



**MODEL OLUŞTURMA ETKİNLİKLERİ İLE ONDALIK GÖSTERİM
ÖĞRETİMİNİN 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK
BAŞARILARINA VE MATEMATİĞE KARŞI TUTUMLARINA
ETKİSİ**

Sevim Aktaş

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

AĞUSTOS, 2019

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren(....) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı: Sevim

Soyadı: AKTAŞ

Bölümü: İlköğretim Matematik Öğretmenliği

İmza:

Teslim tarihi:

TEZİN

Türkçe Adı: Model oluşturma etkinlikleri ile ondalık gösterim öğretiminin 6.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve matematiğe karşı tutumlarına etkisi.

İngilizce Adı: The effect of decimal representation teaching by using model eliciting activities on 6th grade students' academic success and attitudes towards mathematics.

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Sevim AKTAŞ

İmza :

JÜRİ ONAY SAYFASI

Sevim AKTAŞ tarafından hazırlanan “Model Oluşturma Etkinlikleri ile Ondalık Gösterim Öğretiminin 6. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Matematiğe Karşı Tutumlarına Etkisi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / ~~oy çokluğu~~ ile Gazi Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Mine AKTAŞ

(Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Başkan: Dr. Öğr. Üyesi Zeynep Arslan

Dr. Öğr. Üyesi Dursun Soğuk

Üye:

Tez Savunma Tarihi: 26./08./2019

Bu tezin Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Selma YEL

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Aileme...

TEŞEKKÜR

Araştırmanın her aşamasında bana rehberlik eden, desteğini her zaman yanımda hissettiğim tez danışmanım ve değerli hocam Sayın Doç. Dr. Mine AKTAŞ'a ve akademik gelişimime katkı sağlayan eğitim fakültesinde ders aldığım tüm hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Ondalık Gösterim Başarı Testi'ni ve model oluşturma etkinliklerini hazırlamada ve düzenlemede yardımcı olan Dr. Öğr. Üyesi Dursun SOYLU'ya ve Doç. Dr. Berna CANTÜRK GÜNHAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmamı uyguladığım okulumdaki idari personele, öğretmen ve öğrencilere teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak hayatım boyunca her zaman yanımda olan, desteklerini her zaman hissettiğim canım annem, babam, ablam ile araştırma boyunca bana hep destek olan biricik eşime teşekkürlerimi sunarım.

**MODEL OLUŞTURMA ETKİNLİKLERİ İLE ONDALIK GÖSTERİM
ÖĞRETİMİNİN 6.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK
BAŞARILARINA VE MATEMATİĞE KARŞI TUTUMLARINA
ETKİSİ
(Yüksek Lisans)**

Sevim Aktaş
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Ağustos, 2019

ÖZ

Bu araştırmanın amacı model oluşturma etkinlikleri ile ondalık gösterim öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve matematiğe karşı tutumlarına etkisini incelemek ve öğrencilerin etkinlikler hakkındaki düşüncelerini belirlemektir. Hem nitel hem nicel verilerin bir arada incelendiğı karma yöntemin kullanıldığı bu araştırma 2018-2019 öğretim yılında Ankara ili Sincan ilçesinde bir devlet okulunda öğrenim gören toplam 71 öğrenci ile yürütülmüştür. Deney grubunda 36 ve kontrol grubunda 35 öğrenci yer almıőtır. Çalışmada ön-test son-test kontrol grubu içeren yarı deneysel desen kullanılmıştır. Dört hafta süren çalışma süresince kontrol grubunda müfredattaki etkinlikler kullanılırken, deney grubunda ilgili kazanımlar derste işlendikten sonra ek olarak model oluşturma etkinlikleri kullanılmıştır. Veri toplama araçları olarak Ondalık Gösterim Başarı Testi, Matematik Tutum Ölçeğı, model oluşturma etkinlikleri sonunda yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Elde edilen veriler istatistiksel analiz programları yardımıyla analiz edilmiştir. Çalışmanın nicel analizi sırasında parametrik testlerden t testinden, nitel kısmında ise içerik analiz yönteminden yararlanılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre, akademik başarı ve matematiğe karşı tutum açısından model oluşturma etkinlikleri kullanılarak gerçekleştirilen öğretim sürecinin geleneksel öğretim yöntemine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluőturduğı ortaya çıkmıştır. Model oluşturma etkinlikleri uygulanırken öğrencilerin bazı güçlüklerle karşılaştıkları belirlenmiştir. Ancak bu süreçte aynı konu ile ilgili model oluşturma etkinliklerinin uygulanmasıyla, öğrencilerin

karşılaştığı güçlüklerin azaldığı görülmüş ve öğrencilerin etkinliklere alışması neticesinde daha fazla sürece katıldıkları tespit edilmiştir. Yapılan öğrenci görüşmelerinde öğrencilerin model oluşturma etkinliklerini zor, uğraştırıcı ve zaman gerektiren etkinlikler olarak tanımlarken, aynı zamanda günlük yaşam içeren, eğlenceli ve zevkli etkinlikler olarak ifade ettikleri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel Modelleme, Model Oluşturma Etkinlikleri, Ondalık Gösterim Öğretimi.

