

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**6. SINIF KESİRLERLE ÇARPMA VE BÖLME
İŞLEMLERİNİN ÖĞRETİMİNDE MATEMATİKSEL
MODELLEME YÖNTEMİNİN ÖĞRENCİ BAŞARISINA
VE ÖĞRENME KALICILIĞINA ETKİSİ**

**Hazırlayan
Semiha KAYA**

**Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Fatma Berna BENLİ**

Yüksek Lisans Tezi

**Mayıs 2019
KAYSERİ**

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**6.SINIF KESİRLERLE ÇARPMA VE BÖLME
İŞLEMLERİNİN ÖĞRETİMİNDE MATEMATİKSEL
MODELLEME YÖNTEMİNİN ÖĞRENCİ BAŞARISINA
VE ÖĞRENME KALICILIĞINA ETKİSİ
(Yüksek Lisans Tezi)**

**Hazırlayan
Semiha KAYA**

**Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Fatma Berna BENLİ**

**Mayıs 2019
KAYSERİ**

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.


Semih KAYA

“6. Sınıf Kesirlerle Çarpma ve Bölme İşlemlerinin Öğretiminde Matematiksel Modelleme Yönteminin Öğrenci Başarısına ve Öğrenme Kalıcılığına Etkisi” adlı Yüksek Lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ ne uygun olarak hazırlanmıştır.


Hazırlayan

Semiha KAYA


Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Fatma Berna BENLİ

Matematik ve Fen Bilimleri ABD Başkanı

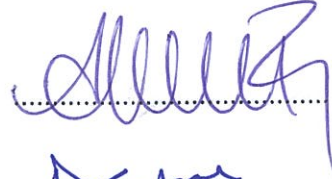

Prof. Dr. Hasan KAYA

Dr. Öğr. Üyesi Fatma Berna BENLİ danışmanlığında Semiha KAYA tarafından hazırlanan “6. Sınıf Kesirlerle Çarpma ve Bölme İşlemlerinin Öğretiminde Matematiksel Modelleme Yönteminin Öğrenci Başarısına ve Öğrenme Kalıcılığına Etkisi” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalında **yüksek lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

24. /05/ 2019

JÜRİ:

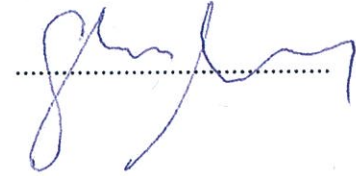
Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Fatma Berna BENLİ



Üye : Doç. Dr. Danyal SOYBAŞ



Üye : Dr. Öğr. Üyesi Serhat AYDIN



ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun 21/06/2019 tarih ve ...27-02...sayılı kararı ile onaylanmış olup, öğrencinin mezuniyet tarihi .20/06/2019'dir.

21. /06/ 2019.

Prof. Dr. Ceydet KIRPIK



ÖNSÖZ

Bana çalışmalarım süresince her türlü yardımı ve fedakârlığı sağlayan, rehberlik eden, bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Fatma Berna BENLİ'ye, bütün eğitim hayatım boyunca bana destek olan, her zaman yanımda olan aileme, Yavuz Selim Ortaokulu idarecilerine ve öğrencilerime teşekkür ederim.

Araştırmanın tüm safhalarında beni devamlı motive eden ve desteklerimi esirgemeyen değerli arkadaşlarım Dilek KARADÖL ve Yasemin BOZKURT'a teşekkürlerimi ve sevgilerimi sunarım.

Semiha KAYA

Mayıs 2019, KAYSERİ

6. SINIF KESİRLERLE ÇARPMA VE BÖLME İŞLEMLERİNİN ÖĞRETİMİNDE MATEMATİKSEL MODELLEME YÖNTEMİNİN ÖĞRENCİ BAŞARISINA VE ÖĞRENME KALICILIĞINA ETKİSİ

Semiha KAYA

**Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi, Mayıs 2019
Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Fatma Berna BENLİ**

ÖZET

Bu çalışmada, matematiksel modelleme yönteminin 6. sınıf kesirlerle çarpma ve bölme işlemleri konusunun öğretiminde öğrenci başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın örneklemi, 2017-2018 eğitim-öğretim yılında, Kahramanmaraş ili Göksun ilçesinde bulunan Yavuz Selim Ortaokulu'nda 6. sınıfta öğrenim gören toplam 53 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmada seçilen sınıflar başarı yönünden birbirine denk olup, 6/C sınıfı deney grubu, 6/B sınıfı kontrol grubu olarak rastgele seçimle belirlenmiştir. Deney grubunda 26 öğrenci, kontrol grubunda ise 27 öğrenci bulunmaktadır. Deney grubunda “Matematiksel Modelleme Yöntemi” kontrol grubunda ise “Geleneksel Öğretim Yöntemi” uygulanmıştır.

Araştırmada nicel araştırma yaklaşımı benimsenmiş ve ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen uygulanmıştır. Çalışmanın verileri, çoktan seçmeli 23 sorudan oluşan ön test, son test ve kalıcılık testinden elde edilmiştir. Kalıcılık testi soruları, ön testte yer alan sorulardan oluşturulmuştur.

Çalışma iki hafta süre ile on dört ders saatinde tamamlanmıştır. Uygulamaya başlamadan önce ön test, uygulama bittikten sonra da son test yapılmıştır. Bilgilerin kalıcılığını ölçmek amacıyla uygulama bitiminden sekiz hafta sonra kalıcılık testi uygulanmıştır.

Araştırma sonucunda elde edilen veriler SPSS 22.00 istatistik programı ile analiz edilmiştir. Verilerin analizinde bağımsız t testi, Mann-Whitney U testi ve Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda deney grubundaki öğrencilerin başarısında anlamlı bir farklılık bulunmuş olup, matematiksel modelleme etkinlikleri ile

yapılan öğretimin öğrenci başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Model, Matematiksel Modelleme, Geleneksel Öğretim, Başarı, Kalıcılık



**THE EFFECTS OF MATHEMATICAL MODELING METHOD ON 6TH
GRADE STUDENTS' ACHIEVEMENTS AND RETENTION IN TEACHING OF
THE DIVISION AND MULTIPLICATION OPERATIONS WITH FRACTIONS**

Semiha KAYA

Erciyes University, Institute of Educational Sciences

Master Thesis, May 2019

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Fatma Berna BENLİ

ABSTRACT

In this study, the effect of mathematical modeling method on multiplication and division calculations on student achievement and retention of learning at 6th grade level was investigated. The sample of the study consisted of 53 students attending the 6th grade in Yavuz Selim Secondary School in Göksun, Kahramanmaraş in the 2017-2018 academic year. Classes selected in the study were found to be equivalent to each other in success, 6 / C in the experimental group and 6 / B in the control group. There were 26 students in the experimental group and 27 students in the control group. In the experimental group, “Mathematical Modeling Method” was applied while “Traditional Teaching Method” was applied in the control group.

In the study, quantitative research approach was adopted and pretest-posttest control group quasi-experimental design was applied. The data of the study were obtained from pre-test, post-test and retention test consisting of 23 multiple-choice questions. The questions of retention test are composed of the questions in the pre-test.

The study was completed in fourteen class hours within two weeks. Pre-test before the application, and the final test was done after the application. The retention test was applied eight weeks after the end of the application in order to measure the permanence of the information.

The data obtained from the study were analyzed with SPSS 22.00 statistical program. Independent t test, Mann-Whitney U test and Wilcoxon signed rank test were used for data analysis. As a result of the study, a significant difference was found in the success of the students in the experimental group, and it was concluded that the teaching with

mathematical modeling activities made an impact on the student achievement and the permanence of the learning.

Keywords: Model, Mathematical Modeling, Traditional Teaching, Success, Retention



İÇİNDEKİLER

6.SINIF KESİRLERLE ÇARPMA VE BÖLME İŞLEMLERİNİN ÖĞRETİMİNDE MATEMATİKSEL MODELLEME YÖNTEMİNİN ÖĞRENCİ BAŞARISINA VE ÖĞRENME KALICILIĞINA ETKİSİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK	i
YÖNERGEYE UYGUNLUK	i
KABUL VE ONAY	ii
ÖNSÖZ	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR	xii
TABLolar LİSTESİ	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xv
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	4
1.2. Araştırmanın Amacı	5
1.3. Araştırmanın Önemi	5
1.4. Varsayımlar	6
1.5. Sınırlılıklar.....	7
1.6. Tanımlar	7
GENEL BİLGİLER	9
2.1. Kuramsal Çerçeve	9
2.2. Model ve Modelleme.....	10
2.3. Matematiksel Modelleme	12

2.4. Modelleme Etkinlikleri.....	15
2.5. Matematiksel Modelleme Yaklaşımları	17
2.5.1. Realistik veya Uygulamalı Modelleme Yaklaşımı	17
2.5.2. Bağlamsal Modelleme Yaklaşımı	18
2.5.3. Eğitimsel Modelleme Yaklaşımı	18
2.5.4. Sosyo-Eleştirel Modelleme Yaklaşımı	18
2.5.5. Epistemolojik veya Teorik Modelleme Yaklaşımı	18
2.5.6. Bilişsel Modelleme Yaklaşımı.....	18
2.6. Matematik Öğretiminde Karşılaşılan Güçlükler	19
2.7. Matematik Dersinde Başarısızlık Sebepleri	19
2.8. Matematik Başarısını Artırmak İçin Alınabilecek Önlemler	20
YÖNTEM.....	28
3.1. Araştırma Modeli	28
3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	29
3.3. Veri Toplama Araçları.....	29
3.4. Verilerin Toplanması.....	32
3.4.1. Hazırlık Süreci	33
3.4.2. Uygulama Süreci.....	33
3.5. Verilerin Analizi.....	34
BULGULAR	35
4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	35
4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar.....	37
4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar.....	40
4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	41
4.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	43
4.6. Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	44
4.7. Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar.....	46

4.8. Sekizinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	47
4.9. Dokuzuncu Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	49
4.10. Onuncu Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	50
TARTIŞMA-SONUÇ VE ÖNERİLER.....	51
5.1. Tartışma ve Sonuç	51
5.2. Öneriler.....	54
KAYNAKÇA	56
EKLER.....	63
EK 1. KESİRLERLE ÇARPMA VE BÖLME BAŞARI TESTİ 1-BT1	63
EK 2. KESİRLERLE ÇARPMA VE BÖLME BAŞARI TESTİ 2-BT2	66
EK 3. MODELLEME ETKİNLİKLERİ	69
EK 4. DERS PLANI.....	75
EK 5. ETKİNLİK FOTOĞRAFLARI.....	80
EK 6. İZİN YAZILARI.....	86
ÖZGEÇMİŞ.....	88

KISALTMALAR

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

PİSA: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

YGS: Yüksek Öğretime Geçiş Sınavı

TIMMS: Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması

ÖSYM: Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi



TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Araştırmanın Modeli.....	28
Tablo 2. Deney Grubu ile Kontrol Grubunun Cinsiyete Göre Dağılımı.....	29
Tablo 3. 6. Sınıf Kesirlerle Çarpma ve Bölme İşlemlerine Ait Kazanımlar	30
Tablo 4. Matematik Başarı Testi Pilot Uygulama Analiz Sonuçları.....	30
Tablo 5. Başarı Testi Madde Analizleri	31
Tablo 6. Deney Grubu ve Kontrol Grubundaki Ön Başarı Testi Puanlarına Ait Normallik Testi Sonuçları	35
Tablo 7. Deney Grubu ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Başarı Testi Puanlarına Ait Bağımsız (İlişkisiz) Gruplar T-Testi Sonuçları.....	36
Tablo 8. Deney Grubu ile Kontrol Grubunun Son Başarı Testi Puanlarına Ait Normallik Testi Sonuçları	38
Tablo 9. Deney Grubu ile Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Son Başarı Testi Puanlarına Ait Mann-Whitney U Testi Sonuçları	38
Tablo 10. Deney Grubundaki Öğrencilerin Ön Başarı Testi-Son Başarı Testi Puanlarına Ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	40
Tablo 11. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Başarı Testi-Son Başarı Testi Puanlarına Ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	41
Tablo 12. Deney ve Kontrol Gruplarının Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin Normallik Testi Sonuçları	43
Tablo 13. Deney Grubu ile Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Mann-Whitney U Testi Sonuçları	43
Tablo 14. Deney Grubu Öğrencilerinin Son Başarı Testi ve Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	45
Tablo 15. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Son Başarı Testi ile Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	46
Tablo 16. Deney Grubundaki Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön Başarı Testi Puanlarına Ait Mann-Whitney U Testi Sonuçları	48

Tablo 17. Deney Grubundaki Kız ve Erkek Öğrencilerin Son Başarı Testi Puanlarına Ait Mann-Whitney U Testi Sonuçları	49
Tablo 18. Deney Grubundaki Kız ve Erkek Öğrencilerin Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Mann-Whitney U Testi Sonuçları	50



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Deney Grubu ile Kontrol Grubunun Ön Başarı Testi Puan Ortalamaları.....	37
Şekil 2. Deney Grubu ile Kontrol Grubunun Son Başarı Testi Puan Ortalamaları.....	39
Şekil 3. Deney Grubundaki Öğrencilerin Ön Başarı Testi ile Son Başarı Testi Puan Ortalamaları.....	41
Şekil 4. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Başarı Testi ile Son Başarı Test Puan Ortalamaları.....	42
Şekil 5. Deney Grubu ile Kontrol Grubunun Kalıcılık Testi Puan Ortalamaları.....	44
Şekil 6. Deney Grubundaki Öğrencilerinin Son Başarı Testi ile Kalıcılık Testi Puan Ortalamaları.....	45
Şekil 7. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Son Başarı Testi ile Kalıcılık Testi Puan Ortalamaları.....	47
Şekil 8. Deney Grubundaki Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön Başarı Testi Puan Ortalamaları.....	48
Şekil 9. Deney Grubundaki Kız Öğrenciler ile Erkek Öğrencilerin Son Başarı Testi Puan Ortalamaları.....	49
Şekil 10. Deney Grubundaki Kız Öğrenciler ile Erkek Öğrencilerin Kalıcılık Testi Puan Ortalamaları.....	50
Şekil 11. Bir Doğal Sayı ile Bir Kesrin Çarpımı Örneğinin Modellenmesi.....	76
Şekil 12. Bir Doğal Sayı ile Bir Kesrin Çarpımının Toplamı İşlemi Kullanılarak Modellenmesi.....	76
Şekil 13. İki Kesrin Çarpma İşlemi Örneğinin Modellenmesi.....	77
Şekil 14. Bir Doğal Sayının Bir Kesre Bölümü ile İlgili Örneğin Modellenmesi	78
Şekil 15. Bir Kesrin Bir Doğal Sayıya Bölümü ile İlgili Örneğin Modellenmesi	79

BÖLÜM I

GİRİŞ

Günümüzde kalkınma, gelişme ve saygınlığın etkili araçlarından biri olan eğitim, zamanla yeni bir değer ve güç kazanmıştır. Eğitimin niteliği de ülkelerin gelişmişlik düzeyini belirleyen en önemli faktör olmuştur (Aydın, 2003). Bundan ötürü eğitimde yeniliklere ihtiyaç duyulmuştur. Eğitim alanında gerçekleşen gelişmeler sonucunda birçok ülke matematik müfredatlarında, müfredatlar arası ilişkileri yoğunlaştırıp matematiğin günlük hayatta daha çok kullanılmasına yönelik değişiklikler yapmışlardır (Eurydice,2011; Akt: Yıldırım ve Işık, 2014).

Eğitimdeki yenilikler öğretim programındaki değişiklikleri de beraberinde getirmektedir. Matematik öğretim programında da bu yeniliklerle birlikte birkaç değişikliğe gidilmiştir. Bazı araştırmacılar ve uygulamacılara göre matematik eğitimi matematiği günlük yaşamda kullanabilmeye yardımcı olup, bilinçli vatandaş olabilmek için öğrencilere katkı sağlamaktadır. Matematik eğitiminin temel hedeflerinden biri matematiği günlük yaşamda kullanabilme becerisi kazandırmaktır. Bu yaklaşıma göre de matematik derslerinin yeniden yapılandırılmasında fayda vardır (Kaiser, 2005; Maab ve Gurlit, 2009).

Öğretim programında temel olarak matematik okuryazarlık becerisini geliştirme, matematiği günlük hayatta kullanabilecek şekilde öğrenme, problemlerde matematiksel akıl yürütme ile çözüm yapabilme ve kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilme amaçlanmıştır (MEB, 2018). Bu becerilerin kazanılması matematiksel modelleme yapabilmenin gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Eğitimdeki yenilikle bütün dünyada matematik öğretim programında, günlük hayat problemlerine dayalı matematiksel model ve modelleme etkinliklerine yer verilmiştir (Blum ve Niss, 1991).

Matematik yapmak ve öğrenmek bir desen arama bu desene göre genellemeler yapıp bilgiyi oluşturmaktır. Sınıf içi etkinlikler de buna uygun olarak düzenlenmelidir. Öğrenci bir matematikçi gibi düşünüp problemlere çözüm yolları aramalı, sonuca kendisi ulaşmalıdır. Problemin çözüm aşamasında verilen durumları analiz ederek matematiksel desen oluşturmalıdır. Bu şekilde akıl yürütme, düzenleme, genelleme yapma, kanıtlama ve problem çözme becerileri gibi üst düzey becerilerin geliştirilmesi amaçlanmaktadır (Toluk, 2003).

Geleneksel matematik öğretimi öğrencilerin gerçek hayatta karşılaşılabileceği matematik problemlerinin çözümünde yetersiz kalmaktadır. Öğrencinin akıl yürütme ve ilişkilendirme yapabilmesi için derste gerçek hayat problemlerine dayalı etkinlikler düzenlenmelidir. Gerçek yaşamla ilişkili bu tür etkinlikler matematiksel modellemenin önemini artırmaktadır (Kaiser ve Schwarz, 2006; Akt: Tekin-Dede, 2015).

Matematiksel modelleme öğrencilerin daha önce karşılaşmadığı rutin olmayan problemlerin çözümünde esnek ve yaratıcı düşüncelerine yardımcı olan etkili bir araçtır (Lesh ve Doerr, 2003). Model oluşturma sürecinde gerekli olan modelleme etkinlikleri öğrencilerin sorgulayıcı ve yaratıcı düşüncelerini ortaya çıkarmaktadır.

Eric'e (2008) göre matematiksel modelleme etkinlikleri; öğrencilere karmaşık gelen gerçek hayat problemlerinin çözümünde matematiksel düşüncelerini kullanarak modeller oluşturdukları esnek düşünmeye yardımcı olan problem çözme etkinlikleridir.

Modelleme etkinlikleri ile yapılan çalışmalarda öğrencilerin bu etkinlikleri kullandığında bir takım karmaşık problemlerin çözümünü başarı ile yaptıkları ve matematiksel düşüncelerini geliştirdikleri görülmüştür (English, 2006). Bundan dolayı modelleme etkinliklerinde örüntü ve kurallar oluşturulurken açıklama, analiz etme ve matematiksel muhakeme becerisi gibi birçok üst düzey becerilerin gelişimi ortaya çıkarılmalı ve problem çözümleri kapsamlı ve zengin bir biçimde ele alınmalıdır (Lesh ve Doerr, 2003).

Blum ve Niss'e (1991) göre öğrenciler modelleme problemi ile karşılaştığında problemin içindeki görsel ve sözel bilgileri anlamlandırıp problemi kendi bakış açılarına göre yorumlayarak farklı çözüm yollarını bulmaya çalışır ve buna uygun matematiksel modeller ortaya çıkarır. Bu durum öğrencilerin bakış açılarının zenginleşmesine ve matematiksel muhakeme becerilerinin gelişmesine fayda sağlar. Bu şekilde modellemeye

dayalı yapılan matematik öğretimi birçok açıdan öğrencinin matematiksel becerilerini artırırken geleneksel öğretimde öğrenciler öğrendikleri bilgileri günlük yaşama aktarmada ve problem çözerken üst düzey düşünmede sıkıntı yaşadıkları görülmüştür. Bundan dolayı eğitimciler modelleme yöntemi ile ilgili çalışmalara yönelmişlerdir (Mousoulides, Cristou & Sriraman, 2006; Akt: Şahin, 2014).

Modelleme üzerine yapılan çalışmaların en önemli göstergesi PISA sonuçlarıdır. Matematik okuryazarlığını ölçen PISA, matematiğin günlük yaşamdaki yerini belirleme ve öğrencilerin karşılaştıkları matematik problemlerini anlama kapasitesini test etmektedir (OECD, 1999).

Her üç senede bir tekrar eden PISA sınavında Türk öğrencilerin öğrendikleri matematiksel bilgileri gerçek hayat problemlerinde uygulayamadıkları ve matematiği günlük yaşama aktaramadıkları görülmüştür. Bundan dolayı Türkiye, PISA başarı sırası alt sıralarda yer almaktadır. Başarı sıralaması alt sıralarda olan ülkelerde öğrencilerin matematik problemlerini günlük yaşamla bağdaştıramamaları ve modelleme yapamamaları başarısızlığın sebebi olmuştur. Bunun önüne geçebilmek için derslerde matematiksel modelleme etkinliklerinin kullanılması konusunda çalışmalar yapılmıştır (İş, 2003; Berberoğlu ve Kalender, 2005; Özer, 2009).

Matematiksel modelleme sadece matematik alanında değil; fizik, kimya, mühendislik, tıp gibi birçok alanda yer almaktadır. Gerçek hayata dayalı uygulamalar içeren etkinlikler öğrencilerin daha esnek ve analitik düşünmesine yardımcı olarak soyut bilgiden somut bilgiye ulaşmada kolaylık sağlamaktadır. Günümüzde de ilköğretim ve ortaöğretim düzeyinde matematiksel modelleme etkinliklerinin kullanılması gerekliliği ortaya konmuştur (Mousoulides, Chritou & Sriraman, 2006; Akt: Şahin, 2014).

Bu çalışmada da yenilenen ortaokul matematik dersi öğretim programına göre kesirlerle çarpma ve bölme işlemlerinin öğretiminde matematiksel modelleme yönteminin öğrenci başarısına ve öğrenmenin kalıcılığa etkisini araştırmak amaçlanmaktadır. Bu bölümde problem durumu, araştırmanın amacı ve önemi, alt problemler, sayıtlar, sınırlılıklar ve tanımlar yer almaktadır.

1.1. Problem Durumu

Bu araştırmanın ana problemi “6. sınıf kesirlerle çarpma ve bölme işlemlerinin öğretiminde matematiksel modelleme yönteminin öğrenci başarısına ve öğrenme kalıcılığına etkisi nedir?” olarak tanımlanmıştır. Bu probleme cevap bulmak için oluşturulan alt problemler aşağıdaki gibidir.

Alt Problemler

1. Matematiksel modelleme yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim yönteminin devam ettirildiği kontrol grubu öğrencilere uygulama öncesinde yapılan ön başarı testi puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmakta mıdır?
2. Matematiksel modelleme yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim yönteminin devam ettirildiği kontrol grubundaki öğrencilere uygulama sonrasında yapılan son başarı testi puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmakta mıdır?
3. Matematiksel modelleme yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerle uygulama öncesinde yapılan ön başarı testi ve uygulama sonrasında yapılan son başarı testi puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmakta mıdır?
4. Geleneksel öğretim yöntemiyle ders işlenen kontrol grubundaki öğrencilere uygulama öncesinde yapılan ön başarı testi ve uygulama sonrasında yapılan son başarı testi puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmakta mıdır?
5. Deney grubundaki öğrenciler ile ve kontrol grubundaki öğrencilerin kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmakta mıdır?
6. Deney grubunda yer alan öğrencilerin son başarı testi puanları ile kalıcılık testi puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmakta mıdır?
7. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin son başarı testi puanları ile kalıcılık testi puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmakta mıdır?
8. Matematiksel modelleme yönteminin uygulandığı deney grubundaki kız ve erkek öğrencilerin ön başarı testi puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmakta mıdır?

9. Matematiksel modelleme yöntemi ile ders işlenen deney grubundaki kız ve erkek öğrencilerin son başarı testi başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmakta mıdır?

10. Matematiksel modelleme yöntemi ile ders işlenen deney grubundaki kız ve erkek öğrencilerin kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmakta mıdır?

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, matematiksel modelleme yönteminin 6.sınıf kesirlerle çarpma bölme işlemlerinin öğretiminde öğrenci başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisini incelemektir. Ayrıca bu çalışma modelleme yöntemi ile öğretimin cinsiyete göre farklılık oluşturup oluşturmadığını da incelemeyi amaçlamaktadır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Günlük hayatta matematiğin ne işe yaradığı sorusu matematik eğitimi alan öğrenciler ile birlikte fen ve mühendislik öğrencilerinin de sık sorduğu sorulardan biri olmuştur. Bu sorunun sorulmasının sebebi öğrencilerin matematiği günlük hayatta kullanamamalarından kaynaklanmaktadır. Çünkü öğrencilere öğretilen matematik, gerçek hayattan ayrı sadece matematik derslerinde anlatılan etkinlikler olarak bilinmektedir. Oysa ki matematik günlük hayat problemleri ile iç içe olduğu zaman daha anlaşılır hale gelmektedir. Bundan dolayı matematik öğretiminin amacı; gerçek hayatta karşılaşılan problemleri ele alıp kişiye matematiksel bilgi ve becerileri kazandırmak, problem çözme stratejilerini öğretip farklı bir düşünme biçimi kazandırmaktır. Problem sadece sayısal problemler değil, günlük yaşamda karşılaşılan rutin olmayan problemleri de içermektedir (Altun, 2013).

Matematik eğitimi ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde geleneksel öğretim yöntemi ile yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmekte yetersiz kaldığı görülmüştür. Bu düşünce “Öğrencilerin matematiksel düşünme ve problem çözme becerisini geliştirmek için yapılan matematik eğitimi nasıl olmalıdır?” sorusunu akıllara getirmiştir (Kertil, 2008). Bu soruya çözüm olarak birçok araştırmacı tarafından takip edilen matematiksel modelleme etkinlikleri ortaya çıkmıştır. Modelleme etkinlikleri ile öğrencilere matematiğin gerçek hayattaki rolünü göstermek amaçlanmıştır (Kaiser et al. 2006; Akt: Sağırılı, 2010).

Matematiksel modelleme, öğrencilerin yapmış olduğu hataları ve kavram yanlışlarını anlayıp, düzenlemelerine yardımcı olmaktadır (Ottesen, 2001; Lingefjard, 2005). Aynı zamanda matematiksel modelleme üst düzey matematiksel düşünmeyi ve öğrencilerin matematiksel bilgi ve becerilerini gerçek hayat durumlarına aktarabilmelerini sağlar (MEB, 2013). Dolayısıyla matematik öğretiminde sıklıkla kullanılan geleneksel yöntemden farklı olarak modelleme yöntemi öğrencilerin daha önceki öğrendiklerini derinden düşünüp anlamalarına, kavram yanlışlarını düzelterek yeni bilgiler oluşturmalarına, problem çözümünde birden farklı çözüm yöntemi bularak matematiksel bilgi ve becerilerini geliştirmesine yardımcı olur (English, 2003, 2006).

Bu yüzden matematiksel modelleme etkinlikleri ile yapılan öğretim öğrencilerin aktif şekilde derse katılımını ve gerçek yaşam durumlarından oluşan karmaşık problemleri çözerek matematiksel muhakeme yapabilme becerilerini geliştirir (Sriraman ve Lesh, 2006). Bu çalışmanın amacı da matematiksel modelleme etkinlikleri ile öğrencilerin sorgulayarak öğrenmesine, değişik problemlerle karşılaştıklarında farklı çözüm yolları geliştirebilmelerine, formülleri veya bilgileri ezberleyerek değil gerçek hayattan örneklerle akıl süzgecinden geçirerek muhakeme yapabilmelerine yardımcı olmaktır. Aynı zamanda matematiksel modelleme etkinlikleri ile yapılan öğretimin çalışmanın konusu olan kesirlerle çarpma ve bölme işlemlerinin öğretimine etkisi incelenmiştir. Etkinliklerde somut örneklere, görsel sorulara ve gerçek hayat problemlerine yer verilmiştir.

1.4. Varsayımlar

1. Araştırmadaki deney ve kontrol grupları dış etkenlerden aynı oranda etkilenmiştir.
2. Araştırmada kullanılan başarı testlerini öğrenciler dış etkenlerden etkilenmeden bireysel olarak gerçek performanslarını ortaya koyarak cevaplandırmışlardır.
3. Deney grubu ve kontrol grubu çalışma boyunca birbirinden etkilenmemiştir.
4. Ölçme aracının geçerlilik ve güvenilirliğini sağlamak için uzman kişilerin görüşlerine başvurulmuştur.
5. Uzman kişilerin görüşlerine göre testin görünüş geçerliliği vardır. Test amacına uygun sorulardan oluşmaktadır.

6. Deney ve kontrol grubu arasında yöntem olarak uygulamadaki tek fark matematiksel modelleme yöntemine uygun olarak hazırlanan ve uygulanan modelleme etkinlikleridir.

1.5. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

1. 2017-2018 eğitim-öğretim yılı birinci döneminde iki haftalık bir süre ile sınırlıdır.
2. Deney grubunda 26 ve kontrol grubunda 27 öğrenciyle sınırlıdır.
3. 6. sınıf matematik dersi “Kesirlerle İşlemler” alt öğrenme alanından “Kesirlerle Çarpma ve Bölme İşlemleri” kazanımları ile sınırlıdır.
4. Kahramanmaraş ili Göksun ilçesinde bulunan Yavuz Selim Ortaokulu 6-B ve 6-C şubeleri ile sınırlıdır.
5. Araştırma bulguları çalışma gruplarına uygulanan ön başarı testi, son başarı testi ve kalıcılık testinden alınan veriler ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Model: Daha önce aşına olmadığımız bir sistemle önceden bildiğimiz sistemler arasında bağ kuran bir tür analogidir (Lehrer ve Schauble, 2003).

Matematiksel Model: Bir matematiksel problemi veya gerçek hayat durumunu matematiksel olarak ifade etmek için gerekli matematiksel becerileri kullanarak oluşturulan grafik, fonksiyon, denklem gibi yapıların bütünüdür (Kertil, 2008).

Modelleme: Bir problem durumunu veya olayı yorumlarken problem durumlarını zihinde farklı modeller kullanıp düzenleyerek, koordine ederek ve sistemleştirerek bir kural bulma sürecidir (Lesh ve Doerr, 2003).

Matematiksel Modelleme: Gerçek hayat problemlerinin matematiksel olarak ifade edilebilmesi için problemin soyutlanarak matematik diline dönüştürüldüğü, çözümlendiği ve çözümlerin test edilerek kuralların oluşturulduğu bir süreçtir (Haines ve Crouch, 2007).

Matematiksel Modelleme Etkinliği: Öğrencilerin gerçek hayattan alınan bir problem karşısında matematiksel düşünme becerilerini kullanarak kendi çalışmalarını yaptığı, problem çözümünde matematiksel yapılar inşa edip geliştirdiği ve elde ettikleri sonucu düzenlemelerini sağlayan problem çözme etkinlikleridir (Lesh ve Doerr, 2003).

Öğretim Programı (Müfredat): Bir dersin özel amaçlarına ulaşabilmek için kullanılan, içeriğinde öğretme etkinlikleri bulunan ve bu etkinliklerle ilgili bilgi ve materyal içeren yazılı kaynaklardır (Baki, 2008).

Geleneksel Öğretim: Öğretmen merkezli olan daha çok düz anlatım, soru cevap gibi yöntemlerin kullanıldığı bir öğretim biçimidir.

Ön Test: Öğretime başlamadan önce uygulanan öğrencilerin ön bilgilerini tespit etmek amaçlı yapılan başarı testidir.

Son Test: Öğretim sonunda uygulanan başarı testidir.

Kalıcılık Testi: Öğrenilen bilgilerin tekrardan kullanılıp kullanılmadığını ölçen testtir.

Deney Grubu: Matematiksel modelleme yönteminin uygulandığı gruptur.

Kontrol Grubu: Öğretim programına uygun olarak öğretimin devam ettiği gruptur.

BÖLÜM II

GENEL BİLGİLER

2.1. Kuramsal Çerçeve

Matematik eğitimi konusunda yapılan çalışmalara göre ülkemizde matematik öğretiminde bazı zorluklar yaşanmaktadır. Bu zorluklardan dolayı öğretim programı yıllardır değişikliğe uğramış, yeni yaklaşımlar benimsenmiş ve matematiğin günlük hayatla ilişkisi ele alınıp matematik problemlerinde günlük hayatla karşılaşılan karmaşık problemler yer almıştır. Yapılan değişikliklerin temel sebebi ezberci bir eğitimin önüne geçmektir. Bu sebeple farklı yöntem ve tekniklerle ilgili araştırmalar yapılmıştır (Yalçınkaya ve Özkan, 2012).

Yapılan çalışmalar; matematiği ezberci yöntemle öğretmek yerine sorgulayıcı bir bakış açısı ile üst düzey düşünme becerisini geliştiren yöntemlerin başarı ve kalıcılık açısından daha büyük bir etkisi olduğunu ortaya koymuştur. Son yirmi yıldır matematiksel kavramları anlama ve matematiksel düşünme ile ilgili uygulamalara yer verilmiş ve temel yapılar karmaşık yapılara dönüştürülmüştür. Bununla beraber öğrenciler daha karmaşık problemlerle karşılaşp farklı bakış açısıyla problem çözerek problem çözme basamaklarını zenginleştirmişlerdir (Lesh ve Zawojewsky, 2007; Akt: Muşlu, 2016).

Ülkemizde matematik öğretimi alanında yapılan tüm çalışmalara rağmen istenilen başarıya ulaşılamamıştır. Ulusal sınavlar ve uluslararası yapılan sınavların sonuçları da bu başarısızlığın kanıtı olmuştur. Ülkemizde Yüksek Öğretime Geçiş Sınavı'nda (YGS) 2017 yılının matematik ortalaması 5,128 olup son 3 yıla göre en düşük ortalama elde edilmiştir (ÖSYM, 2017). Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü'nün (OECD) Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) 2015 raporuna göre matematik okuryazarlığı alanında Türkiye ortalaması 420, diğer ülkelerin ortalaması 461 olup ortalamanın gerisinde kalmıştır. Ülkemiz 72 ülke arasında 50. olarak matematik okuryazarlığı en düşük ülkeler arasında yer almıştır (MEB, 2015). 2015 TIMMS raporuna

göre Türkiye matematik başarı sırasında 4. sınıf seviyesinde 49 ülke arasında 36. sırada, 8.sınıf seviyesinde 39 ülke arasında 24. sırada yer almıştır (MEB, 2013). Bu sonuçlara bakıldığında ülkemizde matematik öğretiminin üst düzey matematiksel düşünmede, matematiksel muhakeme beceresini geliştirmede yetersiz kaldığı görülmektedir. Yapılan çalışmalara göre matematik başarısını artırmak için derste gerçek hayat problemlerine yer verilmeli, öğrenciler matematiksel modeller oluşturabilmelidir.

2.2. Model ve Modelleme

Literatürde model ve modelleme kavramı ile ilgili birçok tanım bulunmaktadır. Bu iki kavram birbirine benzer olmasına rağmen farklı anlamları ifade eder.

Model, problem çözme aşamasında zihinde oluşan görsel veya soyut şemalar iken modelleme gerçek yaşam durumlarını zihinde farklılaştırarak sembolleştirme sürecidir (Kertil, 2008). Lesh ve Doerr'e (2003) göre model, karmaşık sistem ve yapıları anlayabilmek için bireylerin zihninde oluşturduğu kavramsal yapıların dış temsillerinin bir bütünüdür. Modelleme ise karşılaşılan bir problemle ilgili olayları açıklama, tanımlama ve genelleme yaparak meydana gelen problemleri farklı şekilde zihinde düzenleyip değişik modeller ve şemalar oluşturma sürecidir. Model, karmaşık bir objenin ne şekilde oluştuğunu anlamamızı sağlayan somut temsillerdir (Harrison, 2001).

Model ve modellemenin arasındaki fark süreç ve ürün arasındaki fark gibidir. Buna göre modelleme model oluşturma sürecidir, ortaya çıkan ürün ise modeldir (Sriraman, 2005).

Lesh ve Caylor 'a (2005) göre modelleme; bilinmeyen bir problem durumunu daha anlaşılır bir duruma getirmek için kullanılan bir sistem oluşturma sürecidir, sürecin sonunda oluşan ürün ise model olarak ifade edilir. Model, belirli bir amaca yönelik bir sistemi tanımlamak için kullanılan bir üründür (Lesh ve Fennewald, 2010).

Öğrenme ve öğretim sürecinde daha çok yararlanılan modeller bilimsel modellerdir. Bilimsel modeller; karmaşık bir nesnenin basitleştirilmiş görselini bilimsel süreç becerileri altında açıklayan modellerdir (Günbatır ve Sarı, 2005; Akt: Çelik, 2015).

Van Driel ve Verloop 'a (1999) göre bilimsel modellerin benzer özellikleri şu şekildedir:

1. Bir model daima temsil ettiği sistemlerle, nesne ya da süreçlerle ilişkilidir.

2. Modeller doğrudan gözlemlenip ölçülemeyen hedeflerle ilgili bilgi edinmek amacıyla kullanılan bir araştırma aracıdır. Bu sebeple ölçeklendirme modelleri, bilimsel model olarak gösterilemez.

3. Modeller temsil ettiği hedefle doğrudan etkileşimde olamaz.

4. Modeller temsil ettiği hedefe uygun benzetmelere dayanır. Bu sebeple araştırmacılar çalışmaları boyunca modellenen bu hedefle ilgili yeni bilgiler edinmek için test edilebilir hipotezler ortaya koymalıdır.

5. Bir model temsil ettiği hedefe tamamen benzemez, ayrıntılı farklılıklar gösterir. Model en basite indirgenir ve hedefin birkaç ayrıntısı model dışında bırakılabilir.

6. Model oluştururken, hedefe benzerlik ve farklılıkları araştırmacıların modelle ilgili tahminler yapabilmelerine imkan sağlamalıdır. Oluşacak modelin boyutuna araştırma soruları yön verir.

7. Birbirini etkileyen süreçlerin sonunda model geliştirilebilir ve hedefle ilgili yeni çalışmalar oluştuğu bu modellerde değişime gidilebilir (Akt: Güneş ve diğerleri, 2004).

Gilbert ve Boulter (1998) modelleri maddesel, görsel, sözel ve simgesel modeller olarak sınıflandırmıştır. Fiziksel bir obje kullanan modeller maddesel, bir diyagram kullanan modeller görsel, sözel açıklamaların olduğu modeller sözel ve matematiksel simgelerle gösterilen modeller simgesel modeller olarak tanımlanmıştır (Akt: Çiltaş, 2011).

Modelleme ile ilgili çeşitli sınıflandırmalar yapılmıştır. Bunlar bilimsel ve bilimsel olmayan, görünüş bakımından ve işlevleri bakımından modeller olarak sınıflandırılmıştır. Somut model ve soyut modeller görünüş bakımından, tanımlayıcı-açıklayıcı ve betimleyici modeller ise işlevleri bakımından modeller sınıfına girmektedir (Sandalcı, 2013).

Harrison ve Tregaust (2000) modelleri aşağıdaki şekilde sınıflandırmıştır.

Ölçeklendirme Modelleri: Çevremizde gördüğümüz eşya veya canlıların ölçeklendirilmiş modelleridir. Renkleri, dış şekilleri ve yapısal özellikleri ayrıntılı bir şekilde yansıtır. Bu modeller genellikle oyuncaktır veya oyuncağa benzer.

Pedagojik Analojik Modeller: Modelin bilgiyi hedefle paylaşmasından dolayı analojik olarak isimlendirilmiştir. Pedagojik olarak isimlendirilmesinin sebebi, gözlemlenemeyen varlıkları öğrencilerin ulaşabilmesi için öğretmenlerin bilgileri hazırlayıp açıklayıcı olarak geliştirmesinden kaynaklanmaktadır.

Simgesel veya Sembolik Modeller: Kimyada kullanılan formüller ve eşitlikler sembolik modellerle ifade edilmektedir. CO_2 (karbondioksit) buna örnek olarak gösterilebilir.

Matematikselsel Modeller: Kavram ilişkilerini oluşturan matematikselsel özellikler ve matematikselsel süreçler eşitlik ya da grafiklerle ifade edilebilir.

Teorik Modeller: Bu tür modellere fizikte kullanılan elektro manyetik alan çizgileri ve foton örnek gösterilebilir. Bu modeller iyi yapılandırılmış şekilde insanlar tarafından oluşturulup teorik temellere dayanmaktadır.

Haritalar, Diyagramlar ve Tablolar: Öğrencilerin kolayca akılda canlandırabilmeleri için kullanılan çeşitli örnek durumlar ve ilişkileri ifade eder. Haritalar, kavram öğeleri ve periyodik tablo bu şemalara örnek gösterilebilir.

Kavram-Süreç Modelleri: Kimyasal denge ya da asit-baz reaksiyonu modelleri bu çeşit modellere örnek gösterilebilir.

Simülasyonlar: Trafik kazaları, nükleer reaksiyonlar, uçuşlar gibi tehlike riski yüksek olan karmaşık süreçleri temsil etmek için kullanılır.

Zihinsel Modeller: Bireyler tarafından bilişsel süreç sonunda üretilen bir çeşit özel zihinsel temsildir.

Senteze Dayalı Modeller: Öğrencilerin oluşturduğu sezgiye dayalı modeller ile öğretmenlerin oluşturduğu modellerin birleşimi sonrasında öğrencilerin yeniden farklı kavramların gelişimine yönelik sentezler oluşturmasıdır. (Harrison ve Treagust, 2000; Akt: Güneş ve diğerleri, 2004).

2.3. Matematikselsel Modelleme

Matematikselsel modelleme bir problem çözme yöntemidir. Okullarda öğrencilere daha çok tek bir cevabı olan rutin problemler gösterilir. Bu problemleri çözmek için birkaç işlem

yeterlidir. Matematik yapısal olarak bunları içerse de aslında olması gereken öğrenciye farklı çözüm yollarını düşündürmeyi amaçlamalıdır. Bunun için günlük hayattan bir problem ele alınmalıdır. Bu tip problemler siyaset, ekonomi, ekoloji gibi birçok alanla ilgili olabilir.

Matematiksel modelleme öğrencinin üst düzey bilişsel becerilerinin gelişimine katkı sağlayan sistematik bir süreçtir. Gravemeijer'e (2002) göre matematiksel modelleme gerçek hayat durumlarının yapısını anlamlandırabilmek için bu durumları matematik diline aktarıp sembolik olarak ifade etme sürecidir. Matematiksel modelleme, gerçek dünyayı daha iyi anlayabilmek için bir araç olan matematik ile üst düzey bilişsel düşünmeyi gerektiren soyut matematik arasında bir köprüdür (Henn, 2007; Akt: Karaca, 2016).

Niss'e (2007) göre matematiksel modelleme matematiksel becerinin farklı durumlarda kullanılabilme yeteneğidir. Niss'in modelleme sürecine göre, karmaşık bir günlük yaşam probleminden normal bir problem durumu elde edilip bu problem matematiksel alana aktarılır. Elde edilen problem için uygun bir model geliştirilip bu model üzerinden farklı matematiksel bilgiler oluşturulur ve çözüme ulaşılır.

Berry ve Houston 'a (1995) göre bu süreçte gerçek hayattaki bir problem matematik dünyasına aktarılır ve çeşitli modeller ile çözümler elde edilir. Modellerin oluşum süreci; formüle etme, çözüm, geçerlilik ve rapor olarak sınıflara ayrılmıştır. Berry ve Houston (1995) bu süreci daha detaylı bir şekilde aşağıdaki gibi açıklamışlardır.

1. Problem belirlenir ve bu probleme uygun veriler toplanarak analiz edilir.
2. Probleme ait özellikler oluşturularak model için uygun değişkenler seçilir.
3. Tanımlanan probleme ve değişkenlere uygun sembollerle matematiksel model oluşturulur.
4. Matematiksel bilgiler kullanılarak matematiksel problem çözülür.
5. Modelin doğru olup olmadığına karar vermek için çözüm yorumlanarak uygun verilere karar verilir.
6. Elde edilen veri ile modelin doğruluğu test edilir.

7. Varsayımlar incelenerek model matematiksel olarak ifade edilir. Diğer problemler için model geliştirilir.

8. Problem çözümü hakkında bir rapor hazırlanır. Rapor poster, sözlü veya yazılı sunu şeklinde olabilir (Akt: Çiltaş, 2011).

Galbraith ve Stillmann'nın (2006) oluşturduğu modelleme diyagramına göre modelleme aşamasında önemli bilişsel aktiviteler şu şekilde açıklanmıştır;

1. Karmaşık yaşam probleminin gerçek dünya problemine dönüşümü aşamasında problem durumu açıklanır, basitleştirilmiş kabuller yapılır.
2. Gerçek dünya probleminden matematiksel modele geçiş aşamasında;
 - Cebirsel modele uygun bağımlı ve bağımsız değişkenler belirlenir.
 - Elde edilenler matematiksel formüllerle temsil edilir.
 - Varsayımlar yapılır.
 - Hesap gerektiren durumlarda matematiksel tablolar oluşturulur veya uygun teknoloji seçilir.
 - Formülü her durumda uygulayabilmek için uygun yöntem seçilir.
 - Model için grafiksel gösterimler yapmak ve cebirsel eşitlikleri doğrulamak için kullanılacak teknoloji seçilir.
3. Matematiksel modelden matematiksel çözüme geçiş aşamasında;
 - Elde edilen sembolik formüller uygulanır.
 - Hesaplama için gerekli olan matematiksel tablolar hazırlanıp kullanılır.
 - Grafiksel gösterim ve cebirsel modeli doğrulamak için uygun teknoloji kullanılır.
 - Çözümleri yorumlayabilmeyi sağlayan toplumsal sonuçlara ulaşılır.
4. Matematiksel çözümden gerçek dünya çözümüne geçiş aşamasında;
 - Elde edilen sonuçlar gerçek hayattaki karşılıkları ile tespit edilir.
 - Yorumları doğrulamak için tartışmalar oluşturulur.
 - Sonuca ulaşmak için yeni yorumlar yapılır ve önceki sınırlamalar azalır.
5. Gerçek dünyadaki çözümden modelin gözden geçirilip yeniden düzeltilmesi veya çözümün kabul edilmesi aşamasında;
 - Ortaya çıkan matematiksel sonuçların gerçek dünya etkileri incelenir.
 - Problemin matematiksel ve gerçek dünyaya ait özellikleri karşılaştırılıp uzlaştırılır.

- Model ayrıntılı bir şekilde sonuçlanıp gerçek dünya ile ilişkisi incelenir (Akt: Doruk, 2010).

Berry ve Houston (1995) ile Doerr'un (1997) oluşturduğu matematiksel modelleme sürecinden yararlanan Keskin (2008) yeni bir modelleme diyagramı oluşturmuştur. Bu diyagramdaki modelleme süreci altı aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar; gerçek hayat problemini anlama, değişkenleri tanımlama, matematiksel model oluşturma, problemi çözme ve modeli yorumlama şeklindedir. Aşamalar birbirleri ile etkileşim halindedir ve düzenli bir sıra ile devam etmek zorunda değildir, aşamalar arasında geçişler olabilir (Akt: Sandalcı, 2013).

Reusser ve Stebler 'e (1997) göre matematiksel modelleme kelime problemleriyle ilgili çözümlerde de yer almaktadır. Kelime problemleri dil süreçleri ve matematik süreciyle etkileşim imkanı sağlamakla birlikte problemi anlayıp problem çözümünde muhakeme yapabilmeyi kolaylaştırmalı ve böylelikle öğrencilere matematik yapabilme becerisini kazandırabilmek için bir temel oluşturulmalıdır.

2.4. Modelleme Etkinlikleri

Günlük hayattan alınan bir problem durumunu öğrencilerin kendi matematiksel bilgileri ile tanımlayıp, çözüm oluşturup düzenlemeler yaparak ortaya çıkardıkları problem çözme etkinlikleridir. Modelleme etkinlikleri hem süreç hem de model içermektedir. Bu etkinlikler “model oluşturma etkinlikleri (MOE)” olarak adlandırılmaktadır (Lesh ve Doerr, 2003).

Lingefjard ve Holmquist'e (2005) göre modelleme etkinlikleri, matematiği anlayıp kavramayı sağladığı gibi aynı zamanda matematik ile gerçek dünya arasındaki farklılıkları ve benzerlikleri anlama bakımından problem çözmeye yardımcı olan etkili bir öğretim yoludur. Her problem çözmeye yönelik etkinlik modelleme etkinliği sayılmaz. Bir etkinliğin modelleme etkinliği olması için günlük hayattan seçilen bir problem durumu üzerinde çalışma yapılması gereklidir. Bu şekilde gerçek hayattan alınan bir problemi sınıfta öğrencilere grup çalışması yaptırarak oluşturulan aktiviteler modelleme etkinliğini oluşturur. Bu etkinliklerde kullanılan problemler gerçekçi olmalı, geleneksel problemler gibi belli kalıp ve kelimelerden oluşmamalı ve açık uçlu sorularla birden fazla cevap imkanı sağlamalıdır (Kertil, 2008).

Lesh ve Doerr'e (2003) göre modelleme etkinlikleri karmaşık, açık ve gerçekçi bir problem durumunu içermeli, problem öğrencinin zihninde karmaşıklığa yol açmalıdır. Berry ve Houston'a (1995) göre gerçek hayatla ilişkisi az olan, formüllere dayanan, tek çözümü olan problemler yerine karmaşık günlük hayat problemlerine yer verilmelidir.

Geleneksel problemler bilindik, formüllere dayanan rutin problemler olup bunlar ile yapılan etkinlikler uygulamaya dayanan etkinliklerdir. Stillman'a (2012) göre uygulama etkinlikleri ile modelleme etkinlikleri birbirinden farklıdır. Uygulama etkinliklerinde daha önceden oluşturulmuş matematiksel yapıdan gerçek dünyaya geçilir. Modelleme etkinlikleri ise gerçek dünyadan matematiğe geçiş odaklıdır.

Model ve modelleme kavramları birçok araştırmacı tarafından farklı şekillerde ele alınıp yorumlanmış ve farklı yaklaşımlarla açıklanmıştır. Bu sebeple yapılan modelleme etkinlikleri de yapılan farklı yorum ve yaklaşımlardan etkilenmiştir. Dolayısıyla model oluşturma etkinlikleri için de prensipler belirlenmiştir. Lesh ve Doerr'e (2003) göre model oluşturma etkinliklerinin temel prensipleri şu şekildedir:

Gerçeklik Prensibi: Öğrenciler deneyimleri ve bilgilerini kullanarak problem durumunu anlamalıdır. Etkinlik gerçeği yansıtmalı ve gerçek verilere dayanmalıdır. Günlük yaşamla ilgili durumlar etkinlikte yer almalıdır.

Model oluşturma (yapılandırma) Prensibi: Etkinlikte yer alan durumlar model oluşturmaya yönelik olmalıdır. Oluşturulacak model tek bir çözüm veya cevap üretmek yerine çözüm yollarını geliştirecek şekilde düzenlenmelidir.

Öz Değerlendirme Prensibi: Etkinlikteki problem durumunun çözümü hakkında öğrencinin kendi kendine çözümün doğru veya yanlış olmasına, verilerin yeterli olup olmamasına karar vermesi için imkan tanınmalıdır. Öğrenci modeli kendisi değerlendirebilmelidir.

Yapıyı Belgelendirme Prensibi: Modelleme etkinliğinde problem durumu öğrencileri düşündürmeli, problem çözme aşamasında öğrenciler düşüncelerini açıklayıp kendi çözüm yollarını gösterebilmelidir.

Yapının Genelleştirilmesi Prensibi: Problem durumu için yapılan çözümler başka benzer durumlarda da genellenebilir olmalıdır.

Basitlik Prensibi: Ortaya çıkan model basit olmalı aynı zamanda önemli olmalıdır.

2.5. Matematiksel Modelleme Yaklaşımları

Son yıllarda matematiksel modelleme araştırmacılarının ilgisini çeken bir konu olmuştur. Yapılan çalışmalar sonucunda matematiksel modelleme hakkında farklı tanımlar ve yaklaşımlar ortaya çıkmıştır. Matematik eğitiminde modelleme yaklaşımları tanım, amaç ve uygulama şekli olarak birbirinden farklıdır. Bazı araştırmacılara göre modelleme bir paradigma olarak ortaya çıkmış yeni bir yaklaşım, bazılarına göre ise modelleme gerçek hayat durumlarını ifade etmek için kullanılan matematiksel dil olarak tanımlanmıştır. Bu sebeple matematiksel modellemenin tek bir tanımını vermek mümkün değildir (Kertil, 2008).

Araştırmacılara göre ortaya çıkan iki temel yaklaşımdan birisi Henry Pollak (1969) tarafından oluşturulan pragmatik yaklaşımdır. Bu yaklaşım pratik problemleri çözmek için öğrencileri faydacı hedeflere ve buna uygun becerilere yönlendirir. İkinci yaklaşım matematik ve gerçek dünya ile ilgilidir. Bu yaklaşım bilimsel-insancıl yaklaşım olarak adlandırılmaktadır.

Kaiser ve Sriraman'a (2006) göre modelleme yaklaşımlarının sınıflandırılması ile ilgili çalışmalarında modelleme hakkında yapılan çalışmalarda modellemenin tanımları ve yaklaşımları farklı teorik temellere dayanmaktadır. Modelleme yaklaşımlarını anlamak için pedagojik, psikolojik, konuyla ve bilimle ilgili amaçların incelenmesi gerekmektedir. Bu amaçlar doğrultusunda altı farklı modelleme yaklaşımı tanımlanmıştır.

2.5.1. Realistik veya Uygulamalı Modelleme Yaklaşımı

Bu yaklaşımın temel hedefi gerçek yaşamdaki problemleri çözererek öğrencilerin gerçek hayatı daha iyi anlamasını sağlamak ve öğrencilere modelleme becerisi kazandırmaktır. Bu doğrultuda modelleme yapabilmek için gerçek hayat uygulamalarına yer verilmelidir. Bu yaklaşımın ortaya çıkışında Anglo-Saxon pragmatizmi ve uygulamalı matematik etkili olmuştur. Haines ve Crouch bu yaklaşıma öncülük eden isimlerdir.

2.5.2. Bağlamsal Modelleme Yaklaşımı

Modeller bazı sistemlerle dış dünyaya transfer edilen karmaşık sistemler, işlemler, ilişkiler ve kuralları içeren zihinsel yapılardır. Matematiksel modelleme bu modellerin kullanılarak başka modellere dönüştürdüğü bir süreçtir. Bu süreçte çözüm için tek bir yol uygulamak doğru değildir, birden fazla çözüm yolu deneyerek sonuca ulaşılmalıdır. Bu yaklaşımın hedefi, öğrencilerin sözel problemleri yorumlayabilmeleri için zihinsel yapılarını geliştirmelerine olanak sağlamaktır. Önemli temsilcileri; Sriraman, Larson, Lesh ve Doerr'dir. Bu yaklaşımın çıkış noktası Amerikan problem çözme tartışmaları ve günlük okul pratikleridir.

2.5.3. Eğitimsel Modelleme Yaklaşımı

Bütünleştirici ve bilişsel hümanik yaklaşımının geliştirilmesiyle ortaya çıkmıştır. Bu yaklaşım didaktik ve bağlamsal modelleme olarak ikiye ayrılmaktadır. Didaktik modellemede öğrenme süreçlerinin tasarlanıp geliştirilmesi amaçlanır. Bağlamsal modellemede kavramların tanıtımı ve geliştirilmesi amaçlanır. Niss ve Freudenthal bu yaklaşımın önemli temsilcileridir.

2.5.4. Sosyo-Eleştirel Modelleme Yaklaşımı

Dünya genelindeki eleştirel anlayış gibi pedagojik amaçlar hedeflenmektedir. Özgürlükçü yaklaşımla ilişkilidir. Barbaso önemli temsilcisidir.

2.5.5. Epistemolojik veya Teorik Modelleme Yaklaşımı

Bu yaklaşımın hedefi teorilerin gelişimine katkı sağlamaktır ve yaklaşım teori temellidir. Çıkış noktası roman epistemolojisidir. Brousseau, Chevallard ve Garcia önemli temsilcileridir.

2.5.6. Bilişsel Modelleme Yaklaşımı

Modelleme aşamalarında ortaya çıkan zihinsel süreçler analiz edilip, bu süreçlerin anlaşılması modellerde zihinsel veya fiziksel resimler kullanılarak soyutlama ve genelleme yapabilme becerisini geliştirerek matematiksel düşünme süreçlerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bilişsel psikoloji temel kaynağıdır. Blum, Leiss ve Borromeo Ferri önemli temsilcileridir (Akt: Kertil, 2008; Bakırcı, 2016).

2.6. Matematik Öğretiminde Karşılaşılan Güçlükler

Bireyin hayatı boyunca devam eden eğitim sürecinde hemen her alanda kullanılan derslerden birisi matematiktir. Öğrencilerin eğitim-öğretim hayatında her durumda karşılaşılabildikleri bir ders olan matematik, yetenekleri ortaya çıkaran, mantıklı ve sistemli bir düşünme alışkanlığı kazandıran önemli bir derstir (Bulut, 1998). Matematik günlük hayat problemlerinin çözümünde kullanılan önemli bir araçtır (Baykul,1999). Matematik, zorunlu eğitim hayatında karşılaşılan, sevilen veya nefret edilen, korkulan bir bilim dalı olmuştur (Yenilmez, 2006).

Matematik okullarda önemli bir ders olarak görülmesine rağmen öğrencilerden beklenen başarının istenilen seviyede olmadığı, öğrenilmesi zor bir ders olarak düşünüldüğü ve bu sebepten dolayı öğretim sürecinde problemler ortaya çıktığı görülmektedir (Yıldız ve Baltacı, 2016).

Matematik öğretiminde birçok sebepten kaynaklanan güçlüklerle karşılaşılmaktadır. Matematiğe karşı öğrenmeyi etkileyen korku ve kaygı öğrenciliğin ilk yıllarından itibaren başlamaktadır.

Öğrencinin matematiğe karşı tutumunu etkileyen önemli faktörlerden biri ailedir. Ailenin matematiğe karşı sıkıntı ve korkularını çocuklara aktarması onlara kötü anlamda bir model oluşturmaktadır. Anne babalar model olurken, matematiğin zor ve korkulan bir ders olduğunu ifade edip, bununla birlikte gelecekte başarılı olabilmek için matematiğin önemini vurgulamaktadırlar (Thomas ve Furner, 1997).

Matematik öğretiminde en temel etken öğretmendir. Öğretmenin ders ortamında ders anlatımı, öğrenciye karşı tutumu, davranışları, konuşması öğrencilerin derse karşı olumlu veya olumsuz tutumlarına neden olmaktadır (Kart, 1999; Toptaş, 2011).

Matematik dersinde güçlüğe neden olan bir diğer etken yapılan sınavlardır. Işık ve İşleyen'e (2003) göre ÖSYM ve MEB tarafından yapılan sınavlar öğrencilerin problem çözmesini zorlaştırıp, ezber dayalı eğitime yöneltmektedir.

2.7. Matematik Dersinde Başarısızlık Sebepleri

Matematik soyut kavramlardan oluşan öğrenilmesi zor bir derstir. Bu soyut kavramların öğretilmesi için somutlaştırma yapılarak dersin zorluğu azaltılabilir (Baykul, 2009).

Matematikte öğrencilerin başarısız olma sebeplerinden biri öğrencinin derse karşı olan tutumudur. Tutum, derse katılımında ve ders başarısında etkilidir. Öğrenci derse karşı olumlu tutum sergilediğinde öğrenmeye karşı isteği ve bilgilerin kalıcılığı olumlu yönde artar.

Temel derslerden biri olan matematik çoğu öğrenci tarafından zor bir ders olarak görülmekte ve derse karşı olumsuz tutum geliştirmelerine neden olmaktadır. Bu da başarıyı düşüren en önemli nedendir (Kurbanoglu ve Takunyacı, 2012).

Öğrencilerin dersi anlamasında ve başarılarında öğretmenin rolü de büyüktür. Öğretmenin alan bilgisine, genel kültüre ve meslek bilgisine sahip olması gereklidir. Başarıyı etkileyen faktörlerden biri öğretmenin öğrenciye yönelik tutumudur. Öğrencilere yönelik olumsuz tutum sergileyen, öğretim yöntemlerini etkili bir şekilde kullanmayan, alan bilgisinde yetersiz olan, olumsuz davranışlarda bulunan öğretmenler öğrencilerin dersten ve okuldan uzaklaşmasına sebep olmaktadır (Erden,1998).

Teknolojinin hızla gelişmesiyle öğrenciler cep telefonu, tablet ve bilgisayara daha çok zaman ayırdığından, interneti amacına uygun kullanmadığından dolayı başarıyı olumsuz etkilemektedir. Matematik başarısını aile, arkadaş çevresi, zeka düzeyi, sağlık durumu, eğitim sistemi gibi faktörler de önemli ölçüde etkilemektedir.

2.8. Matematik Başarısını Artırmak İçin Alınabilecek Önlemler

Matematik öğretiminde başarının nasıl artırılacağı, zor konuların öğretilmesi için neler yapılacağı, öğrenmeye ayrılan zaman tartışılan konulardan biri olmuştur (Altun, 2002).

Matematik başarısını artırmak için alınabilecek önlemler şu şekilde sıralanabilir:

1. Matematik öğretiminde öğrencilere matematiksel düşünme becerileri kazandırılmalıdır. Bu becerileri kazandırabilmek için öğretmenlere önemli bir görev düşmektedir. Öğrencilerin eğitim-öğretim yılının başında öğrenme yöntemleri belirlenerek eğitim verilmelidir (Poyraz, Çağırğan-Gülten ve Soytürk, 2012).
2. Matematik dersi öğrenci merkezli olarak, öğretmen denetiminde işlenmelidir. Grup çalışması gibi öğrenmeyi kolaylaştıran yöntemlerden yararlanılmalıdır (Özdemir ve Bilicioğlu, 2004).

3. Matematik dersinde konuyla ilgili oyunlara daha fazla yer verilmelidir (Saygılı, 2016).
4. Gerçek hayat problemlerine yer verilmeli, öğrenciler sorular üzerinde düşündürülmelidir.
5. Anlaşılması zor, soyut konular somutlaştırılarak anlatılmalı, somuttan soyuta doğru örnekler verilmelidir.
6. Öğrencilere karşı hoşgörülü olunmalı, matematiğin eğlenceli yanları da anlatılarak derse karşı ilgileri artırılmalıdır.
7. Pekiştireç kullanarak öğrencinin öğrenmeye istekli olması sağlanabilir. İçsel ve dışsal iki tür pekiştireç vardır. İçsel pekiştireçle öğrenci başarılı olduğunda mutlu olacak, derse olan ilgisi artacaktır.
8. Öğrencilerin başarı durumları hakkında veliler bilgilendirilmeli, başarısızlık durumlarında alınabilecek önlemler belirlenmelidir.
9. Öğrencilerin bireysel farklılıklarına dikkat edilmeli, uygun yöntem ve teknik seçilmelidir.
10. Öğrencilerin ilgi ve isteğini artırmak için teknolojiden yararlanılmalı, konuyla ilgili videolar izletilmelidir.

2.9. İlgili Araştırmalar

Güneş ve arkadaşları (2004) eğitim fakültelerinde görev yapan fen ve matematik öğretmenliği bölümlerindeki öğretim elemanlarının fen ile matematik eğitiminde kullanılan önemli olan modellerin neler olduğu, fen ve matematikte ne şekilde ve niçin kullanıldığı hakkındaki görüşlerini incelemiştir. Araştırma sonucunda fen ve matematik öğretiminde modellerin etkili olduğu vurgulanmış, öğretim elemanlarının modellerle ilgili örneklerinin sınırlı olduğu ve bu konuda bilgi eksikliklerinin olduğu sonucuna varılmıştır.

Kertil (2008) bir devlet üniversitesinde 4.sınıfta matematik öğretmenliği bölümünde öğrenim gören öğretmen adayları ile bir çalışma yürütülmüştür. Bu çalışmada geleneksel eğitim sistemiyle öğrenim gören adayların matematiksel modelleme sürecinde problem

çözme becerilerinin nasıl ortaya çıktığı ve bu becerilerin farklı ortamlarda nasıl farklılıklar gösterdiğini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda liselerde modelleme etkinliklerini kullanılabilmesi için bu konuda öğretmenlerin yeterli donanım ve bilgiye sahip olması ve ilgili programlarda öğretmen adaylarına matematiksel modelleme konusunda eğitim verilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Keskin (2008) bir devlet üniversitesinde öğrenim gören 3. sınıf ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümündeki öğretmen adayı öğrencilerden 21 kişi ile araştırma yapmıştır. Öğretmen adaylarının matematikte kullanılan modelleme ile ilgili bilgileri, becerileri ve bu konudaki görüşlerini inceleyip araştırmıştır. Derste matematiksel modelleme hakkında görüş ve yetenekleri belirtmek amacıyla ders başında ve ders sonunda modelleme görüş anketi uygulanmıştır. Sonuçta ön beceri testinde daha başarılı oldukları, son matematiksel modelleme görüş anketine göre ilk durumla karşılaştırıldığında olumlu bir gelişme olduğu belirlenmiştir. Üniversitelerde derslerin her birinde matematiksel modellemenin kullanılabilmesi için öğrencilere bununla ilgili proje ve ödevler verilmesinin fayda sağlayacağı sonucuna da varılmıştır.

Akkuş (2008) ilköğretim matematik öğretmen adaylarının okudukları eğitim-öğretim yılı, akademik başarıları ve matematiğe karşı öz yeterliklerinin matematikle ilgili kavramları gerçek hayatla ilişkilendirme düzeylerine etkisinin olup olmadığını araştırmıştır. Çalışma 194 ilköğretim matematik öğretmen adayı ile yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda matematiği günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyinin artması için özel öğretim derslerinde matematiğin günlük yaşam ve diğer disiplinlerle olan ilişkisine değinilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Güzel ve Uğurel (2010) ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümündeki değişik akademik başarıya sahip olan 12 matematik öğretmen adayı ile çalışmıştır. Özel durum çalışması olan bu çalışmada matematik öğretmeni adaylarının analiz dersinde gösterdikleri akademik başarıları ile matematiksel modelleme yaklaşımları arasındaki ilişki araştırılmıştır. Öğrencilere uygulanacak matematiksel modelleme problemleri ile araştırmanın verileri oluşturulmuştur. Problemler analiz edilirken yapılan çalışmalarda modelleme süreçleri incelenmiş ve araştırmacılar tarafından oluşturulan 5 basamaklı bir puanlama sistemi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda akademik başarının matematiksel modelleme yaklaşımını olumlu yönde geliştirdiği ancak akademik başarının tek başına

yeterli olmadığı, matematiksel modelleme problemleri üzerinde de deneyim kazanmanın gerekli olduğu belirtilmiştir.

Çiltaş (2011) ilköğretim matematik öğretmen adayları ile yaptığı çalışmada matematiksel modelleme yönteminin diziler ve seriler konusunun öğretiminde öğrenme ve modelleme becerisine etkisini araştırmıştır. Bu çalışmada veriler, dizi ve seriler bilgi testi, matematiksel modelleme testi, mülakatlar ve matematiksel görüş anketi uygulanarak elde edilmiştir. Verilerin analizinde betimsel analiz, fenomenografik yöntem ve t-testinden yararlanılmıştır. Çalışmada öğretmen adaylarının konu hakkında kavramsal öğrenme güçlükleri yaşadıkları ve konuyla ilgili zihinde şema ya da model oluşturamadıkları saptanmıştır. Bu doğrultuda çalışmanın ikinci aşamasında modelleme etkinlikleri ve çalışma planı ile öğretmen adaylarının bilgi ve becerilerinde önemli bir değişim olduğu görülmüştür.

Eraslan (2011) ilköğretim matematik öğretmeni adaylarıyla yapılan çalışmada matematiksel modelleme etkinliklerinin matematik öğrenimine etkisini ve model oluşturma etkinlikleri ile ilgili görüşlerini araştırmıştır. Çalışma grubu 2009-2010 yıllarında Karadeniz Bölgesi'nde bir üniversitede öğrenim gören ilköğretim matematik öğretmenliği bölümündeki güz dönemi son sınıfta öğrenim görmekte olan ve matematik öğretimi modelleme dersi alan 6 öğrenciden oluşmuştur. Yapılan etkinliklerden sonra küçük odak gruplarıyla videolar aracılığıyla görüşmelerde bulunulmuş, bu görüşmelerin yazılı dokümanları alınıp nitel araştırma teknikleri ile analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda, matematiksel model oluşturma etkinliklerinin matematik öğrenimine katkısı ve farklı düzeylerde de kullanılabilirliği ortaya konmuştur.

Eraslan (2012) ilköğretim matematik öğretmeni adayları üzerinde yaptığı çalışmada modelleme etkinliği kullanarak öğretmen adaylarının model oluşturma süreçlerini incelemeyi ve bu süreçte karşılaşılan güçlük ve engellerin nedenlerini ortaya koymayı amaçlamıştır. Çalışma grubu bir üniversitedeki ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde okuyan, matematiksel modelleme dersi alan son sınıf öğrencilerinden 45 kişi ile oluşturulmuştur. Dönem sonunda öğretmen adaylarının modelleme sorularına yanıtladıkları cevaplar göz önüne alınmıştır. 3 öğrenci seçilip grup odaklı görüşmelerde bulunulmuş ve ortaya çıkan veriler nitel araştırma teknikleri ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının modelleme etkinlikleri ile başarılı bir şekilde

çalıştıkları ve bu etkinliklerle matematiksel modelleme becerilerini geliştirdikleri aynı zamanda bazı güçlüklerle de karşılaştıkları sonucuna varılmıştır.

Maaß (2005) günlük okul dersinde matematiksel modelleme kullanımının öğrenmeye etkisini araştırmıştır. Modelleme etkinliklerinin günlük öğrenme ile ilişkilendirilmesinin eğitimin erken dönemlerinde gerekli olduğu ve modelleme yaparak öğrencilerin matematiksel inanışlarının geliştirilebileceği belirtilmiştir.

Biembengut (2006) ilköğretim düzeyinde modelleme ile ilgili araştırmasında, çocukların çevrelerinde gördükleri nesnelere, olayları ve durumları anlamlandırıp zihinlerinde farklı bir imaj ve düşünce oluşturdukları, bu imaj ve düşüncelerin kavramayı başlatıp nesne, olay ve durumlar hakkında zihinsel bir modele dönüştürdükleri sonucuna varılmıştır.

Işık ve Yıldırım (2015) ortaokul 5.sınıf öğrencilerinin başarısında matematiksel modelleme etkinliklerinin etkisini araştırmışlardır. Çalışma grubunu 2012-2013 eğitim-öğretim yılında Erzurum ili Palandöken ilçesindeki bir ortaokulda 5. sınıfta öğrenim gören 55 öğrenci oluşturmuştur. Araştırma için deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Deney grubunda matematiksel modelleme etkinlikleriyle yapılan öğretim gerçekleştirilirken, kontrol grubunda ise var olan programa göre öğretim gerçekleştirilmiştir. Araştırma verileri geçmiş yıllarda çıkan bursluluk sorularından hazırlanan testlerden oluşturulmuştur. Araştırma sonucunda başarıyı artırmada matematiksel modelleme etkinliklerine dayalı öğretimin mevcut öğretime göre daha fazla etkili olduğu tespit edilmiştir.

English ve Watters (2004) ilköğretim seviyesindeki öğrencilerle gerçekleştirdikleri çalışmada modellemeye yönelik etkinliklerin matematik düşünme ile problem çözme yeteneklerini geliştirmede etkili olduğu sonucuna varmışlardır. Matematiksel modelleme etkinliklerinin öğrencilerin problemi anlamlandırma, problem kurma ve çözme, hipotez oluşturma, ilişkilendirme gibi matematiksel becerilerin gelişimine ve ayrıca modelleme etkinliklerinin öğrencilerin üst düzey matematiksel kavramları öğrenebilmelerine de katkı sağlayan önemli araçlar olduğu ortaya konmuştur.

Bayazıt, Aksoy ve Kırnay (2011) yaptıkları çalışmada ilköğretim matematik öğretmenlerinin model oluşturma algılarını ve model oluşturma yeterliliklerini araştırmışlardır. Araştırmada ders kitaplarındaki tam sayılar ve kesirler konusu ile ilgili

modelleri anlamada ve model oluşturmada yeterlilikleri incelenmiştir. Nitel araştırma yönteminin kullanıldığı bu çalışmada çalışma grubunu 35 matematik öğretmeni oluşturmuştur. Araştırma sonucunda öğretmenlerin model kullanımının bilişsel ve duyuşsal katkılar sağladığı konusundaki olumlu düşüncelere sahip oldukları fakat model oluşturma algılarının sayma pulları ve kesir kartları ile sınırlı olduğu sonucuna varılmıştır.

Olkun, Şahin, Akkurt ve Gülbağcı (2009) yaptıkları çalışmada ilköğretim öğrencilerinin modelleme yoluyla genelleme ve problem çözme süreçlerini incelemiştirlerdir. Örneklem 7 farklı ilköğretim okulundaki 3,4 ve 5.sınıfta okuyan 278 öğrenciden oluşmuştur. Bu öğrencilerin rutin dışı sözel problemleri çözerken problem çözmek için kullanabilecekleri modelleme ile genelleme süreçlerini incelemek amaçlanmıştır. Araştırmada öğrencilere rutin olmayan bir problem yöneltilmiş ve ön bilgileri ile başarı düzeyleri belirlenmiştir. Sonraki aşamada aynı şekilde modellemeye dayalı küçük sayılardan oluşan modelleme etkinlikleri uygulanmıştır. Son aşamada ise ilk problemin zorluk derecesine benzer bir soru sorulmuştur. Araştırma bulgularına göre bu sorularda öğrencilerin başarı düzeylerinin düşük olduğu, sadece 5. sınıflarda başarı düzeyinde olumlu bir gelişme olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca sınıf seviyesi arttıkça öğrencilerin akıl yürütme, modelleme ve genelleme becerilerinin azaldığı görülmüştür. Bunun sebebinin ise öğrencilerin daha çok rutin problem çözmelerinden kaynaklı olduğu belirtilmiştir.

Sağırılı (2010) 12.sınıf öğrencilerinin türev konusunda genel türev başarısı ve öz düzenleme becerilerine matematiksel modelleme yönteminin etkisini, öğrencilerin türev konusunda kullanılan matematiksel modelleme yöntemiyle ilgili duygu ve düşüncelerini araştırmıştır. İlk araştırma sorusu için çalışma grubunu bir fen lisesinin son sınıfında öğrenim gören 37 öğrenci, ikinci araştırma sorusu için çalışma grubunu deney grubundan seçilen 10 öğrenci oluşturmuştur. Araştırma bulgularına göre, yapılan testte deney grubunun başarısında kontrol grubunun başarısına göre daha fazla bir artış olduğu tespit edilmiştir. Öz düzenleme becerilerinde ise iki grubunda ortalamalarının birbirine çok yakın olduğu sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin matematiksel modelleme hakkındaki düşünceleri ise, modelleme etkinliklerinde kullanılan problemlerin sıra dışı problemler olduğu, modelleme yöntemi ile matematiğin somutlaştığı ve matematiksel modelleme yönteminin ezberci yöntemden daha etkili olduğu şeklindedir.

Taşova (2011) matematik öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmada modelleme etkinlikleri sürecinde düşünme ve görselleştirme becerilerini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma grubunu bir üniversitede tezsiz yüksek lisans programında öğrenim gören 75 matematik öğretmeni adayı oluşturmuştur. Matematiksel modelleme testi, uzamsal görselleme testi ve matematiksel süreç aracı araştırmanın verileridir. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının matematiksel modelleme becerilerinin gelişmediği, zihinsel-görsel süreçleri sözel mantıksal süreçlere göre daha az kullandıkları tespit edilmiştir. Aynı zamanda geometrik düşünme yapısına sahip öğretmen adaylarının model ve grafik oluşturma konusunda, analitik düşünme yapısına sahip öğretmen adaylarının ise fonksiyon, denklem ve cebirsel ilişkiler konusunda daha başarılı oldukları sonucuna varılmıştır.

Işık ve Mercan (2015) model ve modelleme konusu hakkında matematik öğretmenlerinin görüşlerini incelemeye yönelik bir çalışma yapmışlardır. Çalışma farklı okullarda çalışan altı öğretmen ile modelleme testi uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucuna göre matematik öğretmenlerinin model ve modelleme ile ilgili kavramları bildikleri fakat model örnekleri sunulduğunda hangisinin model olup olmadığı konusunda zorlandıkları ifa edilmiştir.

Kartallıoğlu (2005) ilköğretim 3.ve 4. sınıf öğrencilerinin sözel matematik problemlerini çözerken kullandıkları modeller ve stratejileri belirlemek ve bu stratejilerin nedenlerini ortaya çıkarmak amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışmada öğrencilerin sözel problemleri çözerken öncelikle işlem kullandıkları, işlem seçerken zorlandıkları ve problemi anlayamadıklarında ise şekil kullandıkları sonucuna varılmıştır.

Kaf (2007) matematiksel model kullanımının 6. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme düzeyine etkisini incelemiştir. Araştırma verisini öğrencilerin cebir başarısını ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen on beş soruluk Cebir Başarı Testi oluşturmuştur. Araştırmaya göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuş ve model kullanımının cebir erişimini artırdığı sonucuna varılmıştır. Cinsiyet ve matematik programı açısından ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Dolye (2006) yaptığı çalışmada üst seviye yapılandırma stratejisi ile öğrencilerin metne dayalı modelleme problemlerini çözme becerilerini ve matematik okuryazarlığına etkisini incelemiştir. 4. sınıf öğrencilerinden seçilen dört öğrenci ile çalışma yapılmıştır. Öğrencilere üst seviye yapılandırma stratejisi ile yazı tabanlı modelleme problemleri

verilmiş ve öğrencilerin yıllık gelişimi takip edilmiştir. Yapılandırma stratejisi ile öğrenciler problemleri anlamada, yapılandırmada ve rapor etmede yüksek başarı göstermişlerdir. Bu strateji bir metni hazırlamak, detaylandırmak için yapılandırmaya yarayan bir araçtır. Bu sayede tablo ve grafiğe dayalı matematiksel problemlerin çözümü için matematik okuryazarlığını ön plana çıkarır. Çalışma sonucunda bu stratejiyi öğrenen öğrencilerin problemi anlama, yorumlama, ilişkilendirme, fikirlerini dile getirme ve doğrulamada üst seviye yapılandırma stratejisini kullandıkları ortaya çıkmıştır.



BÖLÜM III

YÖNTEM

Araştırmanın bu kısmını araştırma modeli, araştırma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci, elde edilen verilerin analizi ve veri analizinde kullanılan istatistiksel yöntem ve teknikler oluşturmaktadır.

3.1. Araştırma Modeli

Bu çalışmada kesirlerle çarpma ve bölme işlemlerinin öğretiminde matematiksel modelleme etkinliklerinin akademik başarıya ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla ön test ve son test kontrol gruplu yarı deneysel desen uygulanmıştır. Yarı deneysel desen gruplar belirlenirken rastgele seçilmesinin zor ya da imkansız olduğu deneysel çalışmalarda daha önceden yansız atama ile belirlenmiş sınıflarda uygulanan bir araştırma desendir. Oluşturulan sınıflardan biri deney grubunu diğeri kontrol grubunu temsil etmektedir (Karasar, 2009; Akt: Doruk, 2010).

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilere çalışma öncesi ön test yapılmış ve daha sonra deney grubunda modelleme etkinliklerine dayalı çalışmalar yapılmış, kontrol grubunda ise geleneksel öğretime devam edilmiştir. Uygulama sonunda akademik başarıyı ölçmek için son test uygulanmıştır. Uygulama bittikten iki ay sonra bilgilerin kalıcılığını ölçmek amacıyla ön test ile birebir aynı sorulardan oluşan kalıcılık testi uygulanmıştır. Araştırmanın deney modeli Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Araştırmanın Modeli

Grup	Ön Test	Yöntem	Son Test	Kalıcılık Testi
Deney Grubu	Kesirler Başarı Testi	Matematiksel Modelleme Yöntemi	Kesirler Başarı Testi	Kalıcılık Testi

Tablo 1. devamı

Kontrol Grubu	Kesirler Başarı Testi	Geleneksel Öğretim Yöntemi	Kesirler Başarı Testi	Kalıcılık Testi
---------------	-----------------------	----------------------------	-----------------------	-----------------

3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Bu araştırmanın örneklemini 2017-2018 eğitim öğretim yılının güz döneminde Kahramanmaraş ili Göksun ilçesinde bulunan Yavuz Selim Ortaokulu'nda 6/B ve 6/C sınıflarında öğrenim gören öğrenciler oluşturmuştur.

Araştırmada sınıfların belirlenmesinde okul idarecilerinin ve öğretmenlerin görüşleri alınarak başarı notları ve sosyo kültürel yapıları birbirine denk olan iki sınıf seçilmiştir. Belirlenen iki sınıftan kontrol grubu olarak 6/B sınıfı, deney grubu olarak 6/C sınıfı seçilmiştir. Araştırma zorunlu sebeplerden ve öğrenci sayısının az olması sebebiyle deney grubunda 26, kontrol grubunda 27 öğrenci olacak şekilde toplamda 53 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin cinsiyete göre dağılımı Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Deney Grubu ile Kontrol Grubunun Cinsiyete Göre Dağılımı

Gruplar	Erkek	Kız	Toplam
Deney Grubu (6/C)	14	12	26
Kontrol Grubu (6/B)	14	13	27
Toplam	28	25	53

Deney grubundaki öğrenciler ile matematiksel modelleme etkinliklerine dayalı öğretim yapılırken, kontrol grubundaki öğrencilerle geleneksel yaklaşımla öğretime devam edilmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada öğrencilerin “Kesirlerle Çarpma ve Bölme İşlemleri” konusuna ait akademik başarılarını ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından başarı testi hazırlanmıştır. Testin hazırlık aşamasında 6.sınıf matematik ders kitabı ve internette yer alan müfredata uygun sorulardan yararlanılmıştır. Erciyes Üniversitesi’ndeki bir öğretim üyesi ile beş ilköğretim matematik öğretmenin görüşlerine danışılmıştır. Testin kapsam geçerliliği

sağlanmıştır. Kesirlerle çarpma ve bölme işlemleri konusuna ait kazanımlar Tablo 3’te gösterilmiştir.

Tablo 3. 6. Sınıf Kesirlerle Çarpma ve Bölme İşlemlerine Ait Kazanımlar

Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı	Kazanım	Soru
SAYILAR VE İŞLEMLER	KESİRLERLE İŞLEMLER	M.6.1.4.3.	1
		M.6.1.4.4.	3,7,10,12,18,20
		M.6.1.4.5.	5,7,8,9,17,19
		M.6.1.4.7.	2,4,11,20
		M.6.1.4.9.	6,13,14,15,16, 21,22,23

İlköğretim 6. sınıf matematik dersi kapsamında “Kesirlerle Çarpma ve Bölme İşlemleri” konusuna ayrılan süre 12 saattir. 26 sorudan oluşan taslak başarı testinin pilot uygulaması Yavuz Selim Ortaokulu’nda 7. sınıfta öğrenim gören 32 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama sonucunda yapılan madde analizine göre 26 sorudan oluşan taslak başarı testinin güvenirliği $\alpha = 0,915$ bulunmuştur. Cronbach Alfa katsayısı ölçme aracının homojenliğini gösterir ve cronbach alfa katsayısı 1’e yaklaştıkça testin güvenirliği artar (Yaşar, 2014). Bu testte güvenirlik katsayısının 0,915 çıkması, testin güvenilir olduğunu gösterir. Testin pilot uygulama analizinin sonuçları Tablo 4’te gösterilmektedir.

Tablo 4. Matematik Başarı Testi Pilot Uygulama Analiz Sonuçları

Soru Numarası	Soru Silindiğinde	Soru Silindiğinde	Düzeltilmiş Madde-	Soru Silindiğinde
---------------	-------------------	-------------------	--------------------	-------------------

Tablo 4. devamı

	Ölçeğin Ortalaması	Ölçeğin Varyansı	Toplam Korelasyonu	Cronbach's Alpha
s1	12,6250	46,823	,595	,911
s2	12,5938	47,152	,558	,911
s3	12,8125	46,028	,683	,909
s4	13,0000	49,226	,242	,916
s5	12,5625	46,706	,652	,910
s6	12,5938	47,152	,558	,911
s7	12,7188	46,725	,581	,911
s8	12,6250	46,629	,625	,910
s9	12,8125	48,286	,346	,915
s10	12,5938	47,410	,517	,912
s11	12,9063	46,475	,636	,910
s12	12,7188	47,434	,475	,913
s13	12,6875	48,351	,343	,915
s14	12,8125	46,480	,614	,910
s15	13,1250	49,403	,278	,915
s16	12,6250	46,694	,615	,910
s17	12,5625	46,706	,652	,910
s18	12,8438	47,943	,399	,914
s19	12,8438	50,330	,056	,920
s20	12,8750	46,694	,592	,911
s21	12,7500	46,516	,609	,910
s22	12,9063	45,636	,768	,907
s23	12,9375	46,835	,593	,911
s24	12,7188	47,176	,513	,912
s25	12,8438	47,426	,476	,913
s26	12,9375	47,480	,492	,912

Başarı testinden 4,15 ve 19. sorular çıkarıldığında testin güvenilirliğinin artacağı hesaplanmıştır ve testten bu sorular çıkartılmıştır. 23 sorudan oluşan başarı testinin son halinin güvenilirliği $\alpha=0,921$ olarak bulunmuştur. Ayrıca testin KR-20 güvenilirlik sonucu da 0,92 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca göre testin güvenilirliği yüksektir ve ön test olarak uygulanabilir.

Testi oluşturan maddelerin analizleri yapılarak madde ayırt edicilik indeksi, madde güçlük indeksi ve madde varyansı hesaplanmıştır.

Tablo 5. Başarı Testi Madde Analizleri

Madde Numarası	Madde güçlük indeksi (pj)	Madde ayırt edicilik indeksi (dj)	Madde varyansı
----------------	------------------------------	--------------------------------------	-------------------

Tablo 5. devamı

1	0,66	0,7	0,23
2	0,69	0,5	0,21
3	0,47	0,6	0,25
4	0,28	0,2	0,2
5	0,72	0,6	0,2
6	0,69	0,4	0,21
7	0,56	0,5	0,25
8	0,66	0,6	0,23
9	0,47	0,4	0,25
10	0,69	0,6	0,21
11	0,38	0,5	0,23
12	0,56	0,4	0,25
13	0,59	0,3	0,24
14	0,47	0,7	0,25
15	0,16	0,1	0,13
16	0,66	0,6	0,23
17	0,72	0,6	0,2
18	0,44	0,3	0,25
19	0,44	0	0,25
20	0,41	0,4	0,24
21	0,53	0,7	0,25
22	0,38	0,8	0,23
23	0,34	0,4	0,23
24	0,56	0,5	0,25
25	0,44	0,5	0,25
26	0,34	0,4	0,23

Pilot uygulaması yapılan testin madde analizi sonucunda, 26 maddelik testin 4,15 ve 19. sorularında madde ayırt edicilik ve madde güçlük indeksleri test uygun olmadığı için çıkartılmıştır. Uygun olmayan maddeler çıkartılarak 23 maddeden oluşan başarı testi son halini almıştır (EK 1).

3.4. Verilerin Toplanması

Bu araştırma, 2017-2018 eğitim öğretim yılında, birinci dönemde Kahramanmaraş ili Göksun ilçesinde yer alan Yavuz Selim Ortaokulu'nda 6/B ve 6/C sınıflarında öğrenim gören 53 öğrenci ile 5'i matematik 2'si seçmeli matematik dersleri olmak üzere toplam yedi ders saati ile iki hafta içerisinde tamamlanmıştır. Araştırmanın hazırlık ve uygulama süreçleri aşağıda detaylı bir şekilde anlatılmıştır.

3.4.1. Hazırlık Süreci

Veri toplama aracı olarak kullanılan Kesirlerle Çarpma ve Bölme Başarı Testinin pilot uygulaması araştırmanın yapıldığı okulda 7. sınıfta öğrenim gören 32 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Testin analizi ve madde analizleri yapılarak testin güvenilirliği, madde ayırt edicilikleri ve madde güçlük indeksleri hesaplanmıştır. Veri toplama araçlarında ön başarı testi (EK 1) ve son başarı testi (EK 2) hazırlanmıştır. Veri toplama araçları hazırlandıktan sonra uygulama yapmak için Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü kanalıyla Kahramanmaraş Milli Eğitim Müdürlüğü'ne izin başvurusunda bulunulmuş ve gerekli izin alınmıştır (EK 6).

3.4.2. Uygulama Süreci

Uygulama öncesi deney ve kontrol grupları yansız atama yoluyla belirlenmiştir. Sınıfların belirlenmesinde okul idarecilerinin ve öğretmenlerin görüşleri alınarak başarı notları birbirine denk iki şube seçilmiştir. Deney grubu ve kontrol grubuna çalışma ile ilgili bilgiler verilmiştir.

Kontrol grubu öğrencilerine konu başlamadan önce konuyla ilgili ön test uygulanmıştır. 27 öğrenciden oluşan kontrol grubunda 1 ders saatinde ön test uygulanmış 1 ders saatinde son test uygulanmıştır. Geriye kalan 12 ders saatinde ise geleneksel öğretimle ders işlenmiştir. Bu öğretim yönteminde daha çok öğretmen aktif olup düz anlatım ve soru-cevap tekniği kullanılmıştır. Konuyla ilgili tanımlar verilerek ilgili sorular öğretmen tarafından çözülmüştür. Daha sonra öğrencilerin çözmesi için benzer sorular tahtaya yazılmış ve çözüm için süre verilmiştir. Konu ve konuyla ilgili örnekler ders kitabı takip edilerek öğrencilere sunulmuştur. Bir sonraki konuya geçmeden önce konuyla ilgili kısa tekrarlar yapılmış, uygun materyal ve teknikler kullanılmıştır. Konu anlatımı bittikten sonra “Kesirlerle Çarpma ve Bölme Başarı Testi 2 (BT2)” son başarı testi olarak uygulanmıştır.

Deney grubunda yer alan öğrencilere uygulama öncesi ön başarı testi yapılmıştır. Konu öğrencilerin aktif olacağı şekilde öğrenci merkezli olarak işlenmiştir. Tümevarıma dayalı öğrenme yöntemiyle öğrencilerin gerekli bilgiye ulaşmaları için imkanlar sağlanmıştır. Konunun başında matematiksel modellemeyle ilgili gerçek hayat problemleri verilmiş ve öğrencilerin kuralı ezberlemek yerine problem çözme yöntemlerini düşünüp çözüm

yolları geliştirmeleri istenmiştir. Ezberci öğretim yerine öğrencilerin sorgulayarak öğrenmesi ve üst düzey matematiksel düşünme becerilerini geliştirerek soyut düşünmenin sağlanması amaçlanmıştır. Öğrencilerden problemler üzerinde düşünerek kurallar oluşturmaları istenmiş, doğru veya yanlışlığı öğretmen tarafından kontrol edilip sonuca varılmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan etkinlikler kazanımların ders saatlerine uygun olarak öğrencilere verilmiştir. Bu etkinliklerde bireysel ve ikişerli grup şeklinde çalışmalar yapılmıştır. Öğrencilere etkinlikler için süre verilmiş, doğru çözüme ulaşabilmeleri için ikişerli gruplar çözümlerini tartışıp sonuca ulaşmışlardır. Son olarak öğretmen ile birlikte tartışma ortamı oluşturulup etkinlikler tamamlanmıştır.

Uygulama 4-15 Aralık tarihlerinde haftada 5 saat matematik dersi, 2 saat de matematik uygulamaları dersi olmak üzere 14 saatte tamamlanmıştır. Deney grubunda 1 ders saatinde çalışma hakkında bilgi verilmiş, 1 ders saati ön test uygulanmış, 1 ders saati de son test uygulanmıştır. Kalan 11 ders saatinde ise kazanımlara uygun olarak etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Uygulama bittikten 8 hafta sonra konuyla ilgili kalıcılığı ölçmek amacıyla kalıcılık testi yapılmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmada 2 haftalık uygulama sürecinden sonra elde edilen verilerin analizi yapılmıştır. İstatiksel hesaplamalar 26'sı deney grubu, 27'si kontrol grubu olacak şekilde toplam 53 6.sınıf öğrencisiyle farklı zamanlarda yapılan ön başarı testi, son başarı testi ve kalıcılık testinden elde edilen veriler ile yapılmıştır. Verilerin analizi SPSS 22.0 paket programı kullanılmıştır. Analiz sonucunda p değeri hesaplanmış ve gruplar karşılaştırılmıştır. Anlamlılık katsayısı olarak hesaplanan p değeri 0,05 olarak alınmaktadır. Deney grubu ile kontrol grubuna uygulanan testlerden alınan verilerin normal dağılıp dağılmadığı hesaplanmıştır. Normal dağılımı incelemek amacıyla Shapiro Wilks ve Kolmogorov-Simirnov testine bakılmıştır. Deney ve kontrol gruplarından elde edilen veriler normal dağıldığında parametrik testlerden, normal dağılmadığında parametrik olmayan testlerden yararlanılmıştır. Deney grubu ile kontrol grubunun ön başarı testi, son başarı testi ve kalıcılık testlerinin karşılaştırılması için Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Ön başarı testi, son başarı testi ile son başarı testi, kalıcılık testinin ayrı olarak karşılaştırılmasında ise Wilcoxon işaretili sıralar testinden yararlanılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu kısımda araştırmanın sonucunda ortaya çıkan verilerin analizinden oluşan bulgular yer almaktadır. Deney grubu ile kontrol gruplarının ön başarı testi, son başarı testi ve kalıcılık testinden almış oldukları puanların analizi yapıp, bu puanların arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca, matematiksel modelleme yöntemi ile gerçekleştirilen öğretimin cinsiyete göre değişip değişmediği incelenmiştir. Test analizlerinden önce deney grubu ile kontrol gruplarından toplanan verilerin normal dağılıp dağılmadığını belirlemek amacıyla grup büyüklüğü sayısının 50'den küçük olmasından dolayı Shapiro Wilk testi kullanılmıştır.

4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Birinci alt problem: Matematiksel modelleme yönteminin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretimin devam ettirildiği kontrol grubu öğrencilerine uygulama öncesi yapılan ön başarı testi puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmakta mıdır?

Deney grubu ile kontrol grubundaki öğrencilerin ön başarı testi puanlarını karşılaştırmak için gerekli olan istatistiksel testin seçiminden önce puanların normal dağılım durumu incelenmiştir. Ön başarı testi puanlarının normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Shapiro Wilk normallik testi kullanılmıştır. Tablo 6'da Shapiro Wilk normallik testi ile elde edilen deney grubu ve kontrol gruplarının ön başarı testi puanlarına ait bulgular yer almaktadır.

Tablo 6. Deney Grubu ve Kontrol Grubundaki Ön Başarı Testi Puanlarına Ait Normallik Testi Sonuçları

Shapiro Wilk			
Ön Başarı Testi	İstatistik	sd	p
Deney Grubu	0,938	26	0,118

Tablo 6. devamı

Kontrol Grubu	0,960	27	0,370
---------------	-------	----	-------

Tabloya göre deney grubu ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön başarı testinin puanlarının p değeri $\alpha=0,05$ 'den büyük çıkmasından dolayı normal dağılımı sağlamaktadır. Normal dağılım sağlandığı için parametrik testlerden bağımsız (ilişkisiz) gruplar t testi uygulanmıştır.

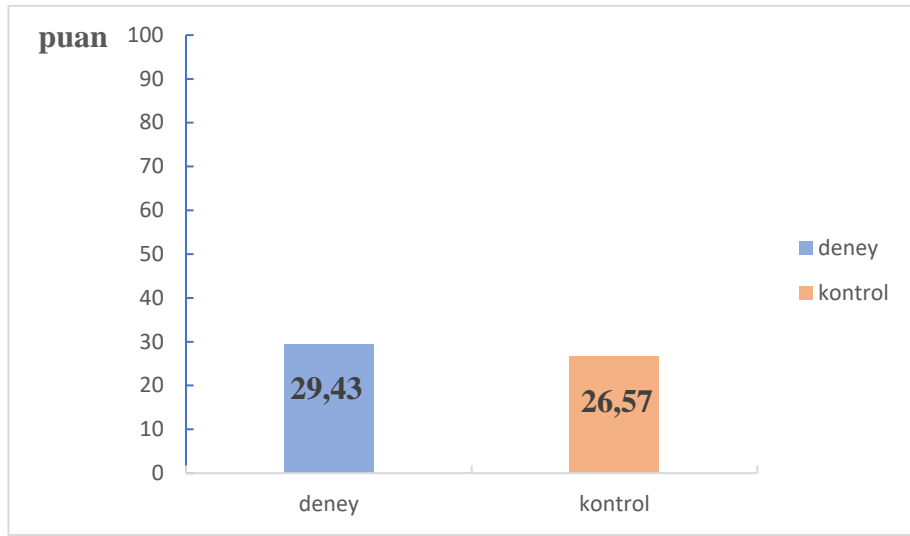
Tablo 7. Deney Grubu ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Başarı Testi Puanlarına Ait Bağımsız (İlişkisiz) Gruplar T-Testi Sonuçları

Gruplar	Öğrenci sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (\bar{X})	Standart Sapma (SS)	Standart Hata	Bağımsız t-testi		
					sd	t	p
Deney Grubu	26	6,76	2,907	0,569			
Kontrol Grubu	27	6,11	2,375	0,457	51	1,320	0,256

Tablo 7'ye göre deney grubu ile kontrol grubunda yer alan öğrencilerin "Kesirlerle Çarpma ve Bölme" başarı ön testinden aldıkları puanlarda istatistiksel anlamda bir farklılık bulunmadığı görülmektedir ($t=1,320$; $p=0,256 > 0,05$).

Tablo 7'ye göre deney grubu ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön başarı testinden almış oldukları puanların ortalamalarının yakın olduğu ve grupların başarı olarak birbirine yakın olduğu söylenebilir.

Deney grubu ile kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön başarı testinden almış oldukları puanların ortalaması Excel'de hesaplanmıştır. Şekil 1'de puanların ortalaması gösterilmektedir.



Şekil 1. Deney Grubu ile Kontrol Grubunun Ön Başarı Testi Puan Ortalamaları

Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Excel programında hesaplanan ön başarı testi puan ortalamalarına bakıldığında, deney grubundaki öğrencilerin başarı ortalaması 29,43 iken kontrol grubundaki öğrencilerin başarı ortalaması 26,57 olarak bulunmuştur. Bu duruma göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön başarı testi puanlarının birbirine yakın puanlar olduğu söylenebilir. Ön test puanlarının birbirine denk olması yapılan çalışmada grupların başarılarının doğru olarak yorumlanabilmesi açısından önemlidir. Bu çalışmada da benzer sonuçlar çıkması ile kullanılacak öğretim yöntem ve tekniklerinin daha doğru bir şekilde seçilip belirleneceği düşünülmektedir.

4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

İkinci alt problem: Matematiksel modelleme yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim yönteminin devam ettirildiği kontrol grubundaki öğrencilere uygulamadan sonra yapılan son başarı testi puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmakta mıdır?

Deney grubu ile kontrol grubundaki öğrencilerin son başarı testlerinin puanlarını karşılaştırmak amacıyla önce son başarı testi puanlarının normal dağılıp dağılmadığı Shapiro Wilk normallik testi ile incelenmiştir. Tablo 8’de Shapiro Wilk normallik testi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 8. Deney Grubu ile Kontrol Grubunun Son Başarı Testi Puanlarına Ait Normallik Testi Sonuçları

Shapiro Wilk			
Son Test	İstatistik	sd	p
Deney Grubu	0,933	26	0,090
Kontrol Grubu	0,891	27	0,008

Tabloya göre deney grubunun son test başarı puanının p değeri $\alpha=0,05$ 'den büyük, kontrol grubunun p değeri $\alpha=0,05$ 'den küçüktür. Dolayısıyla deney grubunun son başarı testi puanları normal dağılım gösterirken, kontrol grubunun son başarı testi puanları normal dağılım göstermemektedir.

Deney grubu ile kontrol grubundaki öğrencilerin son başarı testi puanları normal dağılım göstermediğinden dolayı testin başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını incelemek amacıyla parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U testi kullanılmıştır.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son başarı testi puanlarının Mann-Whitney U testi ile yapılan analizleri Tablo 9'da gösterilmiştir.

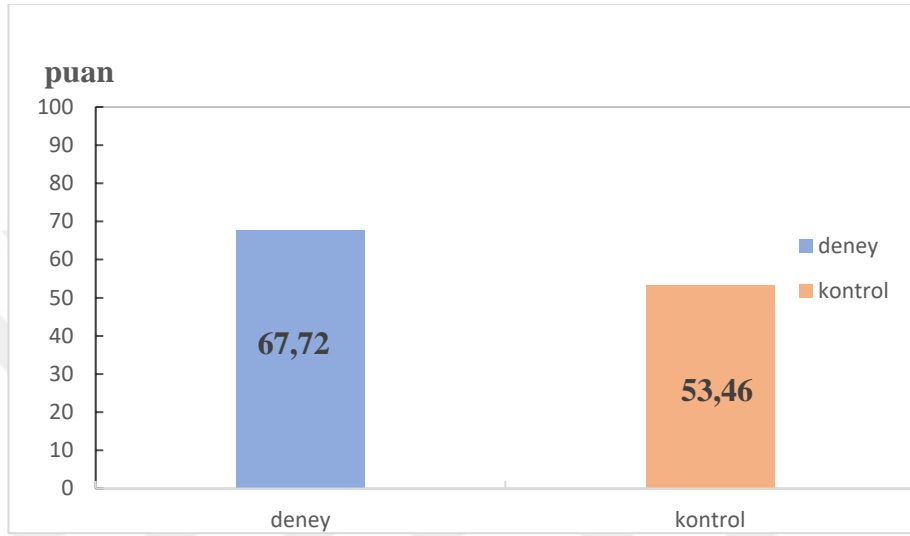
Tablo 9. Deney Grubu ile Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Son Başarı Testi Puanlarına Ait Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Son Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	26	31,33	814,50	238,50	0,045
Kontrol	27	22,83	616,50		

Mann-Whitney U testi sonucunda deney grubunda bulunan öğrencilerin son başarı testi puanı sıra ortalaması 31,33 iken kontrol grubundaki öğrencilerin son başarı testi puanı sıra ortalaması 22,83'tür. Deney grubu ile kontrol grubunun son başarı testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmektedir ($U=238,5$; $p<0,05$). Bu sonuca göre deney grubunda yer alan öğrencilerin başarı puanı ortalamasının kontrol grubundaki öğrencilerin başarı puanı ortalamasından yüksek olması, matematiksel

modelleme yönteminin kesirlerle çarpma ve bölme işlemlerinin öğretiminde başarıyı daha fazla artırdığı yorumu yapılabilir.

Deney ve kontrol gruplarının son başarı testi puanlarının başarı ortalaması Excel programında hesaplanmıştır. Şekil 2’de son test puanlarının başarı ortalaması yer almaktadır.



Şekil 2. Deney Grubu ile Kontrol Grubunun Son Başarı Testi Puan Ortalamaları

Deney ve kontrol gruplarının Excel programında hesaplanan başarı puan ortalamalarına bakıldığında, deney grubunda bulunan öğrencilerin son başarı testi puan ortalaması 67,72 iken kontrol grubu öğrencilerinin son başarı testi puan ortalaması 53,46 bulunmuştur. Bu sonuca göre deney grubundaki öğrencilerin son başarı testi puan ortalaması kontrol grubundaki öğrencilerin son başarı testi puan ortalamasından daha yüksektir. Deney grubu öğrencilerinin son test başarı puan ortalamalarının yüksek çıkmasında matematiksel modelleme yönteminin etkili olduğu söylenebilir. Deney grubu öğrencileri matematiksel modelleme etkinlikleriyle matematiksel yorumlama ve işlemleri ifade etme becerilerini geliştirmiş, konuyu daha iyi anlamıştır. Modelleme etkinlikleriyle öğrenciler bilgilere kendileri ulaşmış ve arkadaş gruplarıyla anlamadıkları sorularda bilgi alışverişinde bulunmuşlardır. Böylece matematiksel modelleme ile yapılan öğretim deney grubu öğrencilerinin başarılarını artırmıştır.

4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Üçüncü Alt Problem: Matematiksel modelleme yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilere uygulama öncesinde yapılan ön başarı testi ve uygulama sonrasında yapılan son başarı testi puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmakta mıdır?

Matematiksel modelleme yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin ön başarı testi ile son başarı testi puanlarının ortalamalarında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin ön başarı testi ile son başarı testi puan ortalamaları arasındaki ilişkinin analizi Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10. Deney Grubundaki Öğrencilerin Ön Başarı Testi-Son Başarı Testi Puanlarına Ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Ön test- Son test Puanı	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	1	1,00	1,00		
Pozitif Sıra	25	14,00	350,00		
Eşitler	0			-4,437	*0,000
Toplam	26				

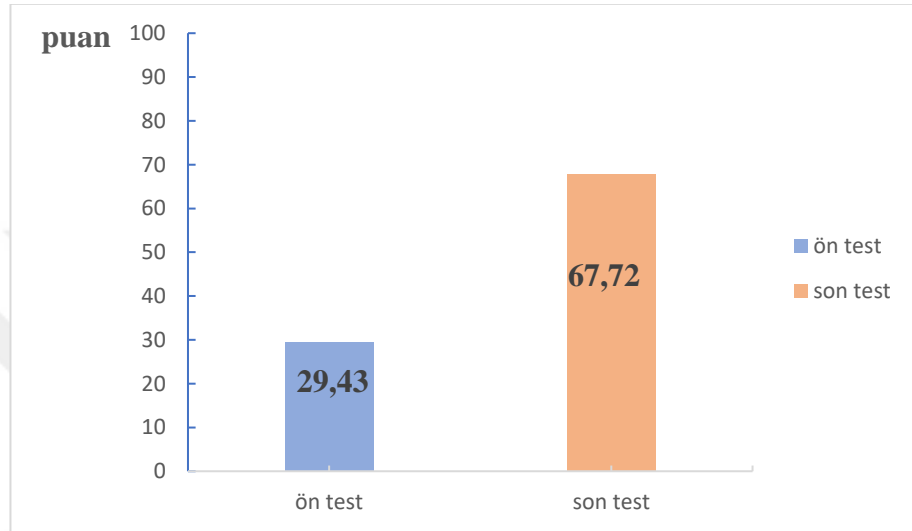
Negatif Sıralar: Son Test Puanı <Ön Test Puanı

Pozitif Sıralar: Son Test Puanı > Ön Test Puanı

Eşitler: Son Test Puanı = Ön Test Puanı

Analiz sonucuna göre deney grubundan çalışmaya katılan 26 öğrencinin 25’inin son başarı testi puanı ön başarı testi puanından daha yüksektir. Deney grubundaki öğrencilerin ön başarı testi ile son başarı testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($z=-4,437$; $p<0,05$). Sıra ortalaması ile sıra toplamına bakıldığında, son başarı testi puanlarının ortalama ve toplamının fazla olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre; matematiksel modelleme yönteminin kesirlerle çarpma ve bölme işlemlerinin öğretimi konusunda öğrenci başarısını artırmada etkili olduğu söylenebilir.

Deney grubundaki öğrencilerin ön başarı testi ile son başarı testi puanlarının ortalamalarına bakıldığında, ön başarı testi puan ortalamaları 29,43 iken son başarı testi puan ortalamaları 67,72 olarak bulunmuştur. Uygulamadan sonra yapılan son test puan ortalaması uygulamadan önce yapılan ön başarı testi puan ortalamasından yüksek çıkmıştır. Şekil 3’de ön başarı testi-son başarı testi puan ortalamaları gösterilmektedir.



Şekil 3. Deney Grubundaki Öğrencilerin Ön Başarı Testi ile Son Başarı Testi Puan Ortalamaları

4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Dördüncü Alt Problem: Geleneksel öğretim yönteminin devam ettirildiği kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi yapılan ön başarı testi ve uygulama sonrası yapılan son başarı testi puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmakta mıdır?

Geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin ön başarı testi ve son başarı testi puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını incelemek için Wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanmıştır. Puan ortalamalarının yer aldığı test sonuçları Tablo 11’de gösterilmiştir.

Tablo 11. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Başarı Testi-Son Başarı Testi Puanlarına Ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Ön test- Son test Puanı	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
-------------------------------	---	--------------------	-----------------	---	---

Tablo 11. devamı

Negatif Sıra	3	3,50	10,50		
Pozitif Sıra	23	14,80	340,50		
Eşitler	1			-4,197	*0,000
Toplam	27				

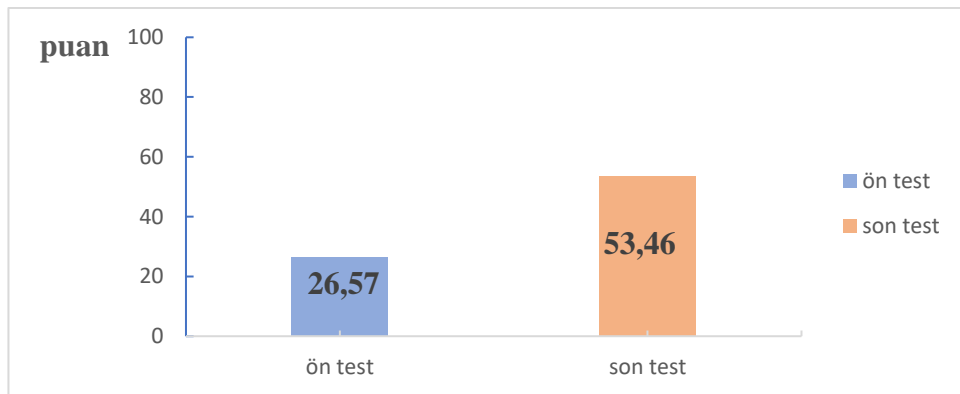
Negatif Sıralar: Son Test Puanı < Ön Test Puanı

Pozitif Sıralar: Son Test Puanı > Ön Test Puanı

Eşitler: Son Test Puanı = Ön Test Puanı

Tabloya göre kontrol grubundan 27 öğrenciden 23'ü son testte başarılı iken, 3 öğrencinin de son başarı test puanı ön başarı test puanından düşük çıkmıştır. Öğrencilerin fark puanlarının sıra ortalaması ile sıra toplamına bakıldığında son testte daha başarılı oldukları görülmektedir. Kontrol grubundaki öğrencilerin ön başarı testi ve son başarı testinden almış oldukları puanlar arasında anlamlı bir farklılık vardır ($z=-4,197$; $p<0,05$).

Bu sonuçlara göre geleneksel öğretimin de öğrencilerin matematik başarısını arttırdığı ifade edilebilir. Kontrol grubundaki öğrencilerin ön başarı testi ve son başarı testi puanlarının ortalamalarına bakıldığında ön başarı testi puan ortalamaları 26,57 iken son başarı testinin puan ortalamaları 53,46 bulunmuştur. Bu sonuca göre kontrol grubundaki öğrencilerin son testteki puan ortalamaları, ön testteki puan ortalamalarından yüksektir. Şekil 4'de kontrol grubundaki öğrencilerin ön başarı testi-son başarı testi puan ortalamaları gösterilmiştir.



Şekil 4. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Başarı Testi ile Son Başarı Test Puan Ortalamaları

4.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Beşinci Alt Problem: Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmakta mıdır?

Deney grubu ile kontrol grubunun kalıcılık testi puan ortalamalarını karşılaştırabilmek için kullanılacak testin seçiminden önce Shapiro Wilk normallik testi yapılmıştır. Tablo 12’de Shapiro Wilk normallik test sonuçları yer almıştır.

Tablo 12. Deney ve Kontrol Gruplarının Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin Normallik Testi Sonuçları

Shapiro Wilk			
Kalıcılık Testi	İstatistik	sd	p
Deney Grubu	0,896	26	0,013
Kontrol Grubu	0,887	27	0,007

Tabloya göre deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin puanlarının p değeri $\alpha=0,05$ ’den küçük olduğu görülmektedir. Bu sonuç dağılımın normal olmadığını gösterir. Bu sebeple deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin kalıcılık testindeki puan ortalamalarını incelemek amacıyla parametrik olmayan testlerden biri olan Mann-Whitney U testinden yararlanılmıştır. Tablo 13’de Mann-Whitney U testi sonuçları gösterilmiştir.

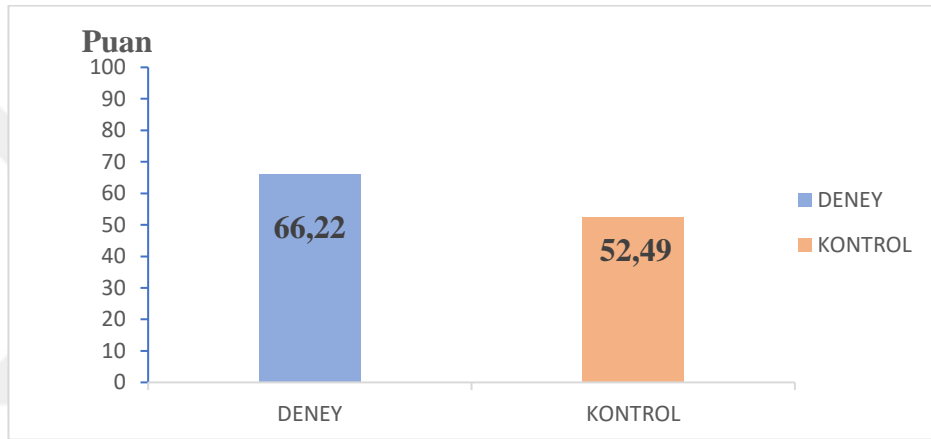
Tablo 13. Deney Grubu ile Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Kalıcılık Testi	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	26	31,48	818,50	234,50	0,037
Kontrol	27	22,69	612,50		

Yapılan analizin sonucuna göre deney grubu ile kontrol gruplarının kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($U=234,5$; $p<0,05$). Puanların sıra ortalamasına bakıldığında deney grubunun sıra ortalamasının kontrol grubunun sıra ortalamasından fazla olduğu görülmektedir. Buna göre matematiksel

modelleme yönteminin, deney grubunda bulunan öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığında olumlu bir etkisi vardır. Matematiksel modelleme etkinlikleri ile öğrencilerin bilgilere kendilerinin ulaşması sağlanmış, öğrenciler arasında bilgi alışverişine fırsat verilerek soruların çözümünde kendi matematiksel modellerini üreterek doğru sonuca ulaşmaları için zaman verilmiştir. Bu sayede öğrenciler ezberci öğretimden uzak, kendi fikirleri ile çözüm yolları üretmiş ve işlemlerde yorum yeteneklerini geliştirmişlerdir.

Kalıcılık testinden elde edilen puanların ortalaması Excel programında hesaplanmış ve Şekil 5’de gösterilmiştir.



Şekil 5. Deney Grubu ile Kontrol Grubunun Kalıcılık Testi Puan Ortalamaları

Şekil 5’de deney ve kontrol gruplarının kalıcılık testi puan ortalamalarına bakıldığında deney grubundaki öğrencilerin puan ortalaması 66,22 iken kontrol grubundaki öğrencilerin puan ortalaması 52,49 olarak bulunmuştur. Bu sonuca göre deney grubunda bulunan öğrencilerin kesirlerle çarpma ve bölme konusundaki bilgilerinin kalıcılığının kontrol grubundaki öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığından daha fazla olduğu söylenebilir. Bu farklılığın sebebi ise deney grubunda uygulanan matematiksel modelleme yönteminin olumlu etkisi olarak gösterilebilir. Bu sonuca göre kesirlerle çarpma ve bölme konusunda matematiksel modelleme yöntemi geleneksel öğretime göre bilgilerin kalıcılığınca daha etkilidir.

4.6. Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Altıncı Alt Problem: Deney grubundaki öğrencilerin son başarı testi puanları ile kalıcılık testi puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmakta mıdır?

Deney grubundaki öğrencilerin son başarı testi puan ortalamaları ile kalıcılık testi puan ortalamaları arasındaki anlamlı farklılığı incelemek amacıyla Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. Wilcoxon işaretli sıralar testinin sonuçları Tablo 14’de gösterilmiştir.

Tablo 14. Deney Grubu Öğrencilerinin Son Başarı Testi ve Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

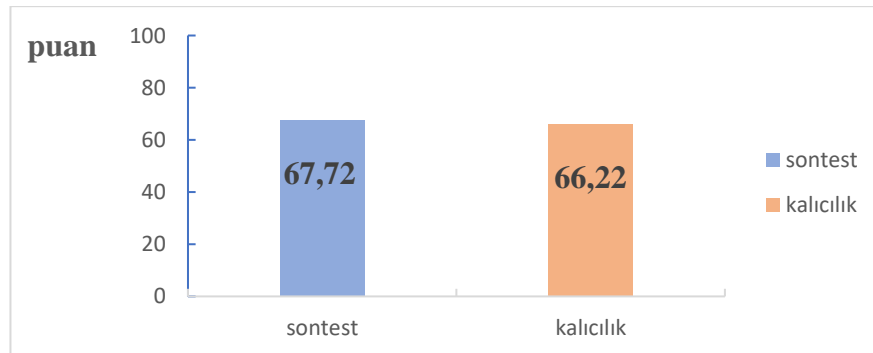
Son test-Kalıcılık	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	11	14,05	154,50		
Pozitif Sıra	14	12,18	170,50		
Eşitler	1			-0,216	*0,829
Toplam	26				

Negatif Sıralar: Kalıcılık Testi Puanı < Son Test Puanı

Pozitif Sıralar: Kalıcılık Testi Puanı > Son Test Puanı

Eşitler: Kalıcılık Testi Puanı = Son Test Puanı

Çalışmaya katılan 26 öğrenciden 11’inin son test puanı kalıcılık testi puanından yüksek, 14 öğrencinin de kalıcılık testi puanı son test puanında yüksek çıkmıştır. Analiz sonucunda deney grubu öğrencilerinin son başarı testi puanı ile kalıcılık testi puanı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$). Son test ve kalıcılık testi puanlarının ortalamaları Excel programında hesaplanmıştır. Şekil 6’da deney grubundaki öğrencilerin son başarı testi puan ortalamaları ile kalıcılık testi puan ortalamaları gösterilmiştir.



Şekil 6. Deney Grubundaki Öğrencilerinin Son Başarı Testi ile Kalıcılık Testi Puan Ortalamaları

Şekil 6’da gösterilen son başarı testi puan ortalamaları ile kalıcılık testi puan ortalamalarına bakıldığında, son test puan ortalaması 67,72 iken kalıcılık testi puan ortalaması 66,22 olarak bulunmuştur. Kalıcılık testi puan ortalamasında son test puan ortalamasına göre çok az bir düşüş görülmektedir. Bu sonuca göre uygulamadan 8 hafta sonra deney grubundaki öğrencilerin bilgilerinde pek fazla bir değişiklik olmadığı, konuyu unutmadıkları ve bilgilerinin kalıcı olduğu ifade edilebilir.

4.7. Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Yedinci Alt Problem: Kontrol grubundaki öğrencilerin son başarı testi puanları ile kalıcılık testi puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmakta mıdır?

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin son başarı testi puan ortalamaları ile kalıcılık testi puan ortalamaları arasındaki anlamlı farklılığı incelemek amacıyla Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. Wilcoxon işaretli sıralar testinin sonuçları Tablo 15’de gösterilmiştir.

Tablo 15. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Son Başarı Testi ile Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son Test- Kalıcılık	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	16	11,69	187,00		
Pozitif Sıra	9	15,33	138,00		
Eşitler	2			-0,633	*0,508
Toplam	27				

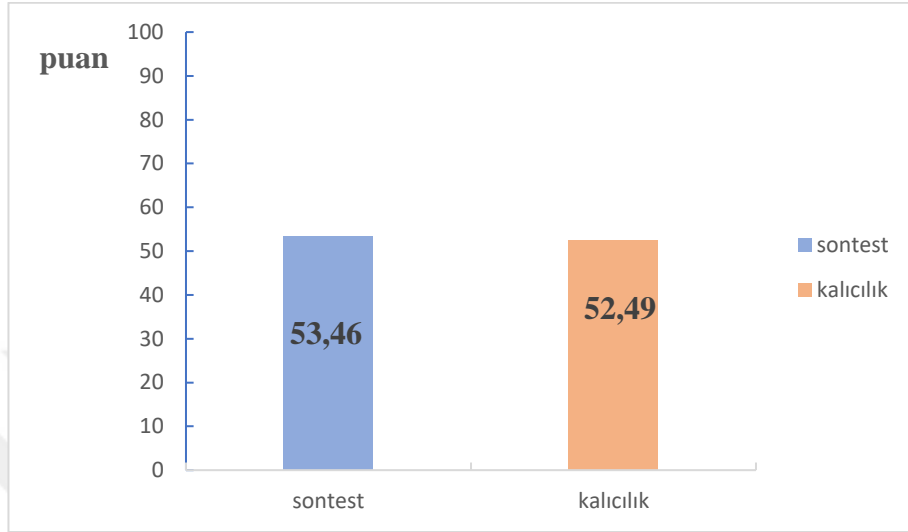
Negatif Sıralar: Kalıcılık Testi Puanı < Son Test Puanı

Pozitif Sıralar: Kalıcılık Testi Puanı > Son Test Puanı

Eşitler: Kalıcılık Testi Puanı = Son Test Puanı

Tabloya göre çalışmaya katılan 27 öğrenciden 16’sının son test puanı kalıcılık testi puanından yüksek, 9 öğrencinin de kalıcılık testi puanı son test puanından yüksek çıkmıştır. Analiz sonucuna göre kontrol grubunda bulunan öğrencilerin son başarı testi puanı ile kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0,05$).

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin son başarı testi ile kalıcılık testi puan ortalamaları Excel programında hesaplanmıştır. Şekil 7’de kontrol grubundaki öğrencilerin son test puan ortalamaları ile kalıcılık testi puan ortalamaları gösterilmiştir.



Şekil 7. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Son Başarı Testi ile Kalıcılık Testi Puan Ortalamaları

Şekil 7’de gösterilen son başarı testi puan ortalamaları ile kalıcılık testindeki puan ortalamalarına bakıldığında, son başarı testi puan ortalaması 53,46 iken kalıcılık testinin puan ortalaması 52,49 olarak bulunmuştur. Kontrol grubunun kalıcılık testindeki puan ortalaması ile son başarı testindeki puan ortalaması arasında fazla bir fark olmadığı görülmektedir. Bu sonuca göre geleneksel öğretim yönteminin de öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığında etkisi olduğu söylenebilir.

4.8. Sekizinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

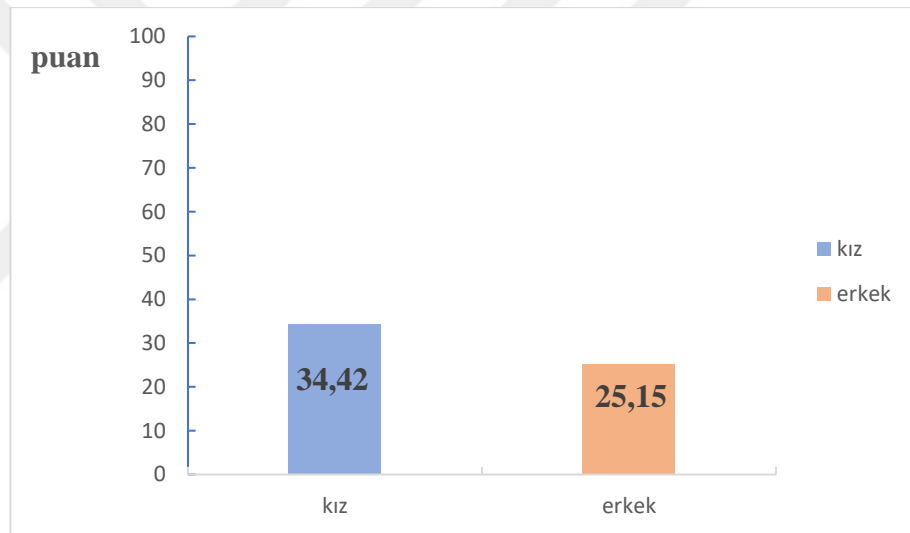
Sekizinci Alt Problem: Matematiksel modelleme yönteminin uygulandığı deney grubundaki kız öğrenciler ile erkek öğrencilerin ön başarı testi puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmakta mıdır?

Matematiksel modelleme etkinliklerinin uygulandığı deney grubunda kız ve erkek öğrencilere uygulama öncesi “Kesirlerle Çarpma ve Bölme” konusuna ait ön bilgileri arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını belirlemek amacıyla ön başarı testi yapılmıştır. Deney grubunda bulunan kız ve erkek öğrencilerin ön başarı testi puanlarına ilişkin veriler Tablo 16’da gösterilmiştir.

Tablo 16. Deney Grubundaki Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön Başarı Testi Puanlarına Ait Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Ön Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Kız	12	16,88	202,50	43,50	0,036
Erkek	14	10,61	148,50		

Deney grubunda bulunan öğrencilerin ön başarı testi puan ortalamalarına bakıldığında erkek ve kız öğrencilerin puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($U=43,50$; $p<0,05$). Bu durum Şekil 8’de gösterilmiştir.



Şekil 8. Deney Grubundaki Kız ve Erkek Öğrencilerin Ön Başarı Testi Puan Ortalamaları

Kız öğrencilerin ön başarı testi puan ortalaması 34,42 bulunurken erkek öğrencilerin ön başarı testi puan ortalaması 25,15 olarak bulunmuştur. Bu sonuca göre kız öğrencilerin puanlarındaki ortalama erkek öğrencilerin puanlarındaki ortalamadan yüksektir. Bunun nedeni olarak kız öğrencilerin daha önceki temel matematik bilgi düzeyleri ve hazırbulunuşluklarının fazla olduğu söylenebilir.

4.9. Dokuzuncu Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Dokuzuncu Alt Problem: Matematiksel modelleme yönteminin uygulandığı deney grubunda bulunan kız ve erkek öğrencilerin son başarı testi puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmakta mıdır?

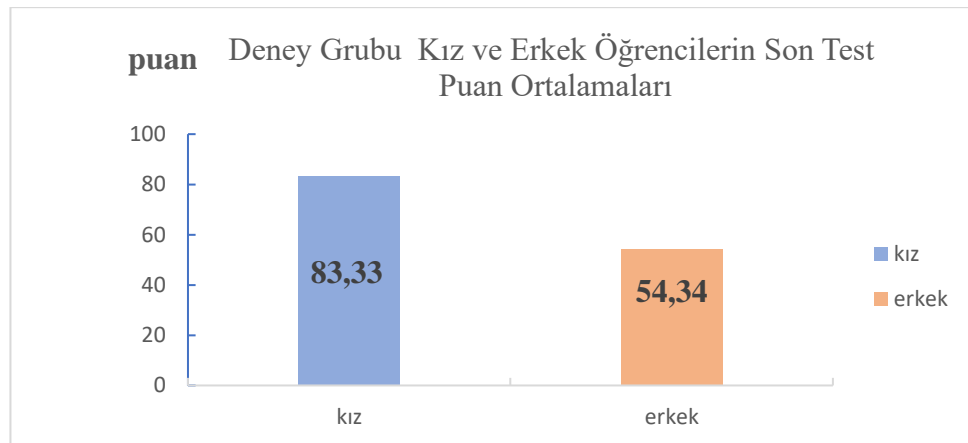
Deney grubundaki kız ve erkek öğrencilerin son başarı testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını incelemek amacıyla Mann-Whitney U Testi yapılmıştır. Elde edilen veriler Tablo 17’de gösterilmiştir.

Tablo 17. Deney Grubundaki Kız ve Erkek Öğrencilerin Son Başarı Testi Puanlarına Ait Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Son Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Kız	12	18,46	221,50	24,50	0,002
Erkek	14	9,25	129,50		

Deney grubundaki kız ve erkek öğrencilerin son başarı testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır ($U=24,50$; $p<0,05$).

Kız öğrencilerin son başarı testi puan ortalaması 83,33 iken erkek öğrencilerin son başarı testi puanlarının ortalaması 54,34 olarak bulunmuştur (Şekil 9). Bu sonuca göre kız öğrencilerin başarısının erkek öğrencilerin başarısına göre yüksek olduğu söylenebilir.



Şekil 9. Deney Grubundaki Kız Öğrenciler ile Erkek Öğrencilerin Son Başarı Testi Puan Ortalamaları

4.10. Onuncu Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

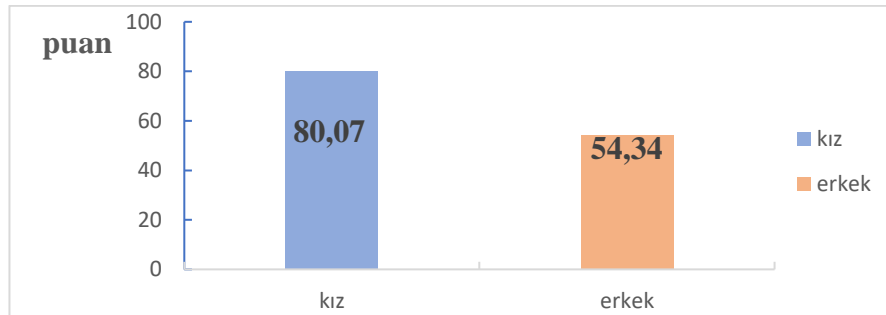
Onuncu Alt Problem: Matematiksel modelleme yönteminin uygulandığı deney grubunda yer alan kız öğrenciler ile erkek öğrencilerin kalıcılık testinin puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmakta mıdır?

Deney grubundaki kız öğrenciler ile erkek öğrencilerin kalıcılık testi puanlarının ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık bulunup bulunmadığını incelemek için Mann-Whitney U Testi yapılmıştır. Elde edilen veriler Tablo 18’de gösterilmiştir.

Tablo 18. Deney Grubundaki Kız ve Erkek Öğrencilerin Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Kalıcılık Testi	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Kız	12	17,46	209,50	36,50	0,014
Erkek	14	10,11	141,50		

Deney grubundaki kız ve erkek öğrencilerin kalıcılık testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($U=36,50$; $P<0,05$). Kız öğrencilerin puanlarının ortalaması 80,07 iken erkek öğrencilerin puanlarının ortalaması 54,34 olarak bulunmuştur (Şekil 10). Son test başarı puanlarına göre kız öğrencilerin ortalaması düşmüş, erkek öğrencilerin ortalaması değişmemiştir. Bilgilerin kalıcılığında son teste göre çok büyük bir değişiklik olmamıştır. Fakat kalıcılık testi puan ortalamasına göre kız öğrenciler erkek öğrencilerden daha başarılı çıkmıştır.



Şekil 10. Deney Grubundaki Kız Öğrenciler ile Erkek Öğrencilerin Kalıcılık Testi Puan Ortalamaları

BÖLÜM V

TARTIŞMA-SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada, matematiksel modelleme etkinlikleri ile gerçekleştirilen matematiksel modelleme yönteminin 6.sınıf kesirlerle çarpma işlemi ve bölme işlemi konusunun öğretiminde öğrencinin başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi incelenmiştir. Bu bölümde araştırmanın bulgularına göre elde edilen sonuç, tartışma ve önerilere yer verilmiştir. Matematiksel modellemeye dayalı etkinliklerle yapılan öğretimin uygulanmış olduğu deney grubundaki öğrencilerin puan ortalamaları, geleneksel öğretimin devam ettirildiği kontrol grubundaki öğrencilerin puan ortalamalarından yüksek çıkmış ve anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Uygulama öncesi deney ile kontrol gruplarına yapılan ön başarı testi puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık bulunmamıştır ($t=1,320$; $p=0,256 >0,05$).

Uygulama sonrası yapılan son test sonuçlarına göre matematiksel modellemeye dayalı etkinliklerle yapılan öğretimin uygulanmış olduğu deney grubundaki öğrencilerin puan ortalamaları, geleneksel öğretimin devam ettirildiği kontrol grubundaki öğrencilerin puan ortalamalarından yüksek çıkmış ve anlamlı düzeyde bir farklılık bulunmuştur ($U=238,5$; $p=0,045 >0,05$).

5.1. Tartışma ve Sonuç

1. Deney grubu ve kontrol grubunda yer alan öğrencilere uygulama öncesinde yapılan ön başarı testinin puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($t=1,320$; $p=0,256 >0,05$). Bu sonuca göre, deney grubu ile kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön bilgilerinin denk ve seviyelerinin eşit olduğu söylenebilir.

2. Matematiksel modellemeye dayalı etkinliklerle yapılan öğretimin uygulandığı deney grubundaki öğrencilere uygulamanın öncesinde yapılan ön başarı testi puanları ile uygulamanın sonrasında yapılan son başarı testinin puanları arasında anlamlı bir farklılık

ortaya çıkmıştır ($z=-4,437$; $p<0,05$). Ön başarı testi ile son başarı testinin puan ortalamalarına bakıldığında öğrencilerin son testte daha başarılı oldukları sonucuna varılmıştır. Bu sonuca göre matematiksel modelleme etkinliklerinin kesirlerle çarpma ve bölme konusunda öğrencilerin başarısının artmasında önemli bir etkisi vardır.

3. Geleneksel öğretim yönteminin devam ettirildiği kontrol grubu öğrencilerine uygulamadan önce yapılan ön başarı testinin puanları ile uygulamadan sonra yapılan son başarı testinin puanları arasında anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır ($z=-4,197$; $p<0,05$). Bu durum sonucunda öğrencilerin son testte daha başarılı oldukları sonucuna varılmıştır ve geleneksel yöntemin de öğrenci başarısına etkisinin olduğu görülmüştür.

4. Matematiksel modelleme yöntemiyle ders işlenen deney grubundaki öğrenciler ve geleneksel öğretim yönteminin devam ettirildiği kontrol grubu öğrencilerine uygulanan son başarı testi puanlarının ortalaması arasında anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır ($U=238,5$; $p<0,05$). Son başarı testi puan ortalamalarında deney grubundaki öğrencilerin modellemeye dayalı öğretimin başarıyı arttırmada etkili olduğunu göstermektedir. Matematiksel modelleme ile ilgili yapılan çalışmaların sonucuna göre aynı şekilde bu çalışmada da matematiksel modelleme etkinlikleri öğrencilere soyut düşünme becerisi kazandırmış, ders daha eğlenceli ve anlaşılır hale gelmiştir. Modelleme yöntemi öğrencilerin problem çözümüne bakış açısını geliştirmiş ve bir problemin birden fazla çözümünün olabileceğini kavratmıştır.

5. Deney grubundaki ve kontrol grubundaki öğrencilerin kalıcılık testinin puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır ($U=234,5$; $p<0,05$). Kalıcılık testinin sonuçlarına göre deney grubunun puan ortalaması daha yüksek çıkmıştır. Bu durum matematiksel modelleme etkinliklerinin bilgilerin kalıcılığında daha fazla etkili olduğunu göstermektedir.

6. Deney grubundaki öğrenciler ile kontrol grubundaki öğrencilerin son başarı testi puan ortalamaları ile kalıcılık testinin puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu durum son test puanları ile kalıcılık testi puanlarının yakın olduğunu gösterir. 8 hafta sonra uygulanan kalıcılık testi deney ve kontrol grubunda son test puanına göre yüksek çıkmıştır. Deney grubunda kalıcılık testi puan ortalaması 66,22 iken kontrol grubunda 52,49 çıkmıştır. Deney grubunda uygulanan matematiksel modelleme etkinliklerinin bilgilerin kalıcılığında olumlu yönde etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

7. Deney grubunda uygulanan matematiksel modelleme yönteminde cinsiyetin etkisi araştırılmıştır. Deney grubunda kız öğrenciler ile erkek öğrencilerin ön başarı testi puanlarında anlamlı düzeyde bir farklılık bulunmuştur ($U=43,50$; $p<0,05$). Kız öğrencilerin ön başarı testi puanlarının ortalaması 34,42 iken erkek öğrencilerin ön başarı testi puanlarının ortalaması 25,15 olarak bulunmuştur. Bu sonuca göre kız öğrencilerin ortalamasının yüksek olması, konuyla ilgili ön bilgilerinin erkek öğrencilere göre fazla olduğunu göstermektedir.

8. Deney grubundaki kız öğrencilerin ve erkek öğrencilerin son başarı testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($U=24,50$; $p<0,05$). Son test puan ortalamalarına bakıldığında kız öğrencilerin puan ortalaması 83,33 iken erkek öğrencilerin puan ortalaması 54,34 olarak bulunmuştur. Bu sonuca göre kız öğrencilerin ortalamasının çok yüksek çıkması, kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre son testte daha başarılı olduğunu göstermektedir.

9. Deney grubundaki kız öğrencilerle ve erkek öğrencilerin kalıcılık testi puanlarının ortalamalarında anlamlı düzeyde bir farklılık bulunmuştur ($U=36,50$; $p<0,05$). Kalıcılık testi puan ortalamalarına bakıldığında kız öğrencilerin puan ortalaması 80,07 iken erkek öğrencilerin puan ortalaması 54,34 olarak bulunmuştur.

Yapılan çalışmada matematiksel modelleme yönteminin deney grubundaki öğrencilerin lehine başarıyı daha çok artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Literatüre bakıldığında geleneksel öğretimle matematiksel modelleme yöntemini karşılaştıran birçok çalışma olmuştur. Bu sonuç birçok araştırmacının yaptığı çalışmaların sonucuyla paralellik göstermektedir (Blum, 1993; Çiltaş, 2011; Çiltaş ve Işık 2013; English, 2004; Güzel ve Uğurel, 2010; Işık ve Yıldırım, 2015; Kaf, 2007; Sağırılı, 2010; Sandalcı, 2013).

Bu çalışmada karşılaşılan sorunlardan en önemlisi öğrencilerin problem çözümlerinde ezber dayalı çözüme başvurmalarıdır. Modelleme etkinliklerindeki problemlerle karşılaştıklarında ezberci bir mantık ile probleme yaklaştıkları, sorgulamadan çözüm yaptıkları ve eleştirel düşünce yapısından uzak oldukları görülmüştür. Bunun önüne geçmek için öğrenciler bir problemle karşılaştıklarında düşündürülmeli, problemin birden fazla çözüm yolu olduğu, tek çözüm yolundan ibaret olmadığı öğrencilere öğretilmelidir. Ezber dayalı bir yöntem yerine eleştirel bakış açısı kazandıracak yöntemler kullanılmalıdır. İlgili araştırmalar sonucunda matematik öğretimin amaçları arasında

öğrencilere günlük hayatta karşılaşılabilecekleri problemler üzerine matematiksel muhakeme yapma, problemi yorumlayabilme, çözüm yolları geliştirme ve diğer disiplinlerle ilişkilendirme becerisi kazandırma yer almaktadır. Bu doğrultuda matematiksel modelleme yöntemi matematik öğretiminde daha çok kullanılmalı, modelleme etkinlikleri ile öğrencilerin problemlere bakış açısı geliştirilmelidir.

5.2. Öneriler

1. Araştırma zorunlu sebeplerden dolayı deney grubunda 26, kontrol grubunda 27 öğrenci olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Çalışma örneklemini daha büyük olacak şekilde seçilip uygulanabilir.
2. Çalışma iki haftalık süre içinde “Kesirlerle Çarpma ve Bölme İşlemleri” konusu ile sınırlandırılmıştır. Kesirler konusu bütünüyle ele alınıp modelleme çalışmaları yapılabilir.
3. Araştırma, araştırmacı tarafından yapılan etkinliklerle sınırlıdır. Modelleme yöntemi farklı etkinliklerle ve farklı konularla uygulanabilir.
4. Modelleme etkinlikleri ile ilk defa karşılaşan öğrenciler istekli olmayabilir. Etkinlikler yapılmadan öğrenciler bu konuda bilgilendirilmeli, öğrencilerin ilgi ve meraklarını çekmek için açıklamalar yapılmalıdır.
5. Matematiksel modelleme etkinlikleri için bilgisayar uygulamaları ve farklı teknolojik materyallerden yararlanılabilir.
6. Ortaokulda modelleme etkinliklerinin daha verimli ve daha etkili olması için ilkökul düzeyinde de modelleme etkinliklerine yer verilerek öğrencilerin hazırbulunuşlukları için alt yapı oluşturulabilir.
7. Modelleme etkinlikleri üst düzey bilişsel beceri gerektiren etkinliklerdir. Öğrencilerin problemler üzerinde farklı çözüm yollarını düşünebilmeleri ve problemlere eleştirel bakabilmelerini sağlamak için eğitimcilerin de konu hakkında gerekli bilgi ve donanıma sahip olması gereklidir. Bundan dolayı öğretmenlere modelleme eğitimleri veya seminerleri düzenlenip, bilmeyenler için bilgilendirme yapılabilir.
8. Matematik öğretiminin amaçları arasında matematiğin alt dalları arasında olan sayılar, cebir ve geometri alanlarında başarıyı sağlamanın yanı sıra günlük hayatta karşılaşılabilecek

bir problemi çözmeye, problem üzerinde muhakeme yapabilme, matematiğin önemini kavrayabilme, matematiğe değer verip farklı disiplinlerle ilişkilendirebilmeyi de sağlayabilmek olmalıdır.

9. Konuların bitiminde öğrencilere konuyla ilgili modelleme etkinlikleri verilip daha verimli bir şekilde konunun bitimi sağlanabilir.



KAYNAKÇA

- Akkuş, O. (2008). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiği günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(1), 1-12.
- Altun, M. (2002). İlköğretim II. kademe (6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi. Bursa: Alfa Yayıncılık
- Aydın, B. (2003). Bilgi toplumu oluşumunda bireylerin yetiştirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(14), 183-190.
- Baki, A. (2008). Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi [From theory to practice mathematics education]. *Ankara, Turkey: Harf Eğitim Publishing*.
- Bayazit, İ., Aksoy, Y., & Kırnay, M. (2011). Öğretmenlerin matematiksel modelleri anlama ve model oluşturma yeterlilikleri. *Nwsa: Education Sciences*, 6(4), 2495-2516.
- Baykul, Y. (1999). İlköğretimde etkili öğretme ve öğrenme el kitabı, ilköğretimde matematik öğretimi (Modül 6). Ankara: Milli Eğitim Yayınları.
- Baykul, Y. (2009). İlköğretimde Matematik Öğretimi 6-8. Sınıflar. Pegem Akademi Yayıncılık, 1. Baskı, Ankara.
- Berberoğlu, G., & Kalender, İ. (2005). Öğrenci başarısının yıllara, okul türlerine, bölgelere göre incelenmesi: ÖSS VE PISA ANALİZİ. *Journal of Educational Sciences & Practices*, 4(7).
- Berry, J., Houston, K. (1995). *Mathematical modeling*. London: Edward Arnold.
- Biembengut, M. S. (2007). Modelling and applications in primary education. In *Modelling and applications in mathematics education* (pp. 451-456). Springer, Boston, MA.
- Blum, W., & Niss, M. (1991). Applied mathematical problem solving, modelling, applications, and links to other subjects—State, trends and issues in mathematics instruction. *Educational studies in mathematics*, 22(1), 37-68.
- Blum, W., Galbraith, P. L., Henn, H. W., & Niss, M. (2007). *Modelling and applications in mathematics education* (pp. 3-33). New York: Springer.
- Bulut, H. (1988). *İnsan ve Matematik*. İzmir: Delta Bilim Yayıncılık.
- Chan, E. C. M. (2008). Using model-eliciting activities for primary mathematics classrooms. *The Mathematics Educator*, 11(1), 47-66.
- Çelik, B., & Çiltaş, A. (2015). Beşinci sınıf kesirler konusunun öğretim sürecinin matematiksel modeller açısından incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 180-204.

- Çiltaş, A. (2011). Dizi ve seriler konusunun matematiksel modelleme yoluyla öğretiminin ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının öğrenme ve modelleme becerileri üzerine etkisi. *Yayınlanmamış doktora tezi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.*
- Doerr, H. M. (1997). Experiment, simulation and analysis: An integrated instructional approach to the concept of force. *International Journal of Science Education, 19(3), 265-282.*
- Dolye, K. M. (2006) Creating mathematical models with structure. In Novotna, J. And Moraova, H. and Kratka, M. and Stehlikova, N., Eds. Proceedings 30th Annual Meeting of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, PME30 2 (457-464), Prague, Czech Republic.
- Doruk, B. K., & Umay, A. (2011). Matematiği günlük yaşama transfer etmede matematiksel modellemenin etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 41(41).*
- English, L. D., & Watters, J. J. (2004). Mathematical modelling with young children. In M. J. Hoines & A. B Fuglestad (Eds.), *Proceedings of the 28th annual conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (Vol. 2, 335-342).* Bergen, Norway: PME.
- English, L. D. (2006). Mathematical modeling in the primary school: Children's construction of a consumer guide. *Educational studies in mathematics, 63(3), 303-323.*
- Eraslan, A. (2011). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının model oluşturma etkinlikleri ve bunların matematik öğrenimine etkisi hakkındaki görüşleri. *İlköğretim Online, 10(1).*
- Erden, Münire. (1998). Öğretmenlik Mesleğine Giriş. İstanbul:Alkım Yayınları.
- Eurydice, E. P. (2011). Mathematics education in Europe: Common challenges and national policies. *Brussels: Education, Audiovisual and Culture Executive Agency.*
- Galbraith, P., & Stillman, G. (2006). A framework for identifying student blockages during transitions in the modelling process. *ZDM, 38(2), 143-162.*
- Gilbert, J. K., Boulter, C., & Rutherford, M. (1998). Models in explanations, Part 1: Horses for courses?. *International Journal of Science Education, 20(1), 83-97.*
- Gravemeijer, K. (2002). Preamble: From models to modeling. In *Symbolizing, modeling and tool use in mathematics education*(pp. 7-22). Springer, Dordrecht.
- Günbatar, S. & Sarı, M. (2005). Elektrik ve manyetizma konularında anlaşılması zor kavramlar için model geliştirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25(1), 185-197.*
- Güneş, B., Gülçiçek, Ç., & Bağcı, N. (2004). Eğitim fakültelerindeki fen ve matematik öğretim elemanlarının model ve modelleme hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi, 1(1), 35-48.*

- Güzel, E. B. ve Uğurel, I. (2010). Matematik öğretmen adaylarının analiz dersi akademik başarıları ile matematiksel modelleme yaklaşımları arasındaki ilişki. *On dokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 69-90.
- Haines, C., & Crouch, R. (2007). Mathematical modelling and applications: Ability and competence frameworks. In *Modelling and applications in mathematics education* (pp. 417-424). Springer, Boston, MA.
- Harrison, A. G. (2001). How do teachers and textbook writers model scientific ideas for students?. *Research in science education*, 31(3), 401-435.
- Harrison, A. G., & Treagust, D. F. (2000). A typology of school science models. *International Journal of Science Education*, 22(9), 1011-1026.
- Henn, H. W. (2007). Modelling in school-chances and obstacles. *The Montana Mathematics Enthusiast, Monograph*, 3, 125-138.
- İşleyen, T. ve Işık, A. (2003). Conceptual and procedural learning in mathematics. *Journal of The Korea Society of Mathematical Education Series D: Research in Mathematical Education*, 7(2), 91-99.
- Işık, A., Mercan, E. (2015). Ortaokul matematik öğretmenlerinin model ve modelleme hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(4).
- İş, Ç. (2003). Uluslararası Öğrenci Başarı Belirleme Programına Göre (PISA) Matematik Okuryazarlığını Belirleyen Faktörlerin Kültürler Arası Karşılaştırılması. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, Ankara.
- Kaf, Y. (2007). Matematikte model kullanımının 6. sınıf öğrencilerinin cebir erişilerine etkisi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kaiser, G. (2005). Mathematical modelling in school—Examples and experiences. *Mathematikunterricht im Spannungsfeld von Evolution und Evaluation. Festband für Werner Blum*. Hildesheim: Franzbecker, 99-108.
- Kaiser, G., Blomhøj, M., & Sriraman, B. (2006). Towards a didactical theory for mathematical modelling. *ZDM*, 38(2), 82-85.
- Kaiser, G., & Schwarz, B. (2006). Mathematical modelling as bridge between school and university. *ZDM*, 38(2), 196-208.
- Kaiser, G., & Sriraman, B. (2006). A global survey of international perspectives on modelling in mathematics education. *Zdm*, 38(3), 302-310.
- Karasar, N. (2009). Bilimsel araştırma yöntemi, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kartallıoğlu, S. (2005). İlköğretim 3. ve 4. Sınıf öğrencilerinin sözel matematik problemlerini modellemesi: çarpma ve bölme işlemi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Kart, C. (1999). Matematik Dersinin Önemi. *Çağdaş Eğitim*, 252, 3-6

- Kertil, M. (2008). Matematik öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin modelleme sürecinde incelenmesi. *Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.*
- Keskin, Ö. Ö. (2008). Ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel modelleme yapabilme becerilerinin geliştirilmesi üzerine bir araştırma. *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara.*
- Kurbanoglu, N. İ., & Takunyacı, M. (2012). Lise öğrencilerinin matematik dersine yönelik kaygı, tutum ve öz-yeterlik inançlarının cinsiyet, okul türü ve sınıf düzeyi açısından incelenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 9(1), 110-130.
- Lehrer, R., Schauble, L. (2003). Origins and Evolution of Model-Based Reasoning in Mathematics and Science. In R. Lesh, & H. M. Doerr (Eds.), *Beyond constructivism: Models and modeling perspectives on mathematics problem solving, learning, and teaching* (pp. 59-70). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Lesh, R., & Caylor, B. (2007). Introduction to the special issue: Modeling as application versus modeling as a way to create mathematics. *International Journal of computers for mathematical Learning*, 12(3), 173-194.
- Lesh, R. & Doerr, H. (2003). Foundations of a models and modelling perspective on mathematics teaching, learning, and problem solving. In R. Lesh & H. M. Doerr (Eds.), *Beyond constructivism: Models and modeling perspectives on mathematics problem solving, learning, and teaching* (pp.3-34). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Lesh, R., Young, R., & Fennewald, T. (2010). Modeling in k-16 mathematics classrooms—and beyond. In *Modeling students' mathematical modeling competencies* (pp. 275-283). Springer, Boston, MA.
- Lesh, R.A., & Zawojewski, J. (2007). Problem solving and modeling. In F. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning: A Project of the national council of teachers of mathematics*. Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Lingefjärd, T., & Holmquist, M. (2005). To assess students' attitudes, skills and competencies in mathematical modeling. *Teaching Mathematics and Its Applications: International Journal of the IMA*, 24(2-3), 123-133.
- Lingetjéird, T., & Holmquist, M. (2007). Model transitions in the real world: The catwalk problem. *Mathematical Modelling: Education, Engineering and Economics-ICTMA 12*, 368.
- Maaß, K. (2005). Barriers and opportunities for the integration of modelling in mathematics classes: results of an empirical study. *Teaching Mathematics and Its Applications: International Journal of the IMA*, 24(2-3), 61-74.
- Maaß, K., & Gurlitt, J. (2009). Designing a teacher questionnaire to evaluate professional development in modelling. In *Proceedings of CERME* (Vol. 6).

- MEB. (2013). Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı Ortaokul Matematik Dersi 5-8. Sınıflar Öğretim Programı. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2015). Ortaokul Matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- MEB. (2018). Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı Ortaokul Matematik Dersi 5-8. Sınıflar Öğretim Programı. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Mousoulides, N., Christou, C., ve Sriraman, B., (2006). From problem solving to modelling- a meta analysis.
<http://www.umt.edu/math/reports/srireman/MousoulidesChristouSriraman.pdf>
- Muşlu, M., & Çiltaş, A. (2016). Doğal Sayılarda İşlemler Konusunun Öğretiminde Matematiksel Modelleme Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2).
- OECD (1999). Measuring student knowledge and skills – A new framework for assessment. Retrieved from <https://www.oecd.org>.
- Olkun, S., Şahin, Ö., Akkurt, Z., Dikkartin, F. T., & Gülbağcı, H. (2010). Modelleme yoluyla problem çözme ve genelleme: İlköğretim öğrencileriyle bir çalışma. *Eğitim ve Bilim*, 34(151).
- Ottesen, J. T. (2001). Do not ask what mathematics can do for modelling. In *The teaching and learning of mathematics at university level* (pp. 335-346). Springer, Dordrecht.
- Özdemir, Ş. A. ve Bilicioğlu, B. (2004). Rekabetli grup çalışmasının matematik başarısına etkisi. *M. Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 19, 95-106.
- Özturan Sağırlı, M. (2010). Türev konusunda matematiksel modelleme yönteminin ortaöğretim öğrencilerinin akademik başarıları ve öz-düzenleme becerilerine etkisi. *Doktora tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Atatürk Üniversitesi, Erzurum*.
- Pollak, H. O. (1979). The interaction between mathematics and other school subjects. *New trends in mathematics teaching IV*, 232-248.
- Poyraz, C., Gülten Çağırğan, D. ve Soytürk, İ. (2012). Öğrenme stillerinin ilköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin matematik başarısı üzerine etkisi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 1-11.
- Reusser, K., & Stebler, R. (1997). Every word problem has a solution—The social rationality of mathematical modeling in schools. *Learning and instruction*, 7(4), 309-327.
- Sandalcı, Y. (2013). Matematiksel modelleme ile cebir öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve matematiği günlük yaşamla ilişkilendirmelerine etkisi [The impact of teaching algebra through mathematical modeling on 6-grade students' academic success and how they correlate mathematics with Daily

- life](Master's thesis, Recep Tayyip Erdoğan University, Rize, Turkey). *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.*
- Saygılı, S. (2016). A comparison of the Effectiveness 3C's and calculation strategies instruction on developing fluency in addition and multiplication. *Journal of Theory and Practice in Education*, 12(6), 1337-1369.
- Sriraman, B. (2005, February). Conceptualizing the notion of model eliciting. In *Proceedings of the Fourth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*.
- Sriraman, B., & Lesh, R. (2006). Beyond traditional conceptions of modelling. *Zentralblatt fuer Didaktik der Mathematik*, 38(3), 247-254.
- Şahin, N., & Eraslan, A. (2014). İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin model oluşturma etkinlikleri üzerine düşünme süreçleri ve karşılaşılan zorluklar [Thought processes of and problems experienced by primary school 4th grade students related to modeling activities]. Paper presented at the XI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Çukurova University, Adana.
- Taşova, H. İ. (2011). Matematik öğretmen adaylarının modelleme etkinlikleri ve performansı sürecinde düşünme ve görselleme becerilerinin incelenmesi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.*
- Tekin Dede, A. (2015). Matematik Derslerinde Öğrencilerin Modelleme Yeterliklerinin Geliştirilmesi: Bir Eylem Araştırması. *Yayımlanmamış Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.*
- Thomas, H. & Furner, J. M. (1997). Helping high ability students overcome mathematics anxiety through bibliotherapy. *Journal Of Secondary Gifted Education*, 8(4), 164-179.
- Toluk, Z. (2003). Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (TIMSS): Matematik nedir?, *İlköğretim-Online*, 2(1), 36-41.
- Toptaş, V. (2011). Sınıf öğretmenlerinin matematik dersinde alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemlerinin kullanımı ile ilgili algıları. *Eğitim ve Bilim*, 36(159).
- Van Driel, J. H., & Verloop, N. (1999). Teachers' knowledge of models and modelling in science. *International Journal of Science Education*, 21(11), 1141-1153.
- Yaşar, M. (2014). İstatistiğe yönelik tutum ölçeği: Geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(3), 59-75.
- Yalçinkaya, Y., & Özkan, H. H. (2000). 2000-2011 Yılları Arasında Eğitim Fakülteleri Dergilerinde Yayımlanan Matematik Öğretimi Alternatif Yöntemleri ile İlgili makalelerin İçerik Analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (16), 31-45.
- Yenilmez, K. (2006). Velilerin matematik eğitiminde çocuklarına sağladıkları katkı düzeyleri üzerine bir araştırma. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 13-29.



- Yıldırım, Z. ve Işık, A. (2015). Matematiksel modelleme etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarılarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(2), 581-600.
- Yıldız, A., & Baltacı, S. (2016). Reflections from the analytic geometry courses based on contextual teaching and learning through GeoGebra software. *The Online Journal of New Horizons in Education (TOJNED)*, 6(4), 155-166.




EKLER

EK 1. KESİRLERLE ÇARPMA VE BÖLME BAŞARI TESTİ 1-BT1

<p>1)</p> <p>$10 \cdot \frac{4}{15}$ işleminin sonucu kaçtır?</p> <p>A) $\frac{3}{8}$ B) $\frac{5}{8}$ C) $\frac{8}{3}$ D) $\frac{8}{5}$</p>	<p>2)</p> <p>Aşağıda verilen işlemlerden hangisi yanlıştır?</p> <p>A. $\frac{3}{5} + \frac{1}{2} = \frac{6}{5}$ B. $1 \frac{3}{5} + \frac{4}{3} = \frac{6}{5}$</p> <p>C. $3 \frac{2}{5} + \frac{1}{5} = \frac{17}{25}$ D. $6 + \frac{3}{5} = 10$</p>
<p>3)</p> <p>$\frac{4}{5}$'ün $\frac{1}{2}$'i kaçtır?</p> <p>A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{2}{5}$ C) $\frac{3}{5}$ D) $\frac{4}{5}$</p>	<p>4)</p> <p>$\frac{2}{5} : \frac{6}{7}$ işleminin sonucu kaçtır?</p> <p>A) $\frac{7}{15}$ B) $\frac{19}{30}$ C) $\frac{12}{35}$ D) $\frac{10}{31}$</p>
<p>5)</p> <p>$21 \div \frac{3}{7}$</p> <p>işleminin sonucu kaçtır?</p> <p>A) 49 B) 42 C) 28 D) 9</p>	<p>6)</p> <p>80 TL'nin $\frac{5}{8}$'i ile ekmek alan Cemal Bey fırıncıya kaç TL ödemiştir?</p> <p>A) 30 B) 40 C) 50 D) 60</p>
<p>7)</p> <p>Aşağıdaki kesirlerden hangisi $\frac{2}{3}$ ile çarpılırsa sonuç 1 olur?</p> <p>A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{3}{4}$ C) $1 \frac{1}{2}$ D) $1 \frac{1}{3}$</p>	<p>8)</p> <p>5) 10 sayısı içerisinde kaç tane $\frac{2}{7}$ vardır?</p> <p>A) 25 B) 30 C) 35 D) 40</p>
<p>9)</p> <p>72 sayısı aşağıda verilen sayılardan hangisine bölünürse sonuç 216 olur?</p> <p>A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{6}$ D) $\frac{1}{8}$</p>	<p>10)</p> <p>$\frac{4}{9} \cdot \frac{5}{7} \cdot \frac{14}{15}$ işleminin sonucu kaçtır?</p> <p>A) $\frac{20}{21}$ B) $\frac{20}{63}$ C) $\frac{8}{27}$ D) $\frac{7}{15}$</p>

<p>11)</p> <p>$\frac{8}{5}$ sayısı $\frac{4}{15}$ sayısının kaç katıdır?</p> <p>A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{3}{2}$ D)</p>	<p>12)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>I. $2\frac{1}{3} \times 1\frac{1}{7} = \frac{8}{3}$</p> <p>II. $4\frac{1}{2} \times \frac{2}{5} = \frac{7}{5}$</p> <p>III. $12 \times \frac{2}{3} = 8$</p> <p>IV. $1\frac{1}{3} \times 18 = 6$</p> </div> <p>Yukarıda verilen eşitliklerden kaç tanesi doğrudur?</p> <p>A. 1 B. 2 C. 3 D. 4</p>
<p>13)</p>  <p>12 dönüm tarla bir grup arkadaşta bölüştürülüyor. Her bir kişiye $\frac{3}{4}$ dönüm tarla düştüğüne göre, bu grupta kaç kişi vardır?</p> <p>A) 15 B) 16 C) 18 D) 24</p>	<p>14) Utku'nun yaşı babasının yaşının $\frac{2}{7}$ si kadardır. Babası 42 yaşında olduğuna göre Utku kaç yaşındadır?</p> <p>A)16 B)15 C)14 D)12</p>
<p>15)</p> <p>45 kişilik bir sınıfta öğrencilerin $\frac{5}{9}$'u matematikten başarılıdır.</p> <p>Matematikten başarısız olan kaç öğrenci vardır?</p> <p>A. 15 B. 20 C. 25 D. 30</p>	<p>16)</p> <p>16) Neslihan, annesinin yaptığı 5 litre vişne suyu şerbetinin her gün $\frac{5}{8}$ litresini içmektedir. Buna göre Neslihan 5 litre şerbeti kaç günde içer?</p>  <p>A) 5 B) 6 C) 8 D) 25</p>

<p>17)</p> <p>$\left(\frac{1}{6} + \frac{2}{3}\right) + 5$ işleminin sonucu kaçtır?</p> <p>A. $\frac{1}{4}$ B. $\frac{1}{2}$ C. $\frac{1}{6}$ D. $\frac{3}{4}$</p>	<p>18)</p> <p>$\left(\frac{9}{15} - \frac{1}{3}\right) \cdot \frac{5}{12}$ işleminin sonucu kaçtır?</p> <p>A. $\frac{1}{9}$ B. $\frac{3}{5}$ C. $\frac{2}{3}$ D. $\frac{7}{12}$</p>
<p>19)</p> <p>I. $17 \div \frac{4}{7}$ II. $17 \div \frac{5}{3}$</p> <p>III. $17 \div \frac{16}{17}$</p> <p>Yukarıda verilen bölme işlemlerinden hangisi ya da hangilerinin sonucu 17 den büyüktür?</p> <p>A) Yalnız I B) Yalnız II</p> <p>C) I ve III D) II ve III</p>	<p>20)</p> <p>$\left(\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2}\right) : \left(\frac{1}{5} : \frac{1}{15}\right)$ işleminin sonucu kaçtır?</p> <p>A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{24}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{5}{8}$</p>
<p>21)</p> <p>Hangi sayının $\frac{3}{7}$'sinin $\frac{2}{5}$'i 42'dir?</p> <p>A. 245 B. 180 C. 92 D. 75</p>	<p>22)</p> <p>Yılsonu gecesi için 6-A sınıfına 12 tane asker kıyafeti gereklidir.</p> <p>Bu kıyafetlerin her biri $7\frac{1}{4}$ TL olduğuna göre öğretmen bütün kıyafetler için sınıftan kaç TL toplamalıdır?</p> <p>A) $\frac{12}{7}$ B) 75 C) 80 D) 87</p>
<p>23)</p> <p>Sıla gideceği yolun $\frac{2}{3}$'ünün $\frac{3}{8}$'ünü yürümüştür. Eğer 15 m daha yürüseydi yolun yarısına varmış olacaktı. Buna göre, yolun tamamı kaç m'dir?</p> <p>A) 15 B) 30 C) 45 D) 60</p> 	

EK 2. KESİRLERLE ÇARPMA VE BÖLME BAŞARI TESTİ 2-BT2

<p>1)</p> <p>$35 \times \frac{5}{7}$ işleminin sonucu kaçtır?</p> <p>A) 20 B) 25 C) 30</p>	<p>2)</p> <p>36 sayısının $\frac{1}{4}$'ünün $\frac{4}{9}$'u kaç eder?</p> <p>A) 2 B) 3 C) 4 D) 6</p>
<p>3)</p> <p>$\frac{3}{8}$ in $\frac{4}{9}$ u aşağıdakilerden hangisine eşittir?</p> <p>A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{6}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{3}{4}$</p>	<p>4)</p> <p>$\frac{3}{4} \cdot \frac{2}{3}$ işleminin sonucu kaçtır?</p> <p>A) $1\frac{1}{2}$ B) $1\frac{1}{3}$ C) $1\frac{1}{8}$ D) $1\frac{1}{9}$</p>
<p>5)</p> <p>$\frac{12}{17} : 6$ işleminin sonucu kaçtır?</p> <p>A) $\frac{2}{17}$ B) $\frac{17}{72}$ C) $\frac{72}{17}$ D) $\frac{1}{34}$</p>	<p>6)</p> <p>2500 TL olan bir cep telefonunun $\frac{3}{5}$'ünü peşin geriye kalanını da bir ay sonra ödeyen bir kişinin, son ödediği miktar kaç TL'dir?</p> <p>A) 1500 B) 1250 C) 1100 D) 1000</p>
<p>7)</p> <p>12 sayısını aşağıdaki verilen kesirlerden hangisi ile çarparsak sonucu diğerlerine göre en küçük olur?</p> <p>A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{5}$</p>	<p>8)</p> <p>6'nın içinde kaç tane $\frac{3}{5}$ kesri vardır?</p> <p>A) 8 B) 9 C) 10 D) 11</p>
<p>9)</p> <p>Aşağıdaki eşitliklerden hangisi yanlıştır?</p> <p>A) $15 : \frac{1}{3} = 45$ B) $8 : \frac{1}{2} = 16$ C) $5 : \frac{1}{3} = 15$ D) $3 : \frac{1}{3} = 1$</p>	<p>10)</p> <p>$3\frac{1}{5} \cdot 2\frac{1}{7} \cdot \frac{7}{16}$ işlemin sonucu kaçtır?</p> <p>A) 3 B) $\frac{13}{17}$ C) $\frac{3}{5}$ D) $\frac{8}{35}$</p>

<p>11)</p> <p>$\frac{8}{7}$ sayısı $\frac{3}{14}$ sayısının kaç katıdır?</p> <p>A) $\frac{8}{3}$ B) $\frac{16}{3}$ C) $\frac{1}{7}$ D) $\frac{8}{14}$</p>	<p>12)</p> <p>I. $18 \cdot \frac{12}{13}$ işleminin sonucu 18 den küçüktür. II. $27 \cdot \frac{5}{4}$ işleminin sonucu 27 den büyüktür. III. $35 \cdot \frac{6}{7}$ işleminin sonucu 25 ten büyüktür.</p> <p>Yukarıda verilen ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?</p> <p>A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) I, II ve III</p>
<p>13)</p> <p>Bir terzi $\frac{5}{2}$ m kumaştan bir etek dikiyor. Buna göre 100 m kumaşı olan terzi kaç tane etek diker?</p> <p>A) 25 B) 40 C) 60 D) 75</p>	<p>14)</p> <p>Ayça'nın yaşı annesinin yaşının $\frac{3}{8}$ ü kadardır. Annesi 48 yaşında olduğuna göre Ayça kaç yaşındadır? A) 6 B) 12 C) 16 D) 18</p>
<p>15)</p> <p>Bir kasadaki 2500 lira paranın $\frac{2}{5}$'si çalışanlara veriliyor ve $\frac{3}{25}$'ü de diğer giderlere harcanıyor. Bu kasada geriye kaç lira para kalır?</p> <p>A) 1100 B) 1200 C) 1300 D) 1400</p>	<p>16)</p> <p>$9\frac{3}{4}$ litre zeytinyağı $\frac{1}{4}$ litrelik şişelere doldurulacaktır. Bunun için kaç şişeye ihtiyaç vardır? A) 39 B) 38 C) 37 D) 18</p>
<p>17)</p> <p>$(1 + \frac{2}{3}) \cdot \frac{4}{3}$ işleminin sonucu kaçtır? A) $\frac{3}{4}$ B) 1 C) $1\frac{1}{4}$ D) $\frac{7}{4}$</p>	<p>18)</p> <p>$(\frac{1}{2} + \frac{1}{3}) : (1 - \frac{1}{6})$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir? A) 6 B) 3 C) 2 D) 1</p>

<p>19)</p> $9 + \frac{3}{5}$ <p>İşleminin sonucu kaçtır?</p> <p>A) $\frac{1}{15}$ B) $\frac{1}{3}$ C) 1 D) 15</p>	<p>20)</p> $3\frac{1}{3} \cdot \left(\frac{3}{4} : \frac{1}{2}\right)$ <p>İşleminin sonucu kaçtır?</p> <p>A) 6 B) 5 C) 4 D) 3</p>
--	--

<p>21)</p> <p>Hangi sayının $\frac{1}{3}$'ünün $\frac{3}{8}$'ü 64'tür?</p> <p>A) 512 B) 256 C) 128 D) 64</p>	<p>22)</p> <p>Yıl sonu gecesi için 8/B sınıfına 18 tane asker kıyafet gereklidir. Bu kıyafetlerin her biri $\frac{15}{9}$ TL olduğuna göre bütün sınıftan kaç TL para toplanmalıdır?</p> <p>A)162 B)30 C)45 D)41</p>
---	--

<p>23)</p> <p>Ayşe gideceği yolun $\frac{2}{5}$ ini $\frac{5}{8}$ ini yürümüştür. Eğer 20 m daha yürüseydi yolun yarısına varmış olacaktı. Buna göre, yolun tamamı kaç metredir?</p> <p>A)20 B)40 C)60 D)80</p>	
--	--

EK 3. MODELLEME ETKİNLİKLERİ

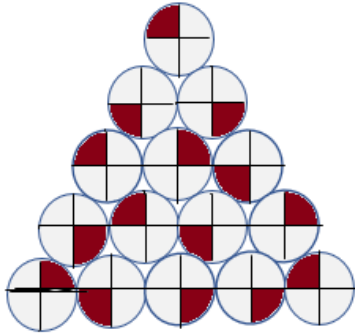
ETKİNLİK-1: SAYILARI KESİRLERLE ÇARPALIM

1) Aşağıda 6 kişilik bir kek yapmak için kullanılması gereken malzeme miktarları verilmiştir.

- 2 yumurta
- $\frac{2}{3}$ su bardağı sıvı yağ
- $1\frac{1}{2}$ su bardağı şeker
- $\frac{3}{4}$ su bardağı süt
- $2\frac{2}{5}$ su bardağı un
- $2\frac{1}{2}$ çay kaşığı kabartma tozu

Bu keki 18 kişilik hazırlamak isteseydik, kullanılan malzeme miktarları ne kadar olurdu?

2) Aşağıdaki şekilde, boyalı kısımların belirttiği kesri en kısa yoldan bulabilmek için nasıl bir yöntem kullanırız ?



3) $6 \cdot \frac{3}{8}$ kesrini modelleyin.

4) $4 \cdot \frac{2}{5}$ işlemi ile ilgili bir problem yazın.

ETKİNLİK 2: ŞEFFAF KESİR KARTLARI İLE ÇARPMA İŞLEMİ YAPMA

Araç ve gereç: Şeffaf kesir kartları

1) Aşağıdaki işlemleri şeffaf kesir kartları ile modelleyiniz ve modellerini çiziniz.

a) $\frac{1}{3} \times \frac{2}{3}$

b) $\frac{2}{5} \times \frac{3}{4}$

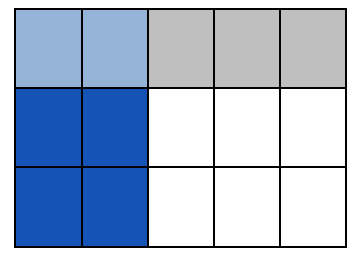
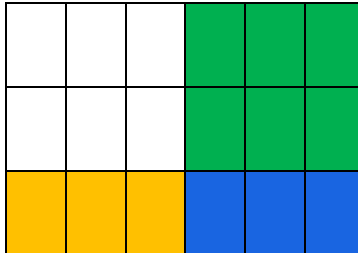
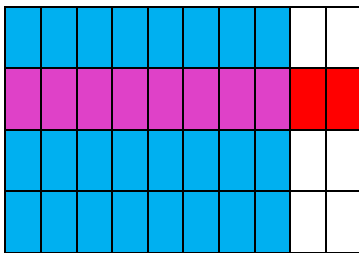
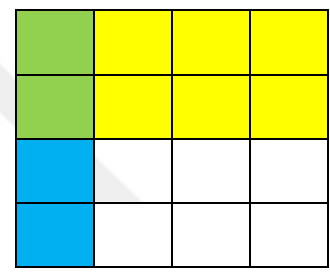
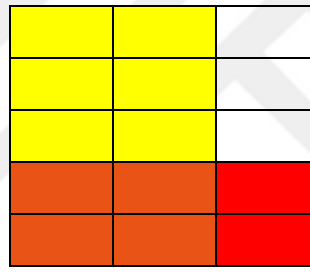
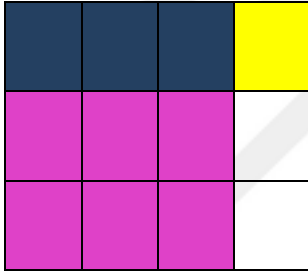
c) $\frac{4}{5} \times \frac{1}{2}$

d) $\frac{1}{4} \times \frac{1}{5}$

e) $\frac{5}{6} \times \frac{3}{4}$

f) $\frac{3}{7} \times \frac{1}{2}$

2) Aşağıda modellemeleri verilen çarpma işlemlerini yazarak cevaplarını bulunuz.



ETKİNLİK-3: HAYATIMIZDAKİ KESİRLER

1) Zeynep pazardan portakal almış ve elindeki sepete koymuştur. Sepetteki portakalların $\frac{1}{5}$ i 4 portakal olduğuna göre $\frac{3}{4} \times \frac{2}{9}$ ve $\frac{1}{6} \times \frac{4}{5}$ işlemlerinde kaç tane portakal vardır? Cevabınızı açıklayın. Gerekirse şekil çizin.

2) İsraf olmasın diye ekmekleri dilimlere ayıran Sibel'in annesi 8 kişinin kahvaltı tabağına $2\frac{1}{4}$ dilim ekmek koyduğuna göre bu sofrada kaç dilim ekmek kullanılmıştır? Modelleyerek çözünüz.



3) Hasan usta beyaz boyalara farklı miktarlarda kırmızı boya ekleyerek birinin rengi kırmızıya, diğerinin rengi ise beyaza yakın iki farklı boya karışımı elde etmek istiyor.

Birinci karışım: 3 kutu beyaz boya ile beyaz boya miktarının $\frac{2}{3}$ ' si kadar kırmızı boya

İkinci karışım: 3 kutu beyaz boya ile beyaz boya miktarının $\frac{5}{3}$ ' ü kadar kırmızı boya

olarak karıştırmayı planlıyor. Bu karışımlardan hangisinin rengi kırmızıya daha yakın olur? Bulduğunuz sonuçtan yola çıkarak matematiksel olarak işlemi açıklayınız.

4) 240 kapasiteli yolcu uçağı, İstanbul aktarmalı olarak Kahramanmaraş'tan Paris'e gidecektir. Kahramanmaraş'ta uçaktaki koltukların $\frac{2}{5}$ si satıldı. İstanbul'da ise kalan koltukların $\frac{1}{6}$ i satıldı. Buna göre;

a) Problemdaki verileri şema çizerek gösteriniz.

b) Uçakta ne kadar boş yer kaldığını bulunuz.

5) Aşağıdaki gördüğünüz işlemler belli bir sıraya göre verilmiştir. Bu işlemlere uygun bir hikâye veya günlük yaşam problemi kurunuz.

a) $24 \cdot \frac{2}{3}$ $16-5=11$

b) $\frac{2}{5} + \frac{1}{5} = \frac{3}{5}$ $45 \cdot \frac{3}{5} = 27$

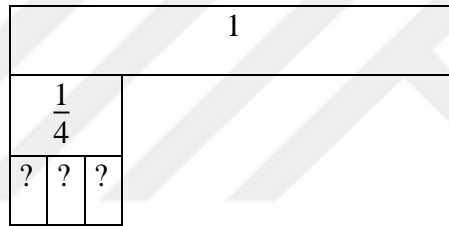
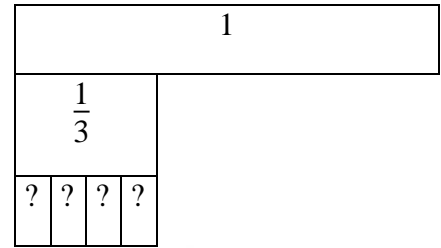
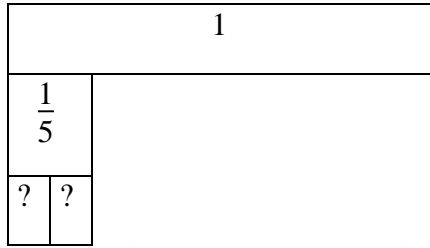
c) $320 \cdot \frac{7}{8} = 280$ $280-130=150$

d) $5\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{6}$

$150 \cdot \frac{2}{5} = 60$ $150-60=90$

ETKİNLİK-4: KAĞIT KATLAYARAK KESİRLERİ BÖLELİM

1) Aşağıdaki kesir modellerinde verilmeyen yerleri kâğıt katlama yardımıyla bulalım. Bulduğunuz en küçük parçayı boyayıp, işlemi matematiksel olarak ifade ediniz.



- $\frac{1}{5}$ lik kesir parçasını 2 ye bölersek sonuç ne olur?
- Bu işlemi yapmak için bir kağıdı 5'e katlayın ardından katlama çizgisinden 2'ye katlayın.
- Yaptığınız işlemi matematiksel olarak nasıl ifade edebilirsiniz?
- Diğer işlemleri de aynı yöntem ile bulup, sonuçları karşılaştırınız.

ETKİNLİK-5: KESİRLERLE BÖLMENİN HAYATIMIZDAKİ YERİ

1) Aşağıdaki soruları modelleyerek gösteriniz. Daha sonra matematiksel olarak ifade ediniz.

- Yarımın içinde kaç çeyrek vardır?
- Yarımın içinde kaç yarım vardır?
- 4'ün içerisinde kaç defa $\frac{1}{3}$ vardır?
- $\frac{2}{3}$ 'ün içinde kaç tane $\frac{1}{6}$ vardır?

2) Bir şişede kalan su miktarı $\frac{2}{3}$ tür. Merve bu su miktarını 3 bardağa boşaltabildiğine göre her bir bardaktaki su miktarı nedir?

3) Ahmet üç arkadaşı ile doğum gününü kutladı. Ahmet pastayı önce ikiye böldü, yarısını anne, baba ve kardeşine ayırdı. Diğer yarısını da dört arkadaşı ile paylaştı.

- a) Ahmet'in arkadaşlarından biri pastanın ne kadarını yedi?
- b) Ahmet'in kardeşi pastanın ne kadarını yedi?

4) $\frac{6}{5}$ metre uzunluğundaki bir ip $\frac{3}{10}$ metre uzunluğundaki parçalara ayrılırsa kaç parça ip elde edilir?

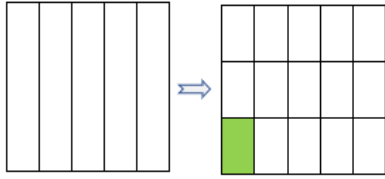
5) İki tam ekmeği $\frac{2}{5}$ parçaya ayırarak kaç kişiye bölüştürebileceğimizi bulunuz.



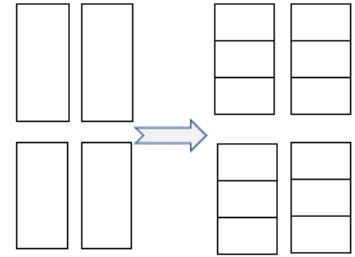
ETKİNLİK-6: MODELLİ KESİRLERİ BÖLME

Aşağıdaki modellenen bölme işlemlerine ait matematik cümlelerini yazınız ve bunlara uygun bir problem kurunuz.

a)



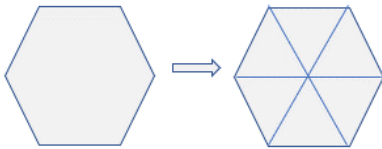
b)



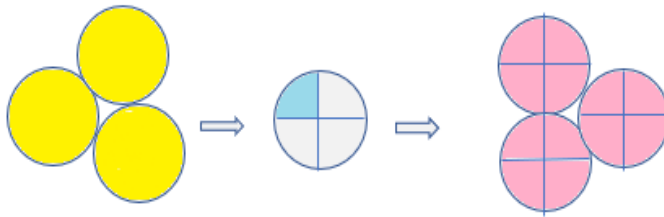
c)



d)



e)



EK 4. DERS PLANI

Konu: Kesirlerle Çarpma ve Bölme İşlemleri

Düzyey: 6.sınıf

Öğrenci Sayısı :26

Öğrenme Materyalleri: Etkinlik 1-2-3-4-5-6, Asetat Kağıdı, Asetat Kalemı veya Beyaz Tahta Kalemı, Yazı Tahtası vb.

Öğrenme-Öğretme Strateji ve Yöntemi: Matematiksel Modelleme Yöntemi

Öğrenme-Öğretme Süreci:

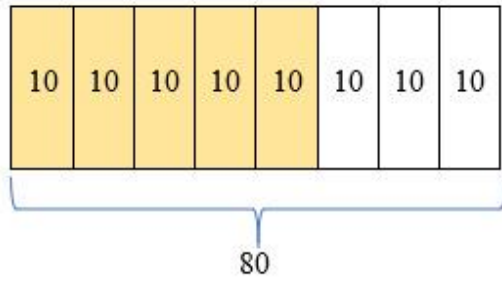
1.Kazanım: Bir doğal sayı ile bir kesrin çarpma işlemini anlamlandırır.

Süre: 80 dakika (2 ders saati)

Bu yöntemde konuyla ilgili bilgilerin öğrencilerin bulması sağlanmaya çalışılır. Bilgiler, formüller verilmeden sorular üzerinden öğrenciler düşündürülür. Öğrenciler sonuca ve kurala kendileri ulaşır. Öğretmen bu aşamada rehber olarak yardımcı olur. Öğrencilere gerçek hayatta karşılarına çıkabilecek bir problem verilerek, problem durumunda ne yapmaları gerektiği sorulur. Bu sayede öğrenciler konu hakkında fikir yürütüp nasıl bir matematiksel işlem yapmaları gerektiği konusunda düşünüp sonuca ulaşırlar. Bu kazanım için aşağıdaki sorular tahtaya yazılır.

Soru-1: 80 tane yumurtanın $\frac{5}{8}$ 'i kırıldı. Sağlam yumurtaların sayısını bulmak için nasıl bir matematiksel işlem yapılır?

Bu soruda öğrencilerin modelleme yapmaları istenir buldukları sonucu matematiksel işlemle nasıl ifade edebilecekleri sorulur. Yapılacak model şu şekilde olabilir.

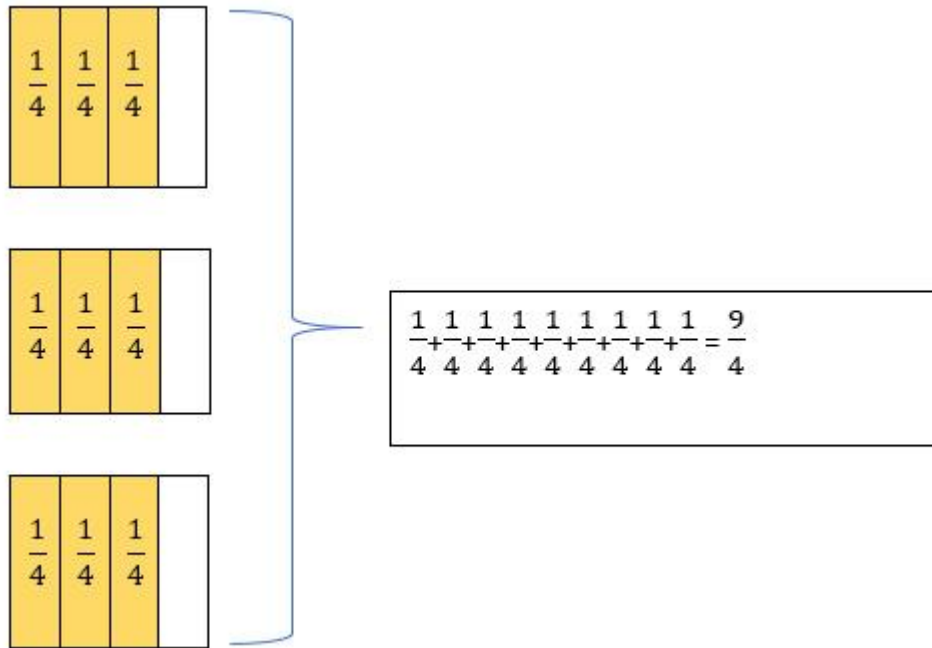


Şekil 11. Bir Doğal Sayı ile Bir Kesrin Çarpımını Örneğinin Modellenmesi

Bu çözüme göre 80'in $\frac{5}{8}$ 'i buldurulur. Yapılan işlemde 80 sayısı 8'e bölünüp 5 ile çarpılır. Bu işlemin aynı zamanda $80 \cdot \frac{5}{8}$ ile aynı anlama geldiği öğrenciler tarafından bulunur. Bir doğal sayı ile bir kesri çarparken sayının pay ile çarpılıp paya yazılacağı, paydanın aynı kalacağı öğrenciler tarafından bulunur.

Soru-2: Bir bakkalda her birinde $\frac{3}{4}$ kg pirinç bulunan paketlerden 3 tanesi satılıyor. Satılan pirinçlerin kaç kg olduğunu bulunuz.

Bu soruda da 1.sorudaki gibi öğrencilerin modelleme yapması sağlanır. Yapılacak model şu şekilde olabilir.



Şekil 12. Bir Doğal Sayı ile Bir Kesrin Çarpımının Toplamı İşlemi Kullanılarak Modellenmesi

Bu işlemi kısa yoldan gösterebilmek için ne yapılacağı sorusu öğrencilere yöneltilir. Öğrenciler çarpma işleminin yapılacağını bulmaya çalışır. Bu işlemi $3 \cdot \frac{3}{4}$ işlemi ile de gösterilebileceği bulunur.

Soru-3: Bir aile kahvaltı, öğlen yemeği ve akşam yemeklerinin her birinde $1\frac{1}{2}$ ekmek yedi. Bu ailenin bir günde ne kadar ekmek yediğini bulunuz.

Bu örnekte de öğrencilerin modelleyerek yapılacak işlemde tam sayılı kesrin bileşik kesre çevrilmesi gerektiği bulunur.

Tahtaya yazılacak bu dört örnekte öğrenciler nasıl bir işlem yapmaları gerektiğini modelleyerek gösterir ve genel bir sonuca ulaşır. Öğrenciler düşünerek buldukları sonuçları arkadaşlarıyla tartışır. Bu örnekler verildikten sonra Etkinlik-1 öğrencilere dağıtılır. Etkinlik bireysel olarak veya iki kişilik grup halinde yapılabilir. Problemler öğrencilerin çözüm yolları geliştirmesine, düşünmesine, muhakeme yapmasına ve sorgulamasına yöneliktir. Öğretmen bu aşamada rehberlik eder.

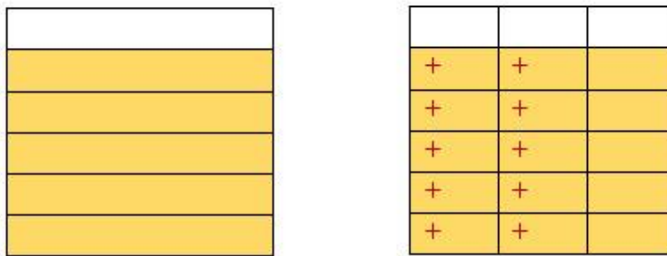
2.Kazanım: İki kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır.

Süre: 120 dakika (3 ders saati)

Tahtaya kazanımla ilgili sorular yazılır, öğrencilerin düşünmesi için süre verilir.

Soru-1: Ayşe, bir kitap sayfasının $\frac{5}{6}$, 'sının $\frac{2}{3}$ kadarını okudu. Ayşe'nin okuduğu sayfa sayısının, tüm sayfa sayısının kaçta kaçına denk geldiğini bulunuz.

Bu soruda öğrencilerin soruyu modelleyerek çözmeleri istenir. Bu şekilde iki kesrin çarpılırken nasıl çarpılacağı konusunda yapılacak işlemi öğrenciler bulur. Şu şekilde modelleme yapılabilir:



Şekil 13. İki Kesrin Çarpma İşlemi Örneğinin Modellenmesi

Soru-2: Dikdörtgen şeklindeki bir bahçenin $\frac{2}{3}$, 'sinin $\frac{1}{4}$, 'ine biber ekilmiştir. Biber ekili bölge bahçenin kaçta kaçıdır?

Soru-3: Elif, elbise diktirmek için $1\frac{3}{4}$ m kumaş aldı. Kumaşın $\frac{2}{3}$ kadarı ile pantolon diktirir. Pantolon için kullanılan kumaş, alınan kumaşın kaçta kaçtır?

Bu problemde tam sayılı kesrin bileşik kesre çevrilerek çarpma işlemi yapılacağı sonucuna varılır.

Bu örneklerden sonra Etkinlik-2 dağıtılır. Etkinlik şeffaf kesir kartlarıyla çarpma işleminin gösterilmesidir. Şeffaf kesir kartı oluşturmak için asetat kağıtları kullanılmıştır. İki adet asetat kağıdı ile iki kesir asetat kalem veya beyaz tahta kalem ile boyanır. Daha sonra iki şekil üst üste getirilip ortak boyalı bölgelerin sayısı çarpma işleminin pay kısmını tüm parçalar da payda kısmını gösterir. Bu etkinlik iki kişilik grup halinde yapılır. Öğrenciler sıra arkadaşı ile birlikte kesirlerle çarpma işlemlerinin modellerini yapmaya çalışır. Etkinliğin 2.sorusu için hangi iki kesrin modelleneceği düşünülüp asetat kağıtlarında gösterilir.

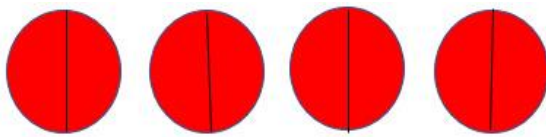
3.Kazanım: Bir doğal sayıyı bir birim kesre ve bir birim kesri bir doğal sayıya böler, bu işlemi anlamlandırır.

Süre: 80 dakika (2 ders saati)

Kazanımla ilgili somut örnekler tahtaya yazılır.

Soru-1: 4 adet elmanın için kaç yarım elma vardır?

Bu çözüm için şu modelleme yapılabilir.



Şekil 14. Bir Doğal Sayının Bir Kesre Bölümü ile İlgili Örneğin Modellenmesi

Bu modelde 4 tütün içinde 8 yarım olduğu bölme işlemi ile gösterilir ve $4 \cdot \frac{1}{2} = 8$ sonucuna ulaşılır. Bu sonuca ulaşmak için ikinci kesrin ters çevrilip çarpılacağı anlaşılır.

Soru-2: Bir teneke kutudaki 2 litre zeytinyağı her biri $\frac{4}{5}$ litre yağ alan şişelere boşaltılıyor.

Bu iş için kaç tane şişe kullanılır?

Soru-3: Bir kumaş parçasının $\frac{3}{4}$ 'ünden, birbirine eş 2 tane etek dikiliyor. Bir etek için kullanılan kumaş tüm kumaşın kaçta kaçtır?



Şekil 15. Bir Kesrin Bir Doğal Sayıya Bölümü ile İlgili Örneğin Modellenmesi

Bu örnekler verilip, öğrencilerin düşünmesi ve sonuca ulaşması için süre verilir. Verilen cevaplar doğrultusunda ortak bir sonuca varılarak kesirlerle bölme işleminde nasıl bir işlem yapılması gerektiği öğrenilir. Daha sonra Etkinlik-4 dağıtılır. Etkinlik-4 için kağıt katlama yapılır. Öğrenciler bir kağıdı istenilen bölme işlemine göre katlar ve sonuç etkinlik kağıtlarına yazılır.

4-5.Kazanım: İki kesrin bölme işlemini yapar ve anlamlandırır (2 ders saati).

Kesirlerle işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer (2 ders saati).

(Kesirlerle Çarpma ve Bölme Problemleri yapılır).

İki kesrin bölme işlemi ile ilgili kazanım Etkinlik-5 ile yapılır. Etkinlik-6 için kesirlerle bölme işlemi modelleme ile gösterilmiştir. Öğrencilerin düşünüp yapılacak bölme işlemlerini bulmaları istenir. Kesirlerle çarpma işlemi problemleri için Etkinlik-3 kullanılır. Yapılan etkinlikler öğrencilerin bir problem karşısında çözüm yolları geliştirmesini sağlamaya, üst düzey düşünme becerisini geliştirmeye yöneliktir. Öğrenciler bilgiye kendileri ulaşmış ezberci bir düşünceden uzak bir şekilde sorgulayarak öğrenir.

EK 5. ETKİNLİK FOTOĞRAFLARI

KESİRLERLE ÇARPMA İŞLEMİ ETKİNLİKLERİ
ETKİNLİK-1

1) Aşağıda 6 kişilik bir kek yapmak için kullanılması gereken malzeme miktarları verilmiştir.

- 2 yumurta $\times 3 = 6$ yumurta
- $\frac{2}{3}$ su bardağı sıvı yağ $\times 3 = \frac{6}{3}$
- $1\frac{1}{2}$ su bardağı şeker $\times 3 = 3\frac{3}{2}$
- $\frac{3}{4}$ su bardağı süt $\times 3 = \frac{9}{4}$
- $2\frac{2}{5}$ su bardağı un $\times 3 = 6\frac{6}{5}$
- $2\frac{1}{2}$ çay kaşığı kabartma tozu $\times 3 = 3\frac{3}{2}$

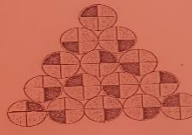
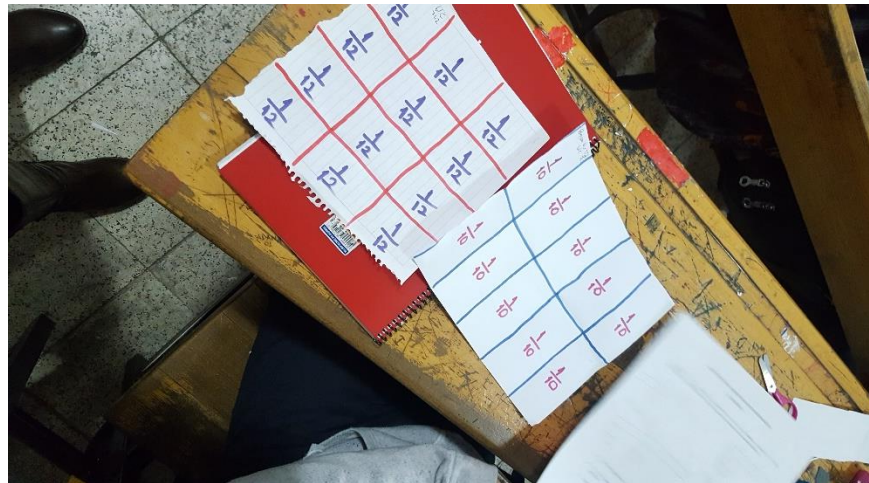
$\frac{12}{5} = \frac{36}{5}$

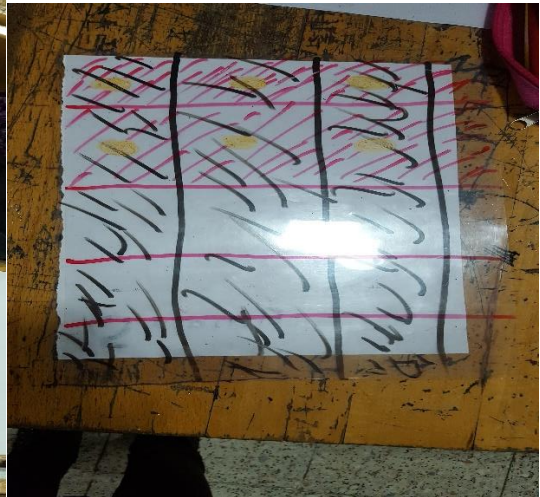
a) Bu keki 18 kişilik hazırlamak isteseydik, kullanılan malzeme miktarları ne kadar olurdu?

2) Aşağıdaki şekilde, boyalı kısımların belirttiği kesri en kısa yoldan bulabilmek için nasıl bir yöntem kullanırsınız?

Çarpma
 $15 \cdot \frac{1}{4} = \frac{15}{4}$

$6 \cdot 3 = 18$



KESİRLERLE ÇARPMA İŞLEMİ ETKİNLİKLERİ

ETKİNLİK 2: Şeffaf kesir kartları ile çarpma işlemi yapma

Araç ve gereç :Şeffaf kesir kartları

1) Aşağıdaki işlemleri şeffaf kesir kartları ile modelleyiniz ve modellerini çiziniz.

a) $\frac{1}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{2}{9}$ b) $\frac{2}{5} \times \frac{3}{4} = \frac{6}{20}$ c) $\frac{4}{5} \times \frac{1}{2} = \frac{4}{10}$

d) $\frac{1}{4} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{20}$ e) $\frac{5}{6} \times \frac{3}{4} = \frac{15}{24}$ d) $\frac{3}{7} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{14}$

2) Aşağıda modelleri verilen çarpma işlemlerini yazarak cevaplarını bulunuz.

Modelleri

Her

$$\frac{1}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{2 \cdot 2}{3 \cdot 3} = \frac{4}{9}$$

Modelleri

Her

$$\frac{2}{5} \times \frac{3}{4} = \frac{2 \cdot 3}{5 \cdot 4} = \frac{6}{20}$$

Modelleri

Her

$$\frac{4}{5} \times \frac{1}{2} = \frac{4 \cdot 1}{5 \cdot 2} = \frac{4}{10}$$

Her

$$\frac{8}{10} \times \frac{1}{4} = \frac{8 \cdot 1}{10 \cdot 4} = \frac{8}{40} = \frac{2}{5}$$

Her

$$\frac{1}{3} \times \frac{3}{6} = \frac{1 \cdot 3}{3 \cdot 6} = \frac{3}{18} = \frac{1}{6}$$

Her

$$\frac{1}{3} \times \frac{2}{5} = \frac{2}{15}$$

6C 4U

1) Aşağıdaki soruları modelleyerek gösteriniz. Daha sonra matematiksel olarak ifade ediniz.

$\frac{1}{2} \div \frac{1}{4} = \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{1} = \frac{4}{2} = 2$

- Yarımın içinde kaç çeyrek vardır? $\frac{1}{2} \div \frac{1}{4} = 2$
- Yarımın içinde kaç yarı vardır? $\frac{1}{2} \div \frac{1}{2} = 1$
- 4'ün içerisinde kaç defa $\frac{1}{3}$ vardır? $4 \div \frac{1}{3} = 4 \cdot \frac{3}{1} = 12$
- $\frac{2}{3}$ 'ün içinde kaç tane $\frac{1}{6}$ vardır? $\frac{2}{3} \div \frac{1}{6} = \frac{2}{3} \cdot \frac{6}{1} = 4$

2) Bir şişede kalan su miktarı $\frac{2}{3}$ 'tür. Merve bu su miktarını 3 bardağa boşaltabildiğine göre her bir bardaktaki su miktarı nedir?

3) Ahmet üç arkadaşı ile doğum gününü kutladı. Ahmet pastayı önce ikiye böldü, yarısını anne, baba ve kardeşine ayırdı. Diğer yarısını da dört arkadaşı ile paylaştı.

a) Ahmet'in arkadaşlarından biri pastanın ne kadarını yedi?

1. $\frac{1}{2} \div 2 = \frac{1}{4}$ çeyrek

2. $\frac{1}{4} \div 4 = \frac{1}{16}$

3. $\frac{1}{16} \div 4 = \frac{1}{64}$

KESİRLERLE ÇARPMA İŞLEMİ ETKİNLİKLERİ

ETKİNLİK-3

- 1) Zeynep pazardan portakal almış ve elindeki sepete koymuştur. Sepetteki portakalların $\frac{1}{5}$ 'i 4 portakal olduğuna göre $\frac{2}{3}$ ve $\frac{1}{6} \times \frac{4}{5}$ işlemlerinde kaç tane portakal vardır? Cevabınızı açıklayın. Gerekirse şekil çizin.

$$\frac{2}{3} \times \frac{4}{5} = \frac{8}{15} = 20 \quad \frac{2}{3} \times \frac{4}{5} = \frac{8}{15} \times \frac{1}{1} = \frac{8}{15} \times \frac{4}{4} = \frac{32}{60} = \frac{8}{15}$$

- 2) İsraf olmasın diye ekmepleri dilimlere ayıran Sibel'in annesi 8 kişinin kahvaltılı tabağına $\frac{2}{4}$ dilim ekme koyduğuna göre bu sofrada kaç dilim ekme kullanılmıştır? Modelleyerek çözünüz.



$$8 \times \frac{2}{4} = 16 \quad \frac{8}{1} \times \frac{2}{4} = \frac{16}{4} = 4$$

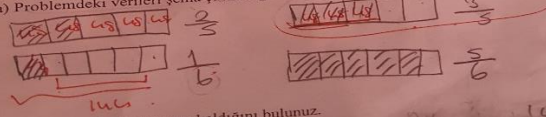
- 3) Hasan usta beyaz boyalara farklı miktarlarda kırmızı boya ekleyerek birinin rengi kırmızıya, diğerinin rengi ise beyaza yakın iki farklı boya karışımı elde etmek istiyor.

Birinci karışım: 3 kutu beyaz boya ile beyaz boya miktarının $\frac{2}{3}$ 'si kadar kırmızı boya

İkinci karışım: 3 kutu beyaz boya ile beyaz boya miktarının $\frac{5}{3}$ 'ü kadar kırmızı boya olarak karıştırmayı planlıyor. Bu karışımlardan hangisinin rengi kırmızıya daha yakın olur? Bulduğunuz sonuçtan yola çıkarak matematiksel olarak işlemi açıklayınız.

- 4) 240 kapasiteli yolcu uçağı, İstanbul aktarmalı olarak Kahramanmaraş'tan Paris'e gidecektir. Kahramanmaraş'ta uçaktaki koltukların $\frac{2}{5}$ 'si satıldı. İstanbul'da ise kalan koltukların $\frac{1}{6}$ 'i satıldı. Buna göre:

- a) Problemdaki verileri şema çizerek gösteriniz.



- b) Uçakta ne kadar boş yer kaldığını bulunuz.

$$240 \times \frac{2}{5} = 96 \quad 240 - 96 = 144 \quad 144 \times \frac{1}{6} = 24 \quad 144 - 24 = 120$$

KESİRLERLE ÇARPMA İŞLEMİ ETKİNLİKLERİ

ETKİNLİK-3

- 1) Zeynep pazardan portakal almış ve elindeki sepete koymuştur. Sepetteki portakalların $\frac{1}{5}$ 'i 4 portakal olduğuna göre $\frac{2}{3}$ ve $\frac{1}{6} \times \frac{4}{5}$ işlemlerinde kaç tane portakal vardır? Cevabınızı açıklayın. Gerekirse şekil çizin.

$$\frac{2}{3} \times \frac{4}{5} = \frac{8}{15} = 20 \quad \frac{2}{3} \times \frac{4}{5} = \frac{8}{15} \times \frac{1}{1} = \frac{8}{15} \times \frac{4}{4} = \frac{32}{60} = \frac{8}{15}$$

- 2) İsraf olmasın diye ekmepleri dilimlere ayıran Sibel'in annesi 8 kişinin kahvaltılı tabağına $\frac{2}{4}$ dilim ekme koyduğuna göre bu sofrada kaç dilim ekme kullanılmıştır? Modelleyerek çözünüz.



$$8 \times \frac{2}{4} = 16 \quad \frac{8}{1} \times \frac{2}{4} = \frac{16}{4} = 4$$

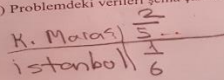
- 3) Hasan usta beyaz boyalara farklı miktarlarda kırmızı boya ekleyerek birinin rengi kırmızıya, diğerinin rengi ise beyaza yakın iki farklı boya karışımı elde etmek istiyor.

Birinci karışım: 3 kutu beyaz boya ile beyaz boya miktarının $\frac{2}{3}$ 'si kadar kırmızı boya

İkinci karışım: 3 kutu beyaz boya ile beyaz boya miktarının $\frac{5}{3}$ 'ü kadar kırmızı boya olarak karıştırmayı planlıyor. Bu karışımlardan hangisinin rengi kırmızıya daha yakın olur? Bulduğunuz sonuçtan yola çıkarak matematiksel olarak işlemi açıklayınız.

- 4) 240 kapasiteli yolcu uçağı, İstanbul aktarmalı olarak Kahramanmaraş'tan Paris'e gidecektir. Kahramanmaraş'ta uçaktaki koltukların $\frac{2}{5}$ 'si satıldı. İstanbul'da ise kalan koltukların $\frac{1}{6}$ 'i satıldı. Buna göre:

- a) Problemdaki verileri şema çizerek gösteriniz.



- b) Uçakta ne kadar boş yer kaldığını bulunuz.

$$240 \times \frac{2}{5} = 96 \quad 240 - 96 = 144 \quad 144 \times \frac{1}{6} = 24 \quad 144 - 24 = 120$$





KESİRLERLE BÖLME İŞLEMİ ETKİNLİKLERİ
ETKİNLİK-1

Örnek: Aşağıdaki kesir modellerinde verilmeyen yerleri kağıt katlama yardımıyla bulun. Bulduğunuz en küçük parçayı boyayıp, işlemi matematiksel olarak ifade ediniz.

1	
$\frac{1}{5}$	
?	?

$$\frac{1}{5} \div 2 = \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{10}$$

1	
$\frac{1}{3}$	
?	?

$$\frac{1}{3} \div 4 = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{12}$$

1	
$\frac{1}{4}$	
?	?

$$\frac{1}{4} \div \frac{3}{4} = \frac{1}{4} \cdot \frac{4}{3} = \frac{1}{3}$$

a) $\frac{1}{5}$ lık kesir parçasını 2 ye bölersek sonuç ne olur? $\frac{1}{5} \div \frac{2}{1} = \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{10}$

b) Bu işlemi yapmak için bir kağıdı 5'e katlayın ardından katlama çizgisinden 2'ye katlayın.

c) Yaptığınız işlemi matematiksel olarak nasıl ifade edebilirsiniz?
 $\frac{1}{5}$ 'i 8 ile böldüğümüzde cevabını buluruz


d) Diğer işlemleri de aynı yöntem ile bulup, sonuçları karşılaştırınız.
 $\frac{1}{10} > \frac{1}{12} = \frac{1}{12}$

EK 6. İZİN YAZILARI

Evrak Tarih ve Sayısı: 24/11/2017-E.106907

* BEKRBPDBB *

T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı



Sayı :14065294/044/E. 106907
Konu :Anketler

24/11/2017

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : Kahramanmaraş Valiliği İl Millî Eğitim Müdürlüğü' nün 10/11/2017 tarihli ve E.19016800 sayılı yazısı.

Kahramanmaraş Valiliği İl Millî Eğitim Müdürlüğü' nden alınan ilgi yazıda, Enstitünüz İlköğretim Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencilerinden Semiha KAYA' nın "6. Sınıf Kesirlerle Çarpma ve Bölme İşlemlerinin Öğretiminde Matematiksel Modelleme Yönteminin Öğrenci Başarısına ve Öğrenme Kalıcılığına Etkisi " konulu yüksek lisans tez çalışması ile ilgili olarak Kahramanmaraş İl Millî Eğitim Müdürlüğüne bağlı Göksun ilçesindeki Yavuz Selim Ortaokulunda öğrenim gören öğrencilerine eğitim-öğretim sürecini aksatmaksızın 2017-2018 eğitim-öğretim yılı sonuna kadar yapmasının uygun olduğu bildirilmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-izmalıdır

Prof.Dr. Mustafa Kemal APALAK
Rektör Yardımcısı

EK :
1- İlgi Yazı (1 adet)

Evrak Doğrulamak İçin : http://ebys.erciyes.edu.tr/en/Vision-Sorgula/validate_doc.aspx?V=BEKRBPDBB Pin : 50512
Köşk Mahallesi Kutadgu Bilig Sokak No 1 38030 Melikgazi KAYSERİ
Telefon : +90 352 437 49 47
E-Posta : ogrindsk@erciyes.edu.tr

Ayrıntılı bilgi için irtibat: Zekiye Selda Yalçın
Faks : +90 352 437 20 23
Elektronik Ağ : <http://ogrisl.erciyes.edu.tr>



T.C.
KAHRAMANMARAŞ VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : 35776031-605.01-E.19016800
Konu : Anket İzni (Semiha KAYA)

10.11.2017

ERCİYES ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi: a)30/10/2017 tarihli ve 14065294/044/19949 sayılı yazınız.
b) Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 28/08/2017 tarihli ve 35558626-10.06.01-E.12607291 sayılı Araştırma Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri hakkındaki 2017/25 nolu Genelgesi.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı Matematik Eğitim Bilim Dalı tezli yüksek lisans programı öğrencilerinden Semiha KAYA'nın "6. SINIF Kesirlerle Çarpma ve Bölme İşlemlerinin Öğretiminde Matematiksel Modelleme Yönteminin Öğrenci Başarısına ve Öğrenme Kalıcılığına Etkisi" konulu anket çalışmasının, İlimiz Göksun İlçesi Yavuz Selim Ortaokulunda öğrenim gören öğrencilere 2017-2018 eğitim öğretim yılı sonuna kadar uygulanmasına yönelik araştırma uygulama izin talebi eğitim öğretim sürecini aksatmaksızın uygulanması Müdürlüğümüz Araştırma ve Değerlendirme Komisyonumuzca uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Ahmet AKKÜNCÜ
Vali a.
Millî Eğitim Müdür V.

EKLER:

1- Araştırma Değerlendirme Formu (1 adet)

Yenişehir Mahallesi Calut Zarfıoğlu Caddesi
46100 KAHRAMANMARAŞ
e-posta: arge46@meh.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Ramazan KÖSE (Teknisyen)
Tel: 0 344 216 46 90 Faks: 0 344 216 47 09
Web Adresi: www.kahramanmaraşmeh.gov.tr

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Semiha KAYA
Uyruğu: Türkiye (T.C)
Doğum Tarihi ve Yeri: 13.01.1993 - Kayseri
Medeni Durum: Bekar
e-mail: semikaya@yahoo.com

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Lisans	Erciyes Üniversitesi, İlköğretim Matematik Öğretmenliği	2014
Lise	Kocasinan 75.yıl Cumhuriyet Anadolu Lisesi, Kayseri	2010

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2017-Halen	Yavuz Selim Ortaokulu	Öğretmen
2014-2017	Büyükkızılcık Güller Ortaokulu	Öğretmen

YABANCI DİL

İngilizce