretimine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir.
- Bintaş, J., Altun, M. ve Arslan, K. (2003). Simetri öğretimi. Erişim Tarihi: 15.05.2018, [http://www.matder.org.tr/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=8&Itemid=38](http://www.matder.org.tr/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=8&Itemid=38).
- Boonen, A. J. H., De Koning, B. B., Jolles, J. & van der Schoot, M. (2016). Word problem solving in contemporary Math education: A plea for reading comprehension skills training. *Frontiers in Psychology*, (7), 191. <http://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00191>
- Bray, A. & Tangney, B. (2016). Enhancing participant engagement through the affordances of mobile technology: A 21st century learning perspective on realistic mathematics education. *Mathematics Education Research Journal*, (28), 173-197.
- Brown, J. S. & Burton, R. R. (1978). Diagnostic models for procedural bugs in basic mathematical skills. *Cognitive Science*, 2, 155-192.

- Bryant, D. P., Bryant, B. R. & Hammill, D. D. (2000). Characteristic behaviors of students with LD who have teacher-identified math weaknesses. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 168–199.
- Burns, M. (2000). *About teaching mathematics: a K-8 Resource (2 nd ed.)*, Sausalito, California: Math Solutions Publications.
- Buwalda, T. A., Borst, J. P., van der Maas, H. J. L. & Taatgen, N. A. (2016, September). Explaining mistakes in single digit multiplication: A cognitive model. In *Proceedings of the 14th International Conference on Cognitive Modeling, University Park, PA, USA* (pp. 11-18).
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2010). *Bilimsel araştırma yöntemleri*, Ankara: Pegem Akademi.
- Cansız, Ş. (2015). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının öğrencilerin matematik başarısına ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Carpenter, T.P. & Moser, J.M. (1984). The acquisition of addition and subtraction concepts in grades one through three. *Journal for Research in Mathematics Education*, 15(3), 179–202.
- Carpenter, T. P., Fennema, E., Franke, M. L., Levi, L. & Empson, S. B. (1999). *Children's mathematics: Cognitively guided instruction*. Portsmouth: Heinemann
- Chick, H. L. & Baker, M. K. (2005). Investigating teacher's responses to student misconceptions. In Chick, H. L. & Vincent, J. L. (Eds.). *Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol.2, pp. 249-256). Melbourne: PME.
- Clement, J. (2000). Analysis of clinical interview: Foundations and model viability. In A. E. Kelly & R. A. Lesh (Eds.), *Handbook of research design in mathematics and science education*. (pp. 547-589). London: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Cockburn, A. D. (2005). *Teaching mathematics with insight*, London: Falmer Press.
- Cockburn, A.D. & Littler, G. (2008). *Mathematical misconceptions: A guide for primary teachers*. London: Sage Publications.
- Corbin, J. & Strauss, A. (2008). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Cotton, T. (2016). *Understanding and teaching primary mathematics*. (3 Edition), Routledge: England.
- Creswell, J. W. (2008). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods*. Boston: Sage Publications
- Çakır, Z. (2011). *Gerçekçi matematik eğitimi yönteminin ilköğretim 6. sınıf düzeyinde cebir ve alan konularında öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.



- Çakır, P. (2013). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin erişilerine ve motivasyonlarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Çilingir, E. (2015). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı düzeyine ve problem çözme becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Çilingir, E., Dinç Artut, P. ve Tarım, K. (2015). Sınıf öğretmeni adayları üzerinde gerçekçi matematik eğitimine ilişkin bir uygulama örneği. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 1-12.
- De Lange, J. (1996). Using and applying mathematics in education. In A.J. Bishop et al. *International handbook of mathematics education*, Part one (pp. 49-97). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Dede, Y. ve Peker, M. (2007). Öğrencilerin cebire yönelik hata ve yanlış anlamaları: Matematik öğretmen adaylarının bunları tahmin becerileri ve çözüm önerileri. *İlköğretim Online*, 6(1), 35-49.
- Deniz, Ö. (2014). *8. sınıf öğrencilerinin gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımı altında eğitim kavramını oluşturma süreçlerinin APOS teorik çerçevesinde incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Demirdöğen, N. (2007). *Gerçekçi matematik eğitimi yönteminin ilköğretim 6. sınıflarda kesir kavramının öğretimine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dinç Artut, P. ve Tarım, K. (2006). İlköğretim öğrencilerinin basamak değer kavramını anlama düzeyleri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 2(1), 26-36.
- Doğan, A. (2002). *Doğal sayılarla ilgili dört işlemde ilköğretim 1. kademe öğrencilerinin yaptıkları hatalar*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ekiz, D. (2003). *Eğitimde araştırma yöntem ve metodlarına giriş: Nitel, nicel ve eleştirel kuram metodolojileri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Ekowati, C.K., Ardi, M., Darwis, M., Upa, H.M.D.P., Tahmir, S. & Dirawan, G.D. (2015). The application of realistic mathematics education approach in teaching mathematics in Perui Kupang. *International Journal of Education and Information Studies*, 5(1), 35-43.
- Engelhardt, J. M. (1977). Analysis of children's computational errors: A qualitative approach. *British Journal of Educational Psychology*, 47,149-154.
- Erden, M. & Akman, Y. (2002). *Gelişim ve öğrenme*. Ankara: Arkadaş.
- Erdoğan, A. ve Özdemir Erdoğan, E. (2012), Toplama ve çıkarma kavramlarının öğretimi ve öğrenci güçlükleri, E. Bingölbali & M. F. Özmantar (Editörler), *İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri*, Ankara: Pegem A Yayıncılık.

- Ernest, P. (2010). The social outcomes of school mathematics: Standard, unintended or visionary? In C. Glascoine & K. Hoad (Eds.), *Teaching mathematics? Make it count: What research tells us about the effective teaching and learning of mathematics*. Proceedings of the 2010 Australian Council for Educational Research Conference. Camberwell, Victoria: ACER.
- Ersoy, Y. (2003). Teknoloji destekli matematik eğitimi-I: Gelişmeler, politikalar ve stratejiler. *İlköğretim-Online*, 2(1), 18-27.
- Ersoy, E. (2013). *Gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretim yönteminin 7. sınıf olasılık ve istatistik kazanımlarının öğretiminde öğrenci başarısına etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Eryılmaz, A. ve Sürmeli, E. (2002). Üç aşamalı sorularla öğrencilerin ısı ve sıcaklık konularındaki kavram yanılgılarının ölçülmesi, V. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, (16-18 Eylül), ODTÜ, Ankara.
- Fauzan, A., Slettenhaar, D. & Plomp, T. (2002). Traditional mathematics education realistic mathematics education: Hoping for changes. *The Third International Conference on Mathematics Education and Society*. Kopenhag.
- Flowers, C., Green, M. & Piel, J.A. (2008). Reversing education majors' arithmetic misconceptions with short-term instruction using manipulatives. *The Journal Of Educational Research*. 101(4), 234-242.
- Freudenthal, H. (1968). Why to teach mathematics so as to be useful, *Educational Studies In Mathematics*, 1, 3-8.
- Freudenthal, H. (1983). *Didactical phenomenology of mathematical structures*. Dordrecht: Reidel.
- Freudenthal, H. (1986). Review of yves chevallard, la transposition didactique du savoir savant au savoir enseigne. *Educational Studies in Mathematics*, 17 (3), 323-327.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting mathematics education: China lectures*. Norwell: Kluwer Academic.
- Gelibolu, M.F. (2008). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımıyla geliştirilen bilgisayar destekli mantık öğretimi materyallerinin 9. sınıf matematik dersinde uygulanmasının değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ginsburg, H. P., & Pappas. S. (2004). SES, ethnic, and gender differences in young children's informal addition and subtraction: A clinical interview investigation. *Applied Developmental Psychology*, 25, 171-192.
- Ginsburg, H. P., Galanter, M. & Morgenlander, M. (2004). *Big math for little kids workshops*. New York: Teachers College Innovations.
- Goldin, G. (2000). A scientific perspective on structured, task-based interviews in mathematics education research. In A. E. Kelly & R. A. Lesh (Eds.), *Handbook of research design in mathematics and science education* (ss.517-545). London: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

- Govindan, N. & Ramaa S. (2013). Analysis of errors made by children with hearing impairment. *International Journal of Science and Research*, 4(3), 201-208.
- Gökbaşı, H. (2005). *Tamsayılar konusunun öğretimindeki hata ve yanlışların teşhisi ve alınması gereken tedbirler*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Gravemeijer, K. (1994). *Developing realistic mathematics education*, Utrecht, Freudenthal Institute.
- Gravemeijer, K. (1997) Mediating between the concrete and the abstract, in Nunes, T. and Bryant, P. (eds) *Learning and teaching mathematics: An international perspective*. Hove: Psychology Press.
- Gravemeijer, K. (1998). Developmental research as a research method. In J. Kilpatrick & A. Sierpinski (Eds.), *Mathematics education as a research method* (Vol. 2, pp. 277-295). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic.
- Gravemeijer, K. & Doorman, L.M. (1999). Context problems in realistic mathematics education: A calculus course as an example. *Educational Studies in Mathematics*, 39(1-3), 111-129.
- Gravemeijer, K. P. E., Cobb, P., Bowers, J. & Whitenack, J. (2000). Symbolizing, modeling, and instructional design. In P. Cobb, E. Yackel & K. McClain (Eds.), *Symbolizing and communicating in mathematics classrooms: Perspectives on discourse, tools, and instructional design*, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates
- Gravemeijer, K., Bruin-Muurling, G., Kraemer, J. M. & Van Stiphout, I. (2016). Shortcomings of Mathematics education reform in the Netherlands: A paradigm case?. *Mathematical Thinking and Learning*, (18)1, 25-44, DOI: 10.1080/10986065.2016.1107821
- Greer, B. (1997). Modelling reality in mathematics classrooms: The case of word problems. *Learning and Instruction*, 7(4), 293-307.
- Grigoraş, R. & Hoede, C. (2008). Modelling in environments without numbers. Retrieved: <http://doc.utwente.nl/64950/1/memo1875.pdf>.
- Gür, H. (2006). *Matematik öğretimi*, İstanbul: Lisans Yayıncılık
- Gür, H., Hangül, T. ve Kara, A. (2014). Ortaokul ve lise öğrencilerinin “matematik kavramına ilişkin sahip oldukları metaforların karşılaştırılması. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 25 (1), 427- 444.
- Hadi, S. (2002). *Effective teacher professional development for the implementation of realistic mathematics education in Indonesia*. Published Doctoral Dissertation. University of Twente, Enschede.
- Hansa, S. (2017). *Exploring multiplicative reasoning with grade four learners through structured problem solving*. Unpublished MA thesis, University of the Witwatersrand, Faculty of Science, Johannesburg.
- Hansen, A. (2014). *Children’s errors in mathematics*, Los Angeles: Learning Matters.
- Harris, A. (2000). *Addition & Subtraction*. St Martin’s College.

- Harris, A. (2001). *Multiplication & Division*. St Martin's College.
- Haylock, D. & Cockburn, A. (2003) *Understanding mathematics in the lower primary years*. London: Paul Chapman Publishing
- Herholdt, R. & Sapire, I. (2014). An error analysis in the early grades mathematics-A learning opportunity?. *South African Journal of Childhood Education*, 4(1), 43-60.
- Hunting, R. P. (1997). Clinical interview methods in mathematics education research and practice. *Journal of Mathematical Behavior*, 16 (2), 145-165.
- Jewell, M. J. & Tichenor, M. (1994). Curriculum framework for journal writing in primary grades. *Paper Presented at the Annual Meeting of the International Reading Association* (39 th, Toronto, Canada May 8-13 1994), ED 384 061
- Johnson, A. P. (2015). *Eylem araştırması el kitabı*. (Çev. ed. M. Ö. Anay ve Y. Uzuner). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Kalaw, M. T. B. (2012). Realistic mathematics approach, mathematical communication and problem- solving skills of high- functioning autistic children: A case study. *International Peer Reviewed Journal*, 2, 51- 67.
- Karataş, İ. ve Güven, B. (2004). 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerinin belirlenmesi: Bir özel durum çalışması. *Milli Eğitim Dergisi*, 163.
- Kartallıoğlu, S. (2005). *İlköğretim 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin sözel matematik problemlerini modellemesi: Çarpma ve bölme işlemi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Keçeli, V. (2007). *Karmaşık sayılarda kavram yanlışlığı ve hata ile tutum arasındaki ilişki*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kemmis S. & McTaggart R. (2000). Participatory action research. In: Denzin N, Lincoln Y, eds. *Handbook of Qualitative Research*, 2nd ed. Thousand Oaks, California: Sage.
- Ketterlin-Geller, L. R., Jungjohann, K., Chard, D. J. & Baker, S. (2007). From arithmetic to algebra. *Educational Leadership*, 65(3), 66-71.
- Klein, A.S., Beishuizen, M. & Treffers, A. (1998). The empty number line in dutch second grades: Realistic versus gradual program design. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(4), 443-464.
- Kır, D. (2011). *Hikâyelerle matematik öğretiminin ilköğretim 2. sınıf öğrencilerinin toplama ve çıkarmaya ilişkin sözel problem çözme becerileri üzerindeki etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Kizito, R.N. (2012). *Realistic mathematics education (RME) as an instruction design perspective for introducing the relationship between the derivative and integral via distance education*. Unpublished PhD thesis, University of Stellenbosch, Faculty of Education, South Africa.

- Kouba, V. (1986). How young children solve multiplication and division word problems. *National Council of Teachers of Mathematics research precession*, Washington, DC.
- Kubanç, Y. (2012). *İlköğretim 1., 2. ve 3. sınıf öğrencilerinin matematikte dört işlem konusunda yaşadığı zorluklar ve çözüm önerileri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Laurens, T., Batlolona, F.A., Batlolona, J.R. & Leasa, M. (2018). How does realistic mathematics education (RME) improve students' mathematics cognitive achievement? *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(2), 569-578.
- Legutko, M. (2008). An analysis of students' mathematical errors in the teaching-research process. B. Czarnocha (Ed.), *Handbook for mathematics teaching: Teacher experiment. A tool for research* (pp. 141–152). Poland: University of Rzeszów.
- Maddox, R. B. (2002). *Mathematical thinking and writing: a transition to higher mathematics*. San Diego, California: Academic Press.
- Marija, K., Lidija, M., & Simona, T. (2000). Development of intervention program in mathematics in regular classes for children with low early mathematical competence. *International Special Education Congress 2000*. University of Manchester 24th – 28th July 2000.
- Marsigit, A., Dhoruri, S. & Mahmudi, A. (2007). Lesson study: Promoting student thinking on the concept of Least Common Multiple (LCM) through realistic approach in the 4th grade of primary mathematics teaching. The State University Of Yogyakarta, Indonesia.
- McCallum, E. & Schmitt, A.J. (2011). The taped problems intervention: increasing the math fact fluency of a student with an intellectual disability. *International Journal of Special Education*, 26(3), 276-284.
- Mestre, J. (1987). Why should mathematics and science teachers be interested in cognitive research findings? *Academic Connections*, 3-11.
- Miller, J. H. & Milam, C. P. (1987). Multiplication and division errors committed by learning disabled students. *Learning Disabilities Research*, 2, 119–122.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). Matematik dersi öğretim programı ilkököl ve ortaokul 1.-8. sınıflar <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=329> erişilmiştir.
- Mohyuddin, R.G. & Khalil, U. (2016). Misconceptions of students in learning mathematics at primary level. *Bulletin of Education and Research*, 38(1), 133-162.
- Mundia, L. (2017). The assessment of math learning difficulties in a primary grade-4 child with high support needs: Mixed methods approach. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 4(2), 347-366.

- Munasinghe, D. M. W. (2013). A study on error patterns in “Addition” in primary school children (7 years old children). *Merit Research Journal of Education and Review*, 1(7), 154-158.
- National Joint Committee on Learning Disabilities (NJCLD). (2001). Learning disabilities: Issues on definition. In National Joint Committee on Learning Disabilities (Ed.), *Collective perspectives on issues affecting learning disabilities: Position papers, statements, and reports* (2nd ed., pp. 27-32). Austin, TX: Pro-Ed. Available from <http://www.ldonline.org>. (Original work published 1990).
- NCTM (National Council of Teachers of Mathematics). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics, Reston, VA.
- Nelson, G. & Powell, S. R. (2018). Computation error analysis: Students with mathematics difficulty compared to typically achieving students. *Assessment for Effective Intervention*, 43(3), 144-156.
- Nesher, P. (1987). Towards an instructional theory: The role of learners' misconception for the learning of mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 7(3), 33-39.
- Newman, M. A. (1977). *An analysis of sixth-grade pupils' errors on written mathematical tasks'*, in M. A. Clements, and J. Foyster (eds.), *Research in Mathematics Education in Australia*, 1, Melbourne, pp. 239-258.
- Nuhoğlu, H. ve Eliçin, Ö. (2013). Nokta belirleme tekniğinin (Touch math) matematik becerilerinin öğretiminde kullanımı. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 14(1), 21-36.
- O'Brien, R. (2001). An overview of methodological approach of action research, Roberto Richardson (ed.), *Theory and practice of action research*, Brazil: Joao Pessoa.
- Ojose, B. (2015). Students' misconceptions in mathematics: Analysis of remedies and what research says. *Ohio Journal of School Mathematics*, 72, 30-34.
- Oktay, A. (2000). *Yaşamın sihirli yılları*. İstanbul: Epsilon Yayınları.
- Oliver, A. (1989). Handling pupil's misconceptions. Presidential address delivered at the *Thirteen National Convention on Mathematics, Physical Science and Biology Education*, (3-7 July), Pretoria.
- Olkun, S. ve Toluk Uçar, Z. (2012). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*, Ankara: Eğiten Kitap.
- Önal, H. (2018). *İlkokul 1. ve 2. sınıf öğrencilerinin matematik dersinde dört işlem ile ilgili yaptıkları hatalar ve çözüm önerileri*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özdemir, E. ve Üzel, D. (2011). Gerçekçi matematik eğitiminin öğrenci başarısına etkisi ve öğretime yönelik öğrenci görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 332-343.

- Papadakis, S., Kalogiannakis, M. & Zaranis, N. (2017). Improving mathematics teaching in kindergarten with realistic mathematical education. *Early Childhood Education Journal*, 45(3), 369-378.
- Patton, Q. M. (2014). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri* (Bütün, M. ve Demir, S. B, Çev.). Ankara: Pegem Akademi.
- Peters, B. (2016). *Realistic Mathematics education and professional development: A case study of the experiences of primary school Mathematics teachers in Namibia*. Unpublished doctoral dissertation, Faculty of Education, University of Stellenbosch, Stellenbosch.
- Potur, Ö. (2014). *Ortaokul Türkçe derslerinde eleştirel okuryazarlık eğitimi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Radatz, H. (1980). Student'errors in the mathematical learning process: A survey. *For the Learning Mathematics*, 1(1), 16-20.
- Raghubar, K., Cirino, P., Barnes, M., Ewing-Cobbs, L., Fletcher, J. & Fuchs, L. (2009). Errors in multi-digit arithmetic and behavioral inattention in children with math difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 42, 356–371.
- Räsänen, P. & Ahonen, T. (1995). Arithmetic disabilities with and without reading difficulties: A comparison of arithmetic errors. *Developmental Neuropsychology*, 11, 275–295. doi:10.1080/87565649509540620
- Resnick, L. B. (1983). Mathematics and science learning: A new conception. *Science*, 220, 477-478.
- Revina, S. & Leung, F.K.S. (2018). Educational borrowing and mathematics curriculum: Realistic mathematics education in Dutch and Indonesian curriculum. *International Journal on Emerging Mathematics Education*, 2(1), 1-16. <http://dx.doi.org/10.12928/ijeme.v2i1.8025>.
- Roberts, G. H. (1968). The failure strategies of third grade arithmetic pupils. *The Arithmetic Teacher*, 15, 442-446.
- Russell, R. & Ginsburg, H. (1984). Cognitive analysis of children's mathematical difficulties. *Cognition and Instruction*, 1, 217-244.
- Ryan, J. & Williams, J. (2007) *Children's mathematics 4–15: Learning from errors and misconceptions*. Maidenhead: Open University Press.
- Sadi, A. (2007). Misconceptions in numbers. *UGRU Journal*, 5, 1-7.
- Saleh, M., Prahmana, R.C.I., Isa, M. & Murni. (2018). Improving the reasoning ability of elementary school student through the indonesian realistic mathematics education. *Journal on Mathematics Education*, 9(1), 41-54.
- Sarumaha, Y., A., Putri, R., I., I. & Hartono, P., Y. (2018). Percentage bar: A model for helping fifth grade students understand percentages. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 155-166.

- Sarwadi, H. R. H. & Shahrill, M. (2014). Understanding students' mathematical errors and misconceptions: The case of year 11 repeating students. *Mathematics Education Trends and Research*, 2014, 1-10.
- Searle, J. & Barmby, P. (2012). *Evaluation report on the realistic mathematics evaluation pilot project*. [http://mei.org.uk/files/pdf/rme\\_evaluation\\_final\\_report.pdf](http://mei.org.uk/files/pdf/rme_evaluation_final_report.pdf) (14.07.2018).
- Schoenfeld, A. H. (1991). On mathematics as sense-making: An informal attack on the unfortunate divorce of formal and informal mathematics, In J. F. Voss, D. N. Perkins & J. W. Segal (eds), *Informal reasoning and education*, Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Sidekli, S., Gökbulut, Y. ve Sayar, N. (2013). Dört işlem becerisi nasıl geliştirilir? *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1 (1), 31-41.
- Smith, P. K. & Pellegrini, A.D. (2000). *Psychology of education major themes*. London: Routledge Falmer.
- Smith, J. P., diSessa, A. A. & Roschelle, J. (1993). Misconceptions reconceived: A constructivist analysis of knowledge in transition. *The Journal of the Learning Sciences*, 3(2), 115-163.
- Somekh, B. (2005). *Action research: A methodology for change and development*. Berkshire: Open University Press.
- Spooner, M. (2002) *Errors and misconceptions in maths at key stage 2: Working towards success in SATs*. London: David Fulton.
- Stein, M., Silbert, J. & Carnine, D. (1997). *Designing effective mathematics instruction a direct instruction approach*, 3th edition. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Streefland, L. (1991). *Fractions in realistic mathematics education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Şahin, F. (2004). Orta öğretim öğrencilerinin ve üniversite öğrencilerinin matematik korku düzeyleri. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama Dergisi*, 3(5), 57-74.
- Tall, D. O. & Razali, M. R. (1993). Diagnosing students' difficulties in learning mathematics. *International Journal of Mathematics Education in Science and Teaching*, 24(2), 209-222.
- Theodora, F., R., N. & Hidayat, D. (2018). The use of realistic mathematics education in teaching the concept of equality. *Journal of Holistic Mathematics Education*, 1(2), 104-113.
- Thompson, I. & Bramald, R. (2002). *An investigation of the relationship between young children's understanding of the concept of place value and their competence at mental addition, report for the nuffield foundation*, Final Report, Department of Education, University of Newcastle: Newcastle Upon Tyne.
- Thompson, I. (2010). Getting your head around mental calculation, Thompson, I. (Editor) *Issues in teaching numeracy in primary schools*, Maidenhead: Open University Press.
- Treffers, A. (1978). *Wiskobas Doelgericht*. Netherlands: Utrecht.

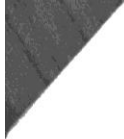


- Treffers, A. (1987). *Three dimensions: A model of goal and theory description in mathematics: The wiskobas project*. The Netherlands: Reidel.
- Treffers, A. (1991). Didactical background of a mathematics program for primary education. In L. Streefland (Ed.), *Realistic mathematics education in primary school*, Utrecht: Freudenthal Institute.
- Uça, S. (2014). *Öğrencilerin ondalık kesirleri anlamlandırmasında gerçekçi matematik eğitiminin kullanılması: Bir tasarı araştırması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Ünal, Z. A. (2008). *Gerçekçi matematik eğitiminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin başarılarına ve matematiğe karşı tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Ünal, Z.A. ve İpek, A.S. (2009). Gerçekçi matematik eğitiminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin tam sayılarla çarpma konusundaki başarılarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 34(152), 60-70.
- Üzel, D. (2007). *Gerçekçi matematik eğitimi (RME) destekli eğitimin ilköğretim 7. sınıf matematik öğretiminde öğrenci başarısına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 234-243.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2000). *Mathematics education in the netherlands: A guided tour*. Freudenthal Institute, Utrecht University, The Netherlands.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2003). The didactical use of models in realistic mathematics education: An example from a longitudinal trajectory on percentage. *Educational Studies in Mathematics*, 54(1), 9-35.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. & Wijers, M. (2005). Mathematics standarts and curricula in the Netherlands, *ZDM*, 37(4), 287-307.
- Van de Walle, J., Karp, K. S. & Bay-Williams, J. M. (2014). *Elementary and middle school mathematics methods: Teaching developmentally*. (Professional Development edition). New York: Allyn and Bacon.
- Varol, F. ve Kubanç, Y. (2015). Öğrencilerin bölme işlemi gerektiren aritmetik sözel problemlerde yaşadığı zorlukların incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(1), 99-123.
- Vergnaud, G. (1991). La Theorie des champs conceptuels, *Recherches en Didactique des Mathematiques*, 10(2),133-170.
- Yağcı, E. ve Arseven, A. (2010). Gerçekçi matematik öğretimi yaklaşımı, *International Conference on New Trends in Educational Their Implications*, 11-13 November, 265-268.
- Yavuzsoy Köse, N. (2008). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin dinamik geometri yazılımı cabri geometriyle simetriyi anlamlandırmalarının belirlenmesi: Bir eylem araştırması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

- Yenilmez, K. ve Uysal, E. (2007). İlköğretim öğrencilerinin matematiksel kavram ve sembolleri günlük hayatla ilişkilendirebilme düzeyi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 89-98.
- Yenilmez, K. ve Yaşa, E. (2008). İlköğretim öğrencilerinin geometrideki kavram yanlışları, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 461-483.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2014). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (10. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, S. (2011). *7. sınıf öğrencilerinin doğrular ve açılar konusundaki hata ve kavram yanlışlarının Van Hiele geometri anlama düzeyleri açısından analizi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Yorulmaz, A. ve Önal, H. (2017). Examination of the views of class teachers regarding the errors primary school students make in four operations. *Universal Journal of Educational Research*, 5(11), 1885-1895.
- Young, R. M. & O'Shea, T. (1981). Errors in children's subtraction. *Cognitive Science*, 2, 153-177.
- Yurdugül, H. (2005). Ölçek geliştirme çalışmalarında kapsam geçerliği için kapsam geçerlik indekslerinin kullanılması. *XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Zaranis, N., Kalogiannakis, M., & Papadakis, S. (2013). Using mobile devices for teaching realistic Mathematics in kindergarten education. *Creative Education*, 4, (7A1), 1-10.
- Zaranis, N. (2014). The use of ICT in kindergarten for teaching addition based on realistic mathematics education. *Educ Inf Technol*, 19 (2), 1-18.
- Zembat, İ. Ö. (2008), Kavram yanlışlığı nedir?, M. F. Özmantar, E. Bingölbali ve H. Akkoç (Editörler), *Matematiksel kavram yanlışları ve çözüm önerileri*, Ankara: Pegem Akademi.
- Zulkardi, Z. (2000). How To Design Lessons Based On The Realistic Approach. [Http://www.Geocities.Com/Ratuilma/Rme.Html](http://www.Geocities.Com/Ratuilma/Rme.Html).
- Zulkardi, (2002). *Developing a learning environment on realistic mathematics education for indonesian student teachers*. Doctoral Dissertation, Univesity of Twente, Enschede.
- Watson, S. M. R., Lopes, J., Oliveira, C., & Judge, S. (2018). Error patterns in Portuguese students' addition and subtraction calculation tasks: Implications for teaching. *Journal for Multicultural Education*, 12(1), 67-82.
- Widjaja, W. (2008). *Local instruction theory on decimals: The case of indonesian pre-service teachers*. Australia: University of Melbourne.
- Wubbels, T. H., Korthagen, F. H. J. & Broekman, H. G. B. (1997). Preparing Teachers for Realistic Mathematics Education. *Educational Studies in Mathematics*, 32, 1-28.

## EKLER

### EK 1: Araştırma İzni



T.C.  
İSTANBUL VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 59090411-20-E.3926984  
Konu: Anket ve Araştırma İzin Talebi

23/03/2017

#### VALİLİK MAKAMINA

- İlgi: a) 14.03.2017 tarihli dilekçe.  
b) MEB. Yen. ve Eğ. Tek. Gn Md. 07.03.2012 tarih ve 3616 sayılı 2012/13 nolu gen.  
c) Milli Eğitim Araştırma ve Anket Komisyonunun 22.03.2017 tarihli tutanağı.

Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü doktora programı öğrencisi Alper YORULMAZ'ın "İlkokul Öğrencilerinin Dört İşlem Becerilerinin Geliştirilmesi İçin Gerçekçi Matematik Eğitimi" konulu tezi kapsamında, ilimiz Ümraniye ilçesinde bulunan Ahmet Cevdet Paşa ilkokulunda öğrenim gören öğrencilere; dört işleme ilişkin hatta belirleme formu, dört işleme ilişkin klinik görüşme soru formu ve öğrencilerin dört işleme ilişkin ürettiği zihinsel imgeler belirleme formunu uygulama istemi hakkındaki ilgi (a) dilekçe ve ekleri Müdürlüğümüzce incelenmiştir.

Araştırmacının; söz konusu talebi; bilimsel amaç dışında kullanılmaması, uygulama sırasında bir örneği müdürlüğümüzde muhafaza edilen mühürlü ve imzalı veri toplama araçlarının uygulanması, katılımcıların gönüllülük esasına göre seçilmesi, araştırma sonuç raporunun müdürlüğümüzden izin alınmadan kamuoyuyla paylaşılmaması koşuluyla, okul idarelerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim-öğretimi aksatmayacak şekilde ilgi (b) Bakanlık emri esasları dâhilinde uygulanması, sonuçtan Müdürlüğümüze rapor halinde (CD formatında) bilgi verilmesi kaydıyla Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Ömer Faruk YELKENCİ  
Millî Eğitim Müdürü

OLUR  
23/03/2017

Ahmet Hamdi USTA  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

Ek:1- Genelge  
2- Komisyon Tutanağı

İl Millî Eğitim Müdürlüğü Binbirdirek M. İnran Öktem Cad.  
No:1 Eski Adliye Binası Sultanahmet Fatih/İstanbul  
E-Posta: sgb34@meb.gov.tr

A. BALTA VHKİ  
Tel: (0 212) 455 04 00-239  
Faks: (0 212)455 06 52

## Ek 2: Veli İzin Formu

### Veli Onay Formu

Sayın Veli,

Bu çalışma Marmara Üniversitesi öğretim elemanı Arş.Gör. Alper YORULMAZ tarafından yürütülmektedir.

Çalışmanın amacı doğrultusunda çocuğunuzdan dört işleme ilişkin hata formunu cevaplamasını isteyeceğiz ve cevaplarını yazılı veri toplama araçları (hata belirleme formu, klinik görüşme soru formu ve zihinsel imgeleri belirleme formu) ile toplayacağız. Sizden çocuğunuzun katılımcı olmasıyla ilgili izin istediğimiz gibi, çalışmaya başlamadan çocuğunuzdan da sözlü olarak katılımıyla ilgili rızası mutlaka alınacaktır.

Çocuğunuzdan alacağımız cevaplar tamamen gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Elde edilecek bilgiler sadece bilimsel amaçla (yayın, konferans sunumu, vb.) kullanılacak, çocuğunuzun ya da sizin isminiz ve kimlik bilgileriniz, hiçbir şekilde kimseyle paylaşılmayacaktır.

Katılım sırasında sorulan sorulardan ya da herhangi bir uygulama ile ilgili başka bir nedenden ötürü çocuğunuz kendisini rahatsız hissettiğini belirtirse, ya da kendi belirtmese de araştırmacı çocuğunuzun rahatsız olduğunu öngörürse, çalışmaya sorular tamamlanmadan ve derhal son verilecektir. Şayet siz çocuğunuzun rahatsız olduğunu hissederseniz, böyle bir durumda çalışmadan sorumlu kişiye çocuğunuzun çalışmadan ayrılmasını istediğinizi söylemeniz yeterli olacaktır.

Bu araştırma ile ilgili herhangi bir sorunuz veya endişeniz varsa, lütfen iletişime geçiniz:

Arş.Gör. Alper YORULMAZ  
Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi  
Tel:0507 761 2779, alper.yorulmaz@marmara.edu.tr

***Yukarıdaki bilgileri okudum ve velisi olduğum çocuğum bu çalışmada yer almasını onaylıyorum.***

Velinin Kodu:

İmza:

Tarih: \_\_\_\_\_

**Ek 3: Öğrenci Bilgi Formu****Öğrenci Bilgi Formu**

Adın- Soyadın :

Sınıfın :

Tarih:

Cinsiyetin :

Evinizde senden başka kaç kardeşin var?.....

Evinizde senden başka kaç kişi daha var?.....

Ailenizin aylık geliri: .....Türk Lirası

Annenin eğitim durumu nedir? .....

Babanın eğitim durumu nedir?.....

Annenin mesleği nedir?.....

Babanın mesleği nedir?.....

Öğretmenin öğrenci hakkındaki görüşü:

## Ek 4: Dört İşleme İlişkin Hata Belirleme Formu

Adı Soyadı: ..... Sınıfı: .....

### DÖRT İŞLEME İLİŞKİN HATA BELİRLEME FORMU

$$\begin{array}{r} 358 \\ + 41 \\ \hline \end{array}$$

.....

$$\begin{array}{r} 654 \\ + 28 \\ \hline \end{array}$$

.....

$$\begin{array}{r} 389 \\ + 405 \\ \hline \end{array}$$

.....

$$\begin{array}{r} 600 \\ + 218 \\ \hline \end{array}$$

.....

$$\begin{array}{r} 1546 \\ + 432 \\ \hline \end{array}$$

.....

$$\begin{array}{r} 2573 \\ + 969 \\ \hline \end{array}$$

.....

$$\begin{array}{r} 3507 \\ + 1094 \\ \hline \end{array}$$

.....

$$\begin{array}{r} 4987 \\ + 2688 \\ \hline \end{array}$$

.....

$$\begin{array}{r} 6799 \\ + 1476 \\ \hline \end{array}$$

.....

$$\begin{array}{r} 5001 \\ + 2589 \\ \hline \end{array}$$

.....

$$\begin{array}{r} 7981 \\ + 1979 \\ \hline \end{array}$$

.....

$$\begin{array}{r} 1898 \\ + 1964 \\ \hline \end{array}$$

.....

$$767 + 211 = \dots\dots\dots$$

$$1769 + 1225 = \dots\dots\dots$$

$$2069 + 3971 = \dots\dots\dots$$

Enes evinden 420 metre yürüyüp Mertlere varıyor. Oradan da 236 metre yürüyüp okuluna ulaşıyor. Buna göre Enes okuluna varmak için kaç metre yürümüştür?

**Çözüm:**

Bir kitap deposunda 745 problem kitabı, 463 test kitabı, 2459 ders kitabı vardır. Bu kitap deposunda kaç kitap vardır?

**Çözüm:**

Aşağıdaki kutularda yer alan bilyeler bir araya getirilirse kaç tane bilye olur?



Adı Soyadı:..... Sınıfı:.....

$$\begin{array}{r} 246 \\ - 35 \\ \hline \dots\dots \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 359 \\ - 77 \\ \hline \dots\dots \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 874 \\ - 596 \\ \hline \dots\dots \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 500 \\ - 96 \\ \hline \dots\dots \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3594 \\ - 473 \\ \hline \dots\dots \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2348 \\ - 1059 \\ \hline \dots\dots \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3204 \\ - 1535 \\ \hline \dots\dots \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8200 \\ - 3514 \\ \hline \dots\dots \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9875 \\ - 7605 \\ \hline \dots\dots \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8071 \\ - 2373 \\ \hline \dots\dots \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5003 \\ - 3456 \\ \hline \dots\dots \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4581 \\ - 1008 \\ \hline \dots\dots \end{array}$$

Aşağıdaki çıkarma işleminde terimleri yerlerine yerleştiriniz.

Çıkan: 2310 .....

Fark: 987  $\underline{\hspace{2cm}}$

Eksilen: 3297 .....

Bir uçakta 145 bayan yolcu var. Erkek yolcular ise bayan yolculardan 57 eksik sayıda ise uçakta kaç erkek yolcu vardır?

**Çözüm:**

Bir çıkarma işleminde eksilen 7579, fark 3597 ise; çıkan kaçtır?

**Çözüm:**

Aşağıdaki çıkarma işleminin doğrusunu yan tarafına yapınız ve yanlış yapılmasının nedenini yazınız.

$$\begin{array}{r} 5058 \\ - 1359 \\ \hline 3799 \end{array}$$

Yanlış yapılma nedeni:.....

Adı Soyadı:..... Sınıfı:.....

$$\begin{array}{r} 19 \\ \times 8 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 73 \\ \times 5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 52 \\ \times 8 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 80 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 42 \\ \times 6 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 77 \\ \times 33 \\ \hline \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 99 \\ \times 35 \\ \hline \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 82 \\ \times 88 \\ \hline \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 60 \\ \times 60 \\ \hline \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 58 \\ \times 85 \\ \hline \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 377 \\ \times 53 \\ \hline \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 299 \\ \times 25 \\ \hline \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 582 \\ \times 15 \\ \hline \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 560 \\ \times 72 \\ \hline \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 558 \\ \times 45 \\ \hline \\ \hline \end{array}$$

Bir sinema salonunda 47 sıra vardır. Her sıra 65 kişilik olduğuna göre bu sinema salonu kaç kişi alır?

**Çözüm:**

Barış her gün ortalama 28 sayfa kitap okuyarak, elindeki kitabı 12 günde bitirmiştir. Kitap kaç sayfadır?

**Çözüm:**

$$\begin{array}{r} 12 \\ \times 35 \\ \hline 60 \\ + 36 \\ \hline 96 \end{array}$$

Yandaki çarpma işlemi doğrusunu aşağıya yapınız. Hatayı gösteriniz.



Ad- Soyad:..... Sınıf:.....

$$\begin{array}{r} 925 \quad | \quad 9 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 327 \quad | \quad 4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 621 \quad | \quad 28 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 119 \quad | \quad 7 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 96 \quad | \quad 8 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 60 \quad | \quad 5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 795 \quad | \quad 30 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 992 \quad | \quad 23 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 412 \quad | \quad 3 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 644 \quad | \quad 13 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 819 \quad | \quad 15 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 305 \quad | \quad 6 \\ \hline \end{array}$$

Aşağıdaki bölme işleminde terimleri yerlerine yerleştiriniz.

Bölünen: 598

Bölen: 14

Bölüm: 42

Kalan: 10

$$\begin{array}{r} \quad \quad \quad | \\ \hline \end{array}$$

Ahmet Bey düğün süslemelerinde kullanmak üzere 760 tane balon aldı. Balonları 4 eşit parçaya ayırarak salonunun dört köşesini süslemek istiyor. Her bir köşede kaç tane balon olur?

**Çözüm:**

İki şehir arası 640 km'dir. Şehrin birinden diğerine 8 saatte giden bir otomobilin saatteki ortalama hızı kaç kilometredir?

**Çözüm:**

İçerisinde 24 paket mercimek bulunan bir kolinin kütlesi 1200 gramdır. Bu kolide bulunan mercimeklerin bir paketi kaç gramdır?

**Çözüm:**

## Ek 5: Dört İşleme İlişkin Klinik Görüşme Formu

Öğrencinin Adı Soyadı: ..... Sınıfı: ..... Tarih: ..... Saat: .....

### DÖRT İŞLEME İLİŞKİN KLİNİK GÖRÜŞME SORULARI

1. 4274 ile 1283 sayılarının toplamı kaçtır?

2. 3548'den 2436 çıktığında kaç kalır?

3. 2749 ile 3506 arasındaki fark kaçtır?

<p>4. Aşağıdaki toplama işlemini yapınız.</p> $\begin{array}{r} 5789 \\ + 2341 \\ \hline \end{array}$	<p>5. Aşağıdaki çıkarma işlemini yapınız.</p> $\begin{array}{r} 2315 \\ - 1421 \\ \hline \end{array}$
---	---

6. 980 sayısı 16 kat arttırılırsa bu sayı kaç olur?

7. Bir bölme işleminde bölünen sayı 525, bölen 5 ise bölüm kaçtır? İşlem yaparak gösteriniz.

Öğrencinin Adı Soyadı: ..... Sınıfı: ..... Tarih: ..... Saat: .....

<p><b>8.</b> Aşağıdaki çarpma işlemi yapınız.</p> $\begin{array}{r} 324 \\ \times 15 \\ \hline \end{array}$	<p><b>9.</b> Aşağıdaki çarpma işlemi yapınız.</p> $\begin{array}{r} 240 \\ \times 26 \\ \hline \end{array}$
<p><b>10.</b> Aşağıdaki bölme işlemi yapınız.</p> $996 \overline{) 3}$	<p><b>11.</b> Aşağıdaki bölme işlemi yapınız.</p> $443 \overline{) 16}$

**12.** Bir manav, 300 kilogram elmayı 30 adet kasaya paylaşmak istiyor. Manav elmaları kasalara paylaşmıştır. Her bir kasada kaç kilogram elma vardır?

**13.** Bir işçi çalıştığı her gün için 85 lira almaktadır. Bu işçi 29 gün çalışmıştır. İşçinin kaç lira alacaktır?

**14.**

8080 kg pirinç

1 paket pirinç 8 kg

8080 kg pirinci 8'er kg'lık paketlere koymak istersek kaç paket gerekli olur?

Öğrencinin Adı Soyadı: ..... Sınıfı: ..... Tarih: ..... Saat: .....

15. 1236 litre suyu 12 litrelik bidonlara koymak isteyen bir satıcının kaç bidona ihtiyacı vardır?

16. Bir bölme işleminde bölen 18, bölüm 35 ve kalan 8 ise bölünen kaçtır?

17.



Yukarıdaki beyaz eşyaları alacak olan Ahmet kaç lira ödeme yapar?

18. Babam 2850 lira maaş almaktadır. Doğalgaz, elektrik, su ve telefon faturalarının toplamı 463 liradır. Faturalar ödendiğinde babamın kaç lirası kalır?

## Ek 6: Öğrenci Görüşme Formu

### Öğrenci Görüşme Formu

Aşağıdaki sorularla sizin matematik eğitime ilişkin görüşleriniz anlaşılmasına çalışılmaktadır. Yanıtlarınız not olarak değerlendirilmeyecektir. Bu görüşleriniz akademik bir çalışmada kullanılacak ve isminiz açık olarak yazılmayacaktır. Size göre doğru olduğunu düşündüğünüz görüşleri rahat bir şekilde belirtmeniz benim için önemlidir. Katkılarınız için teşekkür ederim.

*Adı-soyadı:*

*Sınıfı:*

*Tarih:*

- 1) Matematik dersini daha çok sevebilmeniz için neler yapılmalıdır?
- 2) Matematik dersinde sınıfın nasıl olmasını istersiniz?
- 3) Matematik dersinin günlük hayatta sağladığı yararlar nelerdir?
- 4) Sizce dört işlemin (toplama, çıkarma, çarpma, bölme) olmadığı, bir dünyada yaşam nasıl olurdu?
- 5) Dört işlemi günlük yaşamda (oyun oynarken, markette, sokakta vb.) kullanılması ilginizi çekiyor mu?
- 6) Sizce matematik dersinde nasıl etkinliklerin yapılmasını isterdiniz?
- 7) Günlük hayattan örneklerin temel alındığı matematik dersi ile ilgili duygu ve düşünceleriniz nelerdir?
- 8) Sence matematik dersinde gerçek hayata ilişkin bir öğretim yapılmalı mıdır?
- 9) Size göre matematik dersinde kazanılması gereken özellikler neler olmalıdır?
- 10) Matematik dersinde dört işlemi öğrenmek size ne kazandırır?
- 11) Dört işlem haricinde kalan konularda bu tür etkinliklerin yapılmasını ister misiniz?

## Ek 7: Gerçekçi Matematik Eğitime İlişkin Görüşme Formu

### Gerçekçi Matematik Eğitime İlişkin Görüşlerim

Aşağıdaki sorularla sizin gerçekçi matematik eğitime ilişkin görüşleriniz anlaşılmasına çalışılmaktadır. Yanıtlarınız not olarak değerlendirilmeyecektir. Bu görüşleriniz akademik bir çalışmada kullanılacak ve isminiz açık olarak yazılmayacaktır. Size göre doğru olduğunu düşündüğünüz görüşleri rahat bir şekilde belirtmeniz benim için önemlidir. Katkılarınız için teşekkür ederim.

*Adı-soyadı:*

*Sınıfı:*

*Tarih:*

1. Matematik dersi sevdiğiniz bir ders midir? Neden? Matematik dersini

Seviyorum  Sevmiyorum

*Çünkü*.....

.....  
 .....  
 .....  
 .....

2. Size göre iyi bir Matematik dersinde olması gereken dört özellikler nedir?

- 
- 
- 
- 

3. "Gerçekçi Matematik" sözcüğü size neyi çağrıştırıyor? Gerçekçi matematik ne/neler için kullanılır?



## Ek 8: GME Etkinlikleri

### Etkinlik 1 Market Alışverişi

**Amaç:** Öğrenciler toplama işlemi yapması gerektiğini belirleyebilir.

**Süre:** 2 ders saati

**Giriş Etkinlikleri:**

Öğretmen tarafından daha önce yapılmış olan alışverişlere ilişkin harcama tutarlarını gösteren fişler sınıfa getirilir. Bu fişlerde yer alan rakamların lira ve kuruş kısımları anlatılır. Fişlerin neden kullanıldığı, amaçlarının neler olduğu kısaca anlatılır. Lira ile kuruş arasında çevrimin ne şekilde yapıldığı öğrencilere anlatılır.

**Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri:**

Öğretmen tarafından aşağıdaki senaryo okunur.

*İlkokul dördüncü sınıf öğrencisi Aslı ailesi ile birlikte İstanbul ili Ümraniye ilçesinde yaşamaktadır. Aslı'nın annesi Sevilay Hanım, babası Uğur Bey ve erkek kardeşi Murat ailenin üyeleridir. Murat Aslı'dan iki yaş büyük olup altıncı sınıfa gitmektedir.*



*Salı günü okul çıkışı Aslı'nın abisi Murat arkadaşı Tekin ile eve gelmişlerdir. Murat odasında arkadaşı ile play station oynamaya başlamışlardır. Oyun oynarken çok eğlenmektedir. Annesi Sevilay Hanım ise o sırada akşam yemeği için hazırlıklarını sürdürmektedir. Annesi yemek masasını hazırlarken eksikler olduğu fark etmiştir. Bu eksiklerin neler olduğunu belirlemek için bir liste yapmıştır. Yaptığı listeyi Murat'a vermiş ve bakkaldan almasını istemiştir. Murat arkadaşı Tekin'i ikna ederek bakkala gitmiştir.*

*Sevilay Hanım'ın verdiği listede 1 kg yoğurt, 1 kg pirinç ve 1 ekmeği bulunmaktadır. Murat elindeki listeyi bakkal Mehmet Amcaya vermiştir. Mehmet Amca Murat'ın listesini hazırlamış ve ürünlerin ücretini elindeki listenin yanına yazmıştır. Bakkal Mehmet Amca listeye göre 1 kg yoğurtu 8,75 lira, 1 kg pirinci 8,50 lira ve 1 ekmeği 1,25 lira olacak şekilde hesaplamıştır. Bu listeye göre Murat'ın ödemesi gereken ücret ne kadardır?*



**Değerlendirme:**

Öğretmen tarafından verilen sayılara uygun olarak toplama işlemi gerektiren gerçek hayat ile ilişkili bir senaryo yazmaları istenir.



## Etkinlik 2 Ağır Okul Çantalarımız

**Amaç:** Öğrenciler toplama işlemi yapması gerektiğini belirleyebilir.

**Süre:** 2 ders saati

### Giriş Etkinlikleri:

Öğretmen tarafından hassas terazi sınıf ortamına getirilir. Hassas terazinin ne işe yaradığı, neden gerekli olduğu anlatılır. Hassa terazinin kullanım alanına ilişkin bilgi verilir. Hassas terazide ölçümün nasıl yapılması gerektiği belirtilir. Hassa terazi ile ilgili ölçümlerde kilogram ve gram gösterimi hakkında bilgi verilir.

### Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri:

Öğretmen tarafından aşağıdaki senaryo okunur.

*Aslı her gün okula arkadaşı Melike ile birlikte gelip gitmektedir. Melike çocukluktan beri arkadaşıdır. Bundan dolayı onunla vakit geçirmekten hoşlanmaktadır. Aslı ilkokul başladıkları günden bu tarafa çantalarının her sınıf seviyeleri arttıkça ağırlaştığını Melike'ye söylemiştir. Bunun farkında olan Melike kendisinin çantasının daha ağır olduğunu iddaa etmiştir. Bu konuda son zamanlarda kendi aralarında sürekli tartışmaktadırlar.*



*Matematik dersinde öğretmenleri tarafından ağırlık konusu işlenmektedir. Derste Melike'nin aklına bu tartışmaları gelir. Öğretmenlerine tartışma konusunu anlatmışlardır. Öğretmeni bu tartışmanın ancak çantalarının içerisinde yer alan kitap, defter, kalem kutusu ve çantanın ağırlığının ölçülmesi ile çözüleceğini söylemiştir. Öğretmen tarafından sınıfa hassas bir terazi getirilmiştir. Bu hassa terazide Aslı ve Melike'nin çantasının içerisinde yer alan okul araç gereçlerini tartılması yapılmıştır. Bu tartılma sonucunda Aslı ve Melike'nin çantalarında yer alan malzemelerin ağırlıkları aşağıdaki gibi gelmiştir. Aslı ve Melike'nin çantalarının ağırlıkları ne kadardır? Bunları hesaplayalım.*

<b>Aslı:</b> -Defterleri: 980 gram -Kitapları: 1430 gram -Kalem kutusu: 210 gram -Çantanın boş ağırlığı: 230 gram	<b>Melike:</b> -Defterleri: 1020 gram -Kitapları: 1590 gram -Kalem kutusu: 280 gram -Çantanın boş ağırlığı: 260 gram
---	--

Aslı ve Melike'nin defter, kitap, kalem kutusu ve çantanın boş ağırlıklarına bakarak aşağıdaki sorular öğrencilere sorulur.

- Aslı'nın defterleri ile kitaplarının ağırlıkları kaç gramdır?
- Melike'nin kalem kutusu ve çantasının boş ağırlığı kaç gramdır?
- Aslı'nın çantasının ağırlığı kaç gramdır?
- Melike'nin çantasının ağırlığı kaç gramdır?

### Değerlendirme:

Öğretmen tarafından verilen sayılara uygun olarak toplama işlemi gerektiren gerçek hayat ile ilişkili bir senaryo yazmaları istenir. Toplama işlemi gerektiren problem durumlarını çözmeleri istenir.

### Etkinlik 3 Anneanneme Gidiyorum

**Amaç:** Öğrenciler çıkarma işlemi yapması gerektiğini belirleyebilir.

**Süre:** 2 ders saati

**Giriş Etkinlikleri:**

Öğretmen akbilin nerede ve nasıl kullanılacağı hakkında bilgi verir. Para yükleme işleminin nerede yapıldığını söyler. İçerisinde yer alan lira ve kuruş kavramlarını söyler.

**Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri:**

Öğretmen tarafından aşağıdaki senaryo okunur.

10 yaşındaki Aslı'nın anneannesi Beşiktaş'ta oturmaktadır. Aslı ise ailesi ile birlikte Ümraniye'de oturmaktadır. Cumartesi günü kahvaltıda sonra Aslı anneannesine telefon açarak gelececeklerini söyler. Annesi Sevilay Hanım ile birlikte Aslı hazırlanırlar. Evden anneannesine gitmek için çıkarlar. Otobüse binmek üzere Aslı ve annesi Sevilay Hanım otobüs durağına doğru yürürler.



Otobüs durağına geldiklerinde Sevilay Hanım otobüse binmek için akbil kullanacaklarını söyler. Aslı akbilin ne olduğunu sorar. Annesi içerisinde para yüklenen ve otobüste okutulan bir kart olduğunu söyler. Sevilay Hanım durakta bulunan büfeden içerisinde para olmayan akbil kartına 5 Türk lirası yükler. Durakta Üsküdar'a gitmek için beklemeye başlarlar. Üsküdar otobüsü gelince sıra halinde otobüse binerler. Otobüsün ön kapısında bir cihazın olduğunu ve annesinin elindeki kartı oraya okuttuğunu görür. Annesi sadece kendisi için kartı okutmuştur.

Aslı'nın yaşı küçük olduğundan dolayı okutmamıştır. Annesi Ümraniye'de otobüse bindiklerinde 2,30 lira tutarındaki ücreti kart ile ödemiştir. Üsküdar'a geldiklerinde otobüsten inmişler, Üsküdar iskelesinden deniz motoruna geçmişlerdir. Oradaki cihaza da 1,65 lira ödemişlerdir. Aslı annesine neden az ödediklerini sormuştur. Annesi iki saat süre içerisinde farklı bir taşıma aracında ödeme yapıldığında indirimli olduğunu söylemiştir. Deniz motoru ile on dakikalık bir yolculuktan sonra Beşiktaş iskelesine varmışlardır. Beşiktaş çarşısının içerisinde geçerek anneannesinin evine varmışlardır. Anneannesi ile özlem giderdikten sonra akşam tekrar annesi ile döneceklerdir. Bu sırada Aslı dönüş için tekrar para yükleyip yüklemeyeceklerini hesaplamaya çalışır. Aslı ve annesi Sevilay Hanım evlerine dönmek için akbillerine ücret yüklemelerine gerek var mıdır? Aslı'nın bunu hesaplanmasına yardım edelim.



**Değerlendirme:**

Öğretmen tarafından verilen sayılara uygun olarak çıkarma işlemi gerektiren gerçek hayat ile ilişkili bir senaryo yazmaları istenir. Çıkarma işlemi gerektiren problem durumlarını çözmeleri istenir.

**Etkinlik 4**  
**Ailemin Bütçesi**

**Amaç:** Öğrenciler çıkarma işlemi yapması gerektiğini belirleyebilir.

**Süre:** 2 ders saati

**Giriş Etkinlikleri:**

Öğretmen çalışma karşılığı maaş alındığını söyler. Alınan maaş ile ailelerin evlerinde yaptıkları harcamaları karşıladıklarını söyler. Ev geçimini sağlamak için paranın gerekli olduğu hakkında bilgi verir.

**Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri:**

Öğretmen tarafından aşağıdaki senaryo okunur.

*Aslı her gün okula gidip gelmektedir. Aslı'nın babası Uğur Bey ise bir şirkette çalışmaktadır. Uğur Bey ithalat yapılan bir şirkette genel müdür olarak çalışmaktadır. Uğur Bey hafta içi tam gün, cumartesi ise öğlene kadar çalışmaktadır. Hafta içi Aslı ile birlikte evden çıkıp akşam geç saatlerde eve gelmektedir. Aslı babasının bu yoğun çalışma saatlerinin farkına varmaktadır. Aslı'nın annesi Sevilay Hanım ise bir anaokulunda öğretmen olarak çalışmaktadır. Sevilay Hanım sabah 8:00'de gidip öğlen saat 13:00'da gelmektedir. Annesinin çalışma saatleri babasına göre daha rahattır.*

*Aslı annesi ve babası evde oldukları bir esnada babasından bu kadar çok çalışmasını istemediğini söylemiştir. Ancak babası bu kadar fazla çalışmadığı takdirde yaptıkları ödemeleri karşılamayacaklarını söylemiştir. Ödemeler karşılanmayınca harcamalarını da azaltmaları gerekeceğinden bahsetmiştir. Aslı babasına biz ne kadar harcıyoruz ki diye sormuştur. Babası da Aslı'ya bu konuda bilgi vereceğini söylemiştir.*

*Uğur Bey, Aslı'yı yanına çağırarak, bir kalem ve kağıt getirmesini istemiştir. Aslı ne için gerekli olduğunu sormuştur. Babası ise seninle bu ay ki harcamalarımız konusunda hesaplama yapacağından bahsetmiştir. Uğur Bey, Aslı'dan söylediklerini yazmasını istemiştir.*

*Aslı, öncelikle evimize gelen parayı hesaplayalım. Annenin maaşı 2800 lira, benim maaşım 7800 liradır.*

*Aslı, aldığımız ev için aylık yaptığımız ödeme 3400 liradır. Bu ayki elektrik faturası 120 lira, su faturası 70 lira ve doğalgaz faturası 195 liradır. Kredi kartı harcamamız sonucunda borcumuz 1325 liradır. Apartmana ödediğimiz aidat 85 liradır. Bunlar ödeyeceğimiz borçlarımız Aslı. Bunun yanında diğer fatura etmediğimiz harcamalarda bulunmaktadır. Aslı fatura etmediğimiz harcamalar için ne kadar bütçemiz vardır? Bunu hesaplayabilir misin? Bu fatura etmediğimiz harcamalara ben çalışsam paramız yeter mi?*

**Değerlendirme:**

Öğretmen tarafından verilen sayılara uygun olarak çıkarma işlemi gerektiren gerçek hayat ile ilişkili bir senaryo yazmaları istenir. Çıkarma işlemi gerektiren problem durumlarını çözmeleri istenir.

### Etkinlik 5 Lunaparkta Bir Günüm

**Amaç:** Öğrenci çarpma işlemi yapması gerektiğini belirleyebilir.

**Süre:** 2 ders saati

**Giriş Etkinlikleri:**

Öğretmen sınıfta en sevdiğiniz etkinlikler nelerdir, aileniz ile nereye gitmek istersiniz sorularını sorar. Lunaparkın nasıl bir yer olduğu hakkında bilgi verir. Lunaparkta bulunan eğlence amaçlı araçların neler olduğunu söyler. En çok hangi araçlara binmek isterdiniz diye sorar.

**Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri:**

Öğretmen tarafından aşağıdaki senaryo okunur.

*Uğur Bey akşam işten eve gelince hafta sonu ne yapmak istediklerini çocukları Aslı ile Murat'a sorar. Aslı ve Murat hafta sonu ne yapalım diye düşünürken Murat'ın aklına lunaparka gitme fikri gelir. Bu fikri kardeşi Aslı'ya söyler.*

*Aslı lunaparka hiç gitmediğini söyler. Murat kendisinin de gitmediğini belirtir. Aslı lunaparkta neler olduğunu abisi Murat'a sorar. Murat lunaparkta Çarpışan Araba, Dönme Dolap, Ahtapot, Tren, Atlı Karınca, Balerin gibi eğlenceli oyuncaklar olduğunu söyler. Aslı, babacığım abim ile karar verdik hafta sonu bizi lunaparka götürmeni istiyoruz. Pazar günü öğleden sonra Sevilay Hanım, Uğur Bey, Aslı*



*ve Murat hep*

*birlikte Bostancı'da bulunan lunaparka gider. Aslı lunaparka vardıklarında her oyuncak için ayrı ayrı bilet almaları gerekmekte olduğunu öğrenir. Aslı ve Murat lunaparkta Çarpışan Araba, Dönme Dolap, Tren, Atlı Karınca ve Dönen Salıncağa binmek istemişlerdir. Bu oyuncaklara bilet almak için gişeye gitmişlerdir. Kişi başı her bir oyuncak için bilet*



*alacaklarını Aslı gişede öğrenmiştir. Her bir bilet 12 liradır. Aslı biletleri aldıktan sonra sırası ile beş oyuncaca anne, baba ve kardeşi ile birlikte binmiştir. Eve döndüğünde babasının biletlere kaç lira verdiğini merak etmiştir. Bu merakını gidermek için hesaplama yapmıştır.*



*Aslı nasıl hesapla yaparken hangi yolu izlemelidir?*

*Hangi işlemleri yapmalıdır?*

**Değerlendirme:**

Öğretmen tarafından verilen sayılara uygun olarak çarpma işlemi gerektiren gerçek hayat ile ilişkili bir senaryo yazmaları istenir.



### Etkinlik 6 Yaz Tatilindeyiz

**Amaç:** Öğrenci çarpma işlemi yapması gerektiğini belirleyebilir.

**Giriş Etkinlikleri:**

Yaz tatilinde neler yaparsınız? Tatile giden var mı? Ürgüp, Göreme ve Peri bacaları hakkında bilginiz var mı? gibi sorular ile öğrencinin derse yönelik hazırlıkları yapılır.

**Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri:**

Öğretmen tarafından aşağıdaki senaryo okunur.

*Uğur Bey akşam iş dönüşü eve geldiğinde çok heyecanlı ve mutluydu. Aslı ve Murat babasının bu sevincinin kaynağının ne olduğunu merak ettiler. Sevilay Hanım eşine neden bu kadar sevinçli olduğunu sordu. Uğur Bey, sevinç içerisinde bu yaz tatil yapmak için yeri belirlediğini söyledi. Çocuklar heyecan ile nereye tatile gideceklerini sordular. Uğur Bey bu yaz tatilini Antalya'da yapacaklarını söyledi. Aslı ve Murat bu habere çok sevindi. Ertesi gün Uğur Bey tatil için 10 günlük otel rezervasyonunu yaptı.*



*Temmuz ayı geldiğinde Uğur Bey'in izne ayrılması ile birlikte bütün aile tatile çıktı. Tatilin başlangıcında Uğur Bey konakladıkları otele ücret ödemesi yapacaktı. Bunun için resepsiyondaki bayana Uğur Bey ne kadar*

*ödeme yapacaklarını sordu. Resepsiyondaki bayan anne ve baba için her gün 135 lira, çocuklar için ayrı ayrı her gün 95 lira ödeme yapılacağını söyledi. Bunun üzerine görevli bayan toplam ücretin ne kadar olduğu konusunda hesaplama yapmaya başladı. Sizce Uğur Bey on günlük tatilin karşılığı olarak ne kadar ödeme yapacaktır?*



**Değerlendirme:**

Öğretmen tarafından verilen sayılara uygun olarak çarpma işlemi gerektiren gerçek hayat ile ilişkili bir senaryo yazmaları istenir. Çarpma işlemi gerektiren problem durumlarını çözmeleri istenir.

### Etkinlik 7 Mezuniyet Yemeği

**Amaç:** Öğrenci çarpma işlemi yapması gerektiğini belirleyebilir.

**Giriş Etkinlikleri:** Yılsonunda mezun olacakları ilkokul bitirip yeni bir okula başlayacakları öğrencilere söylenir. Dört yıldır beraber aynı sınıfta okudukları ve ayrılacaklarından bahsedilir. Artık ayrılacakları için bir takım etkinlikler yapılacağından bahsedilir. Bu etkinliklerin neler olduğu öğrencilere sorulur.

#### Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri:

Öğretmen tarafından aşağıdaki senaryo okunur.

*Aslı'nın öğretmeni Şebnem Hanım yılsonunda mezuniyet için nasıl bir etkinlik yapmak istediklerini öğrencilerine sordu. Öğrencilerden yılsonunda yapmak istedikleri etkinliğin ne olduğunu yazmalarını istedi. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu yılsonunda yemekli ailelerinde katılacağı bir kutlama yapmak istediklerini bildirdiler. Öğrenciler ile birlikte öğretmenleri ve aileleri de bu yemeğe katılacaktı. Şebnem Hanım bu organizasyonu tek başına yapamayacağı için velilerden yardım istedi. Veliler içerisinde Aslı'nın annesi Sevilay Hanım gönüllü oldu.*

*İlk olarak etkinliğe kaç kişinin katılacağı noktasında liste yaptılar. Listeye göre sınıftan 28 öğrenci, 36 veli ve 1 öğretmen katılacaktır. Listenin belli olmasından sonra Sevilay Hanım ile Şebnem Hanım restoranlardan fiyat almaya başladılar. Yemek fiyatı alırken yetişkinler ve öğrencilere ayrı ayrı fiyat aldılar. Alman fiyatlara göre*

*yetişkinler için en düşük 26 lira, öğrenciler için en düşük 19 lira fiyat aldılar.*

*Öğretmenleri Şebnem Hanım ve Aslı'nın annesi Sevilay Hanım veliler ile bir toplantı yaparak fiyatı belirttiler. Katılacak olan veli ve öğrencilerin ücretleri Sevilay Hanım tarafından toplandı. Sevilay Hanım kızı Aslı ile birlikte okul çıkışında anlaştıkları restorana ödeme yapmaya gittiler. Ödeme esnasında kasiyere ne kadar ödeme yapacaklarını sordular. Kasiyer 28 öğrencinin, 37 yetişkinin olduğunu söyledi ve bu sayılara göre hesaplama yaptı. Sevilay Hanım kasiyere ne kadar ücret ödemiştir?*

#### Değerlendirme:

Öğretmen tarafından verilen sayılara uygun olarak çarpma işlemi gerektiren gerçek hayat ile ilişkili bir senaryo yazmaları istenir.



### Etkinlik 8

#### Tatil Seçimi

**Amaç:** Öğrenci çarpma işlemi yapması gerektiğini belirleyebilir.

**Süre:** 2 ders saati

**Giriş Etkinlikleri:** Afyon hakkında bilgi verilir, kaplıcaların faydalarına ilişkin bilgi verilir.

**Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri:**

Öğretmen tarafından aşağıdaki senaryo okunur.

Aslı uzun ve yorucu bir senenin ardından nihayet karnesini almış ve tatil onun için başlamıştır. Başlamıştır başlamasına ama Aslı'nın oturduğu yerde yeterli oyun alanı bulunmamaktadır. Tatile çıkmadan önce de öğretmeni bütün öğrencilerine sıkı sıkı tembih etmiştir: "Çocuklar tatilde oyun oynamak tabii ki hakkınız ama Trafik Güvenliği Dersinde öğrendiğimiz güvenli oyun alanlarını unutmayın, sokak aralarında, yol kenarlarında top oynamayın". Öğretmenin sözünden hiç çıkmayan Aslı durumu babasına anlatmış ve bir çözüm bulmasını istemiştir. Uğur Bey kızını tebessüm ederek dinlemiş ve şu sözleri söylemiştir:

- Kızım senin sıkıldığını zaten fark etmiştim ve senelik izne çıkmak için bugün patronumla konuştum. Şimdi ailece oturup konuşalım ve tatile nereye gideceğimize karar verelim. Cuma günü iş çıkışında yola çıkabiliriz.

Aslı babasının bu haberine çok sevinmiş ve babasını kocaman bir öpücük vermiş. Tam bu sırada Aslı'nın küçük kardeşi babacığım geçen seneki gibi Antalya'ya gidip otelin kaydıraklarından kaysak olmaz mı diye soruvermiş. Bu fikri duyan Hakan Dede lafa girmiş:

- Yavrularım geçen sene bildiğiniz gibi Antalya'ya gittik. Antalya çok güzel bir ilimiz ancak bu mevsimde çok sıcak oluyor. Bahar ninenizle ben sıcaktan çok bunaldık. Bir önceki sene de Çanakkale'ye gitmiş, şehitlikleri gezmiştik. Çok eğlenceli ve bir o kadar da bilgilendirici bir tatil olmuştu. Şehitlikleri düşündükçe hala duygulaniyorum. Bu sene memleketimiz Afyon'a gidelim derim ben. Hem akrabalarımızı ziyaret ederiz hem de kaplıcalara gidip güzel bir tatil yaparız. Biliyorsunuz ki Afyon'un kaplıcaları çok şifalıdır. Bizim dizlerimize iyi gelir. Ayrıca yazın Afyon çok sıcak olmaz sıcaktan bunalmayız demiş.



Başta Aslı'nın annesi Sevilay Hanım olmak üzere tüm aile bu fikre çok sevinmiş. Oybirliğiyle Afyon'a gitmeye karar vermişler. Uğur Bey internetten Cuma günü için biletleri almaya karar vermiş. Tam biletleri alacakken internet sitesinde güzel bir kampanyaya gözü ilişmiş. Kampanyada öğrencilerin başarılarını desteklemek için karneleriyle otobüse binen öğrencilere 10 lira indirim yapılacağı yazılmış.

- Uğur Bey: Aslıcığım Afyon'a otobüs bileti fiyatı 70 lira ancak başarılı öğrencilere 10 lira indirim yapıyor. Bizim biletler kaç lira tutuyor hesaplayabilirsen belki kardeşinle sana da indirim yaparlar demiş gülerken.
- Aslı: İndirim yapmasalar bile hesaplarım zaten babacığım. Öğretmenimiz artık büyüdümüz, alışverişlerimizde kaç para ödeyeceğimizi kendiniz hesaplamalısınız diye öğüt vermişti demiş.
- Uğur Bey: o halde hesapla bakalım kızım, deden, ninen, annen ve benim için 70 lira ödeyeceğiz. Senin ve kardeşin için ise 60 lira ödeyeceğiz. Bizim Afyon'a gidiş ve dönüş için kaç lira ödememiz gerekir?

**Değerlendirme:**

Öğretmen tarafından verilen sayılara uygun olarak çıkarma işlemi gerektiren gerçek hayat ile ilişkili bir senaryo yazmaları istenir. Çarpma işlemi gerektiren problem durumlarını çözmeleri istenir.



### Etkinlik 9 Murat Halı Sahada

**Amaç:** Öğrenci bölme işlemi yapması gerektiğini belirleyebilir.  
**Süre:** 2 ders saati

#### **Giriş Etkinlikleri:**

Öğrencilere hangi sporları yapmaktan zevk aldıkları sorulur. Futbolun nerede oynandığı sorulur. Futbol oynamak için nelerin gerekli olduğu ve kuralları hakkında bilgi verilir. Futboldan neden zevk aldıkları sorulur.

#### **Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri:**

Öğretmen tarafından aşağıdaki senaryo okunur.

*Murat, Cumartesi günü öğleden sonra arkadaşları halı sahada futbol maçı oynamak için annesine izin almak istediğini söyler. Annesi Murat'a futbolu kimlerle oynayacağını ve nerede oynayacağını sorar. Murat sınıf arkadaşları ile oynayacaklarını ve evlerinin yakınında bulunan halı sahada Cumartesi günü saat 15.00-16.00 arasında oynayacaklarını söyler. Annesi izin verebileceğini ancak babasına da sorması gerektiğini söyler. Bu sırada odada olan Aslı halı sahada futbolun nasıl oynandığını abisine sorar. Abisi de halı sahada 6 ya da 7 kişiden oluşan iki takım oluşturularak müsabakanın yapıldığını söyler. Bu müsabakanın 1 saat sürdüğünü anlatır.*



*Oynadıkları halı saha için orayı işletenlere ücret ödendiğini söyler. Murat babası Uğur Bey'den akşam eve gelince Cumartesi günü için izin alır.*

*Cumartesi günü saat 15.00'de Murat arkadaşları ile halı sahada buluşmuştur. 7 kişiden oluşan iki takım halı sahaya çıkmışlardır. Isınma hareketlerini yaptıktan sonra müsabakaya başlamışlardır. Çok eğlenceli ve dostluk içerisinde geçen bir müsabakanın ardından Murat arkadaşlarından halı saha ücretini toplamaya başlayacaktır. Ancak halı saha ücretinin ne kadar olduğunu bilmediği için halı saha işletmecisine bir saatlik halı saha ücretini sorar. Halı saha işletmecisi Cengiz Bey Murat'a bir saatlik halı saha ücretinin 182 lira olduğunu söyler. Murat, Cengiz Bey'e arkadaşlarından ücretleri toplayıp geleceğini söyler. Murat kaç kişi oynadıklarını düşünür. 7'şer kişilik iki takım olduklarından toplam 14 kişiden para toplayacaktır. Murat kişi başı kaç para düştüğünü bulmak için ne yapar?*

#### **Değerlendirme:**

Öğretmen tarafından verilen sayılara uygun olarak bölme işlemi gerektiren gerçek hayat ile ilişkili bir senaryo yazmaları istenir.



**Etkinlik 10**  
**Kitap Okumayı Çok Seviyorum**

**Amaç:** Öğrenci bölme işlemi yapması gerektiğini belirleyebilir.  
**Süre:** 2 ders saati

**Giriş Etkinlikleri:** Öğrencilere hikaye kitabı okuyup okumadıkları sorulur. Her gün kitap okuyanlar var mı ve kaç sayfa okuyorlar şeklinde sorular sorulur. Kitap okumak bize ne kazandırır, neden önemlidir.

**Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri:**

Öğretmen tarafından aşağıdaki hikaye anlatılır.

*Derslerinde çok başarılı olan Aslı aynı zamanda çok iyi bir kitap okuyucusudur. Aslı annesi, babası ve kardeşi ile birlikte her gün belli bir miktar kitap okumaktadır. Bu kitap okuma alışkanlığı ilkokul birinci sınıftan itibaren okuma yazmayı öğrenmesi ile birlikte başlamıştır. Düzenli olarak her gün belli bir sayfa kitap okumaktadır. Aslı alışkanlığından dolayı her gün akşam 16 sayfa kitap okumaktadır.*

*Aslı'nın bu kadar çok kitap okumasını seven annesi Sevilay Hanım sık sık kitap alıp ona hediye etmektedir. Aslı her defasında annesinin bu hediyesini mutluluk içerisinde karşılamakta ve hemen hediye edilen kitabı okumaya başlamaktadır. Aslı o kadar çok kitap okumaktadır ki ailesinin aldığı kitaplar yetmediğinden arkadaşları ile kitaplarını değiştirmektedir. Sevilay Hanım iş dönüşü kitapçıya uğramış ve Aslı için kitap seçmeye başlamıştır. Sevilay Hanım kitapçıdan 100 Temel Eser içerisinde yer alan Ezop Masallarını almıştır.*

*Sevilay Hanım aldığı kitabı kızı Aslı'ya hediye etmiştir. Aslı heyecan ile hediyesini açmış ve içerisinde çıkan kitaba çok seviniştir. Aslı annesine teşekkür etmiş ve çok sevdiğini söylemiştir. Aslı hemen odasına gitmiş ve kitabın kaç sayfa olduğuna bakmıştır. Ezop Masalları 160 sayfadan oluşmaktadır. Aslı her gün 16 sayfa kitap okuduğu aklına gelmiş ve bu kitabı kaç günde bitireceğini hesaplamıştır. Sizce Aslı kitabı kaç günde bitirir?*

**Değerlendirme:**

Öğretmen tarafından verilen sayılara uygun olarak bölme işlemi gerektiren gerçek hayat ile ilişkili bir senaryo yazmaları istenir. Bölme işlemi gerektiren problem durumlarını çözmeleri istenir.



**Etkinlik 11**  
**Babam Kaç Adım Atıyorum**

**Amaç:** Öğrenci bölme işlemi yapması gerektiğini belirleyebilir.  
**Süre:** 2 ders saati

**Giriş Etkinlikleri:** “Gün içerisinde kaç adım attığınızı merak ettiniz mi? Sizce çocuklar bu attığımız adımları nasıl sayabiliriz? Bu adımları saymak için neler kullanıyoruz? Adım atmak, yürümek ne gibi faydalar sağlar? “ şeklindeki sorular ile öğrenciler derse hazırlanır.

**Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri:**

Öğretmen tarafından aşağıdaki senaryo okunur.

*Uğur Bey bir muhasebe bürosunda çalıştığından ve işe araç ile gidip geldiğinden dolayı gün içerisinde çok fazla hareket etmemektedir. Bu durumdan rahatsız olan Uğur Bey her gün ne kadar hareket ettiğini kontrol altında tutmak istemektedir. Uğur Bey kullandığı akıllı telefonda bulunan adım sayar ile her gün attığı adımları saymakta ve kayıt altına almaktadır. Böylece hareket durumunu ortaya koyacaktır.*

*Uğur Bey bir hafta boyunca işe gittiği her gün için adım sayarı çalıştırıp akşam gelince kapatmaktadır. Her gün attığı adımları kayıt altına almaktadır. Aldığı notlar sonucunda Uğur Bey'in attığı adımların altı günlük çalışma dilimi içerisindeki ortalamasını çıkartmak istemektedir. Uğur Bey;*

*Pazartesi: 814 adım,*

*Salı: 985 adım,*

*Çarşamba: 658 adım,*

*Perşembe: 587 adım,*

*Cuma: 739 adım,*

*Cumartesi: 628 adım atmıştır.*

*Buna göre Uğur Bey ortalama kaç adım atmıştır?*

**Değerlendirme:**

Öğretmen tarafından verilen sayılara uygun olarak bölme işlemi gerektiren gerçek hayat ile ilişkili bir senaryo yazmaları istenir.

**Etkinlik 12**  
**Canım Kardeşim Müzikali**

**Amaç:** Öğrenci bölme işlemi yapması gerektiğini belirleyebilir.

**Giriş Etkinlikleri:** Tiyatro dediğimizde aklınıza neler geliyor? Hayatınızda tiyatroya gittiniz mi? Müzikal nasıl bir şey? soruları sorularak öğrenciler derse hazırlanır. Tiyatro ve müzikal hakkında bilgi verilir.

**Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri:**

Öğretmen tarafından aşağıdaki senaryo okunur.

*Aslı ödevini yaptıktan sonra dedesinin yanına, salona gitmiş. Salonda babası Uğur Bey ile Dedesi sohbet ediyormuş. Aslı geldiğinde babası sormuş:*

- *Kızım okulda öğrendiğin konuları tekrar ettin mi?*
- *Evet babacığım ödevlerimi de bitirdim ama ödevimi yaparken aklıma bir şey takıldı. Ödevimde müzikal diye bir kelime geçiyor. Sözlüğe anlamını öğrenmek için baktım ama pek anlayamadım diye sormuş.*

*Dedesi yavrucuğum müzikal içinde şarkıların da olduğu bir çeşit tiyatro oyunudur ama müzikali böyle bizim anlatmamızla anlayamazsın. Seni en kısa zamanda bir müzikale götürmeliyiz demiş Uğur Bey' e bakarak. Uğur Bey haklısın babacığım bu hafta tiyatrodaki hangi oyunlar var bakalım uygun bir müzikal bulabilirsek gidelim demiş.*

*Tam bu sırada Sevilay Hanım elinde kahvelerle salona girmiş. Hayırdır uğurcuğum nereye gidiyorsunuz bu akşam diye sormuş. Konuyu anladıktan sonra pek sevinmiş çünkü Sevilay Hanım müzikalleri çok sevmiş. Ne iyi düşünüştünüz hep birlikte gideriz olmaz mı Uğurcuğum diye sormuş. Uğur bey neden olmasın hep birlikte çıkarız, önce akşam yemeği yeriz sonra da tiyatro salomuna geçeriz demiş.*

*Aslı ertesi gün sevinç içinde arkadaşlarına akşam olan biteni anlatmış. Aslının en yakın arkadaşı Selen keşke biz de gelebilsek demiş iç çekerek. Selen ile Aslı'nın sohbetini duyan üç arkadaşı da hep beraber gitsek ne iyi olurdu diye yakınmış. Aslı babasından arkadaşları için de bilet almasını rica etmiş. Babası toplamda kaç kişi olduklarını sorunca Aslı ben ve üç arkadaşım dört kişi ediyoruz. Sen, Dedem, annem, ninem derken Samiye Nine :*

- *Amaaaan kızım benim başım kaldırmaz. Ben evde otururum hem küçük kardeşin Tarık' a da evde bakarım diye lafa girmiş.*

*Aslı o halde yedi kişi oluyoruz yedi tane bilet gerekiyor babacığım demiş.*

*Uğur Bey tamam Aslıcığım şimdi internetten yedi tane bileti aldım. Toplam 140 TL ödedim deyince Aslı bir biletin kaç lira olduğunu hesaplamaya koyulmuş.*

*O hesabı yaptıktan sonra Uğur Bey gülerek: Aferin Aslıcığım bir kişinin kaç lira ödeyeceğini buldum ama bizim ailenin biletlerini ben ödeyeceğim. Benim kaç lira ödeyeceğimi de hesaplar mısın? Aslı onu hesaplamakta ne var ki babacığım bir kişiyi bulduktan sonra onu hesaplamak çok kolay diye tebessüm etmiş kendine güvenli bir şekilde.*

*Dede madem biletle Uğurdan ben de akşam yemeğini ısmarlayayım bari demiş.*

*Akşam yemeği için 210 liralık bir bütçe ayırsam yeterli olur mu Aslıcığım?*

*Aslı 210 liralık bir bütçe olursa kişi başı kaç lira düşeceğini hesaplamış. Dedeciğim bana ve arkadaşlarıma bu kadar para yeter ama babam ve sen biraz fazla yiyorsunuz. Size kişi başına düşen paradan 10 lira fazla ekleyelim diye bir fikir ortaya sürmüştü. Dedesi o zaman senin söylediğin gibi bana ve Uğur' a 10 lira fazla harcama yapalım. Benim şimdi kaç lira almam gerekiyor diye sormuş. Aslı hemen hesaplayıp dedesine söyleyince dedesinin çok hoşuna gitmiş, aferin Aslıcığım o zaman ben yanıma 250 lira alayım. Eğer hesapların doğru çıkarsa para üstüne o istediğin kitabı alabilirsin değil mi diye sormuş. Aslı kitabın fiyatını unutmuş ama hemen para üstünü hesaplamış.*

**Değerlendirme:**

Öğretmen tarafından verilen sayılara uygun olarak bölme işlemi gerektiren gerçek hayat ile ilişkili bir senaryo yazmaları istenir.

## Ek 9: Araştırmacı ve Öğrenci Günlüğü Örnekleri

### Araştırmacı ve Öğrenci Günlüğü Örnekleri

5. Oturum 18 Nisan 2017

- Bu deste çalışma istenirse geçildi.
- Çalışmanın ne anlama geldiği anlatıldı.
- Hedefi durumlar da çalışma istenirse yapılması gerektiği hazırlanan etkinlik ile öğrencilere verildi.
- Öğrencilere etkinlik sırasında gerçek hayata ilişkin bu tür işlemlerle karşılaşılan durumları soruldu.
- Öğrencilere sınıf içerisinde çalışma istenirse yapıldı. (Mevcut) işlemlerde yanlış yapılar oldu. Bunun neden olduğu öğrencilere anlatıldı.
- Yapılan yanlışlara hemen dönütler verildi.
- Çalışma ile ilgili çalışma kısıtları verildi.
- Çalışma kapsamında öğrencilerden çalışmaya ilişkin hikaye yazmaları istendi.
- Yazılan hikayelerin günlük hayata uygun olması gerektiği belirtildi.
- Hikayelerde toplama ve sıhormasında yer alması gerektiği belirtildi.

Elbette biraz daha eslerceli olabilir. Ve daha çok dart işleri yapıldı. Öğretmen daha eslerceli olur. Bedene gikodulduk. Hikayeleri ancak Albi'de dikkatle bolumunu beğendim.

Bugün toplama yaptık. Ve benim çok hoşuma gitti. Ve sonunda ben sınıfta oturken toplama gün günamış. Ana bende 2005'te katıldım. Oyun da şöyle "Veri marke gidip. Marketten eşyalar alıyor ve eşyaların parasını da biz söylüyoruz. Ve sonunda topluyoruz. Benim çok güzel bir oyunda benim çok hoşuma gitti.

Toplama işlemini yaptık. Aklı ve kalbinin okul eşyalarıyla ilgili işlemler yaptık, ve öğretmen bize çok eslerceli çalışmalar yaptırıldı, Toplama işlemini sevdim, öğretmenin bize hikayelerden işlemler yaptırıldı çok beğendim.