Sayfa Adedi : 111

Danışman : Doç. Dr. Mine AKTAŞ

**THE EFFECT OF DECIMAL REPRESENTATION TEACHING BY
USING MODEL ELICITING ACTIVITIES ON 6TH GRADE
STUDENTS' ACADEMIC SUCCESS AND ATTITUDES TOWARDS
MATHEMATICS**

(M.S. Thesis)

Sevim Aktaş

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

August, 2019

ABSTRACT

This research, by using model eliciting activities aims to examine the effects of decimal representation teaching on 6 th grade students' academic success and attitudes towards their math and detect students' thoughts about activities. This research, in which both quantitative and qualitative data is examined was conducted in 2018-2019 educational year in a public school of Sincan district with 71 students. Experimental group consists of 36 students while control group has 35. Semi-experimental research design which includes pre-test and post-test control groups were also used in the study. During this four-week study while activities which take part in curriculum were conducted on control group, as foreexperimental groups model eliciting activities were used in after related courses were taught. During the course of data Decimal Presentation Achievement Test, Mathematics Attitude Scale Test and interviews held at the end of activities were used. The resulting data analyzed with help of statistical analysis programs. While t-test was used to analyze quantitative data, content analysis was used to analyze qualitative data. The findings of the research in regard to academic success and attitudes towards mathematics shows that teaching process carried out by modelling activities created a statistically significant difference in comparison with traditional teaching process. It has been also detected that students had some difficulties in the process of model eliciting activities. But in this period by practicing model eliciting activities regarding to same topic it has been seen that these difficulties lessened and students started to show more willingness for taking part in activities. In interviews students

expressed that model eliciting activities are difficult, effortful,time consuming; on the other hand enjoyable, entertainig, and depending on daily life.

Key Words : Mathematical Modelling, Model Eliciting Activities,Decimal Repesantation Teaching

Page Numbers : 111

Supervisor : Assoc. Dr. Mine AKTAŞ

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI ve TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU.....	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	v
ÖZ	vi
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER.....	x
TABLolar LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xv
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xvi
BÖLÜM I	1
GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Problemi	4
1.3. Alt Problemler	4
1.4.Araştırmanın Amacı	5
1.5. Araştırmanın Önemi.....	5
1.6. Sınırlılıklar.....	7
1.7. Varsayımlar	7
1.8. Tanımlar	7
BÖLÜM II.....	9
KAVRAMSAL ÇERÇEVE	9
2.1. Model – Modelleme.....	9
2.2. Matematiksel Modelleme	11
2.3. Matematiksel Modelleme Yaklaşımları	16
2.4. Model Oluşturma Etkinlikleri	21
2.5. Ondalık Gösterim ve Önemi	24
2.6. İlgili Araştırmalar	25

2.6.1. Matematiksel Modelleme Üzerine Yapılan Çalışmalar	25
2.6.2. Ondalık Gösterim İle İlgili Yapılan Çalışmalar	31
BÖLÜM III	34
YÖNTEM.....	34
3.1. Araştırmanın Modeli	34
3.2. Çalışma Grubu	36
3.3. Veri Toplama Araçları	36
3.3.1. Ondalık Gösterim Başarı Testi	36
3.3.2. Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği	39
3.3.3. Görüşmeler	40
3.4. Uygulama Süreci	41
3.5. Verilerin Analizi.....	44
BÖLÜM IV	47
BULGULAR VE YORUMLAR.....	47
4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar.....	47
4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	48
4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	49
4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	50
4.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	51
4.6. Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	51
4.7. Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	52
4.8. Sekizinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	53
4.9. Dokuzuncu Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	54
4.10. Onuncu Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar.....	54
4.11. On Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	55
BÖLÜM V	65
SONUÇLAR VE ÖNERİLER	65
5.1. Sonuçlar	65
5.2. Öneriler	67
5.2.1. Araştırmacılar İçin Öneriler	67
5.2.2. Öğretmenler İçin Öneriler	68

KAYNAKLAR.....	70
EKLER.....	77
EK 1.Ondalık Gösterim Başarı Testi	78
EK 2. Görüşme Soruları.....	81
EK 3. Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği	82
EK 4. Model Oluşturma Etkinlikleri	83
İlaç Sanayicileri Altın Ödülü Problemi.....	83
Antik Mısır Matematiği Etkinliği.....	84
Bulaşık Yıkama Etkinliği	85
Piyes Kostümü Etkinliği.....	86
Araç Seçimi Etkinliği.....	87
Kafein Miktarı Etkinliği.....	88
Ayakkabı Numaranız Kaç? Etkinliği.....	89
Lamba sayısı Etkinliği	90
Seyahat Etkinliği	91
Ek 5. Model Oluşturma Etkinliklerinden Örnekler	92
İZİNLER.....	110

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2.1. <i>Kaiser (2005)'e Göre Modelleme Yaklaşımlarının Sınıflandırılması.....</i>	17
Tablo 3.1. <i>Araştırmanın Deneysel Deseni</i>	35
Tablo 3.2. <i>Deney ve Kontrol Gruplarının Cinsiyete Göre Dağılımları.....</i>	36
Tablo 3.3. <i>Ondalık Gösterim Başarı Testinin Madde Dağılımları.....</i>	37
Tablo 3.4. <i>Madde Güçlüğü ve Madde Ayırt Edicilik İndeksleri</i>	38
Tablo 3.5. <i>Matematik Tutum Ölçeğinde Yer Alan Faktörler ve Faktörlerle İlgili Maddeler</i>	40
Tablo 4.1. <i>Deney ve Kontrol Grubu Başarı Ön-Test İlişkisz Örneklemeler t- Testi Sonuçları</i>	47
Tablo 4.2. <i>Deney ve Kontrol Grubu Başarı Son-Test İlişkisz Örneklemeler t-Testi Sonuçları</i>	48
Tablo 4.3. <i>Deney Grubu Başarı Ön-Test ve Son-Test İlişkili Örneklemeler t-Testi Sonuçları</i>	49
Tablo 4.4. <i>Kontrol Grubu Başarı Ön- Test ve Son-Test İlişkili Örneklemeler t-Testi Sonuçları</i>	50
Tablo 4.5. <i>Deney Grubunun Başarı Son-Test Puanlarının Cinsiyete Göre İlişkisz Örneklemeler t-Testi Sonuçları.....</i>	51
Tablo 4.6. <i>Deney ve Kontrol Grubunun Matematik Tutum Ölçeği Ön-Test İlişkisz Örneklemeler t-Testi Sonuçları.....</i>	52
Tablo 4.7. <i>Deney ve Kontrol Grubunun Matematik Tutum Ölçeği Son-Test İlişkisz Örneklemeler t-Testi Sonuçları.....</i>	52
Tablo 4.8. <i>Deney Grubunun Matematik Tutum Ölçeği Ön-Test ve Son- Test İlişkili Örneklemeler t-Testi Sonuçları.....</i>	53

Tablo 4.9.Kontrol Grubunun Matematik Tutum Ölçeği Ön-Test ve Son-Test İlişkili Örneklemeler t-Testi Sonuçları.....	54
Tablo 4.10.Deney Grubu Matematik Tutum Son- Test Puanlarının Cinsiyete Göre İlişkisiz Örneklemeler t-Testi Sonuçları.....	55
Tablo 4.11.Görüşmelerin 1. Sorusunun Analizi.....	55
Tablo 4.12.Görüşmelerin 2. Sorusunun Analizi.....	57
Tablo 4.13Görüşmelerin 3. Sorusunun Analizi.....	58
Tablo 4.14.Görüşmelerin 4. Sorusunun Analizi.....	59
Tablo 4.15.Görüşmelerin 5. Sorusunun Analizi.....	61
Tablo 4.16.Görüşmelerin 6. Sorusunun Analizi.....	62
Tablo 4.17.Görüşmelerin 7. Sorusunun Analizi.....	63

ŞEKİLLER LİSTESİ

<i>Şekil 2.1.</i> Modelleme devri.	11
<i>Şekil 2.2.</i> Modelleme döngüsü	12
<i>Şekil 2.3.</i> Bilişsel perspektif altındaki modelleme döngüsü.	13
<i>Şekil 2.4.</i> Sınıfta matematiksel modelleme sürecinin akış diyagramı.....	15
<i>Şekil 2.5.</i> Lesh ve Doerr (2003)'e göre geleneksel ve modelleme bakış açısında problem çözme	21
<i>Şekil 2.6.</i> Öğrencilerin grup çalışması sırasında oturma şekilleri	23
<i>Şekil 2.7.</i> Öğretmenin modelleme çalışmalarındaki doğru ve yanlış konumu.....	23

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
EBA	Eğitim Bilişim Ağı
PISA	Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)
TIMSS	Trend in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences (Sosyal Bilimler için İstatistik Paketi)
N	Denek Sayısı
ss	Standart Sapma
$\bar{x}$	Aritmetik Ortalama
p	Anlamlılık değeri (significance)
p^2	Eta kare (etki büyüklüğü)
t	T testi için t değeri

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde, ‘‘Problem durumu’’, ‘‘Problem cümlesi’’, ‘‘Alt problemler’’, ‘‘Araştırmanın amacı’’, ‘‘Araştırmanın önemi’’, ‘‘Sınırlılıklar’’, ‘‘Varsayımlar’’ ve ‘‘Tanım’’ alt başlıklarına yer verilmiştir.

1.1.Problem Durumu

Matematik öğretiminin kabul görmüş genel hedeflerinden biri; öğrencilere günlük yaşamda matematiği uygulama yetenek ve yetkinliklerinin kazandırılmasıdır (Kaiser, 2005a). Bu hedef geniş örneklemlili tarama araştırmalarından biri olan Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı’nda da (The Program for International Student Assessment (PISA)) belirtilmiş, matematik eğitiminin hedefi öğrencilerin gerçek hayatta matematiği kullanma becerisinin geliştirilmesi olarak ifade edilmiştir. Bu hedefe ulaşmak için öğrencilerin matematiğin günlük yaşamdaki ve çevremizdeki rolünü fark etmeleri, matematiğin tüm bilimler için geçerli olduğunu kavramaları gerektiği ifade edilmektedir (Kaiser & Schwarz, 2006).

Öğrencilerin öğrenim hayatları boyunca öğrendikleri bilgileri günlük hayatında nerede ve nasıl kullanabileceği ile ilgili zorluklar yaşadıkları görülmektedir. Bu bağlamda matematik eğitiminde öğretilecek kavram veya konuların öğrencilerin daha kolay anlamlandırabilmesi için farklı yöntem, uygulama alanları veya etkinlikler ile desteklenmesi gerekmektedir (Bransford, Brown & Cocking, 1999).

Öğrencileri bu tür uygulama ve etkinliklerle karşılaştıracak olan yaklaşım ise matematiksel modellemedir (English & Watters, 2005; Lesh & Doerr, 2003). Matematiksel modellemenin en genel tanımı, gerçek hayatta var olan bir durumun matematiksel olarak ifade edilme süreci

olarak belirtilmiştir (Kertil, 2008). Matematiksel modelleme, öğrencilerin alışık olmadığı durumlarla başa çıkma noktasında esnek ve yaratıcı düşüncelerine imkân tanıyan ve gerçek yaşam problemlerini çözmelerine yardım edip onları hazırlayan etkili bir araçtır (Lesh & Doerr, 2003; English, 2006).

Matematiksel modellemeyle ilgili araştırmalar, öğrencilerin modelleme etkinlikleriyle çalışmasının, mevcut anlayışlarını geliştirmelerine ve düşündürücü, çok yönlü karmaşık problemlere başarılı bir şekilde katılmalarına yardımcı olduğunu göstermiştir. Gerçek bağlamlarda belirlenen etkinlikleri modellemek, öğrencinin içsel motivasyonu ve kendini düzenlemeyi teşvik eden çoklu yorum ve yaklaşımlara izin verir. Yapılan birçok araştırma, modelleme faaliyetlerinin kullanılmasının, öğrencileri normal okul müfredatında normalde karşılaşamayacakları önemli matematiksel fikirler ve süreçler geliştirmeye teşvik ettiğini göstermiştir (English & Watters, 2004; Mousoulides, Christou, & Sriraman, 2008; Zawojewski, Lesh & English, 2003). Bu yüzden matematiksel modellemenin ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretimde matematik eğitimi düzeyinde yer verilmesinin gerekli olduğu fikrine son zamanlarda önem verilmektedir (Erbaş vd., 2014). Ortaokul matematik ve ortaöğretim matematik dersi programlarında (MEB, 2013), matematiksel modelleme çalışmalarının yer aldığı öğretim ortamlarının hazırlanması ile ilgili öneriler bulunmaktadır. Özellikle ortaöğretim matematik dersi öğretim programında geliştirilmesi hedeflenen ilk matematiksel beceri ve yeterlilik “Matematiksel modelleme ve problem çözme” olarak gösterilmiştir. Programda matematiksel modelleme; hayatımızda karşımıza çıkan problemlerin doğasındaki ilişkileri basit bir şekilde anlayabilmemize, matematiksel olarak açıklayabilmemize, sınıflandırabilmemize, genelleme yapabilmemize ve bundan sonuç çıkarabilmemize yardımcı olan dinamik bir yöntem olarak ifade edilmiştir (MEB, 2013). Günümüz dünyasında matematiği modelleme ve problem çözmede kullanabilen bireylere ihtiyacın vurgulandığı programda öğrencilerin kazanımları ele alırken matematiği modelleme sürecinde aktif olarak kullanmaları istenmiştir. Bu noktada matematiği günlük yaşamla ilişkilendirme becerisinin geliştirilmesine yardımcı olacak en önemli araçlardan biri, içerisinde matematiksel modelleme bulunduran model oluşturma etkinlikleridir (English & Watters, 2005; Lesh & Doerr, 2003). Model oluşturma etkinlikleri; öğrencilerin gerçek yaşam problemlerinde matematiksel modellemeden faydalanmalarını sağlamak amacıyla, modeller oluşturdıkları ve bu modelleri matematiksel bilgilerine dayanarak

açıkladıkları, test ettikleri ve gerekli düzenleme ve düzeltme yaptıkları problem çözme etkinlikleri olarak ifade edilmektedir (Eric, 2008).

Matematiksel modelleme ve model oluşturma etkinliklerinin matematik eğitimindeki yeri ve önemi birçok kurum ve araştırmacı tarafından vurgulanmıştır (Gravemeijer & Doorman; 1999; Lesh & Doerr, 2003; Lesh & Lehrer, 2003; NCMST, 2000; NCTM, 2000; NRC, 1998; Sriraman, 2005). Bunun en önemli nedenlerinden biri araştırmacıların öğrencilerin okul dışı günlük yaşamdaki sorunlarıyla esnek ve yaratıcı düşünerek nasıl başa çıktıklarını, ilerideki yaşamlarında karşılaştıkları problemleri çözmede ne kadar iyi hazırlanmış olduklarını incelemeye başlamalarıdır (Christou, Mousoulides & Sriraman, 2008). Bunlara rağmen modelleme sınıf uygulamalarında dünyanın her yerinde istenilenden daha az öneme sahiptir. Eğitimsel tartışmanın hedefleri ve okuldaki uygulamalar arasındaki bu boşluğun ana sebebi modellemenin hem öğrenciler hem de öğretmenler için zor olmasıdır (Blum & Borromeo Ferri, 2009). Ancak yapılan araştırmalarda öğrencilerin başlangıçta zor olarak algılanan etkinliklere zamanla alıştıkları gözlemlenmiş, aynı konu ile ilgili uygulanan etkinliklerin sayısı arttıkça yaşanan zorlukların azaldığı kanısına ulaşılmıştır. (Dedebaş, 2017; Sandalcı, 2013). Bu bağlamda farklı konular üzerinde geliştirilen matematiksel modelleme etkinlikleri ile yapılan öğretimin artırılması sayesinde öğrencilerin ve öğretmenlerin modelleme etkinliklerine yönelik zorluk algısı değişebilir, öğrenme sürecinin daha verimli olması sağlanabilir.

Günlük hayatla olan bağlantısı sayesinde matematiksel modelleme yapabilme ve bu yöntemi sınıflarda uygulayabilme bakımından oldukça önemli bir konumda olan konulardan birisi de ondalık gösterimlerdir. Ondalık kesirlerin gösterimlerini anlamlandırmak çok boyutlu bir süreçtir (Moloney & Stacey, 1997). Ondalık gösterimlerle ilgili dünya genelinde yapılan çalışmalarda öğrencilerin ondalık gösterimleri kavramsal olarak öğrenmesinde güçlüklerle karşılaştığı bilinmektedir (Irwin, 1995). Bu yüzden ondalık gösterimlerin işlemsel ya da sembolik düzeyde değil, kavramsal olarak öğrenilmesini sağlamak için öğrenim sürecinde günlük yaşam problemlerine yer verilmelidir. Ondalık gösterimlerin öğretiminde günlük hayatla ilişkilendirme yapılmasına ihtiyaç duyulması, ondalık gösterimleri sayı sistemlerinin önemli bir parçası haline getirmektedir (Altun, 2012).

Bu araştırmada ondalık gösterim öğretiminde model oluşturma etkinliklerine yer verilmesinin, öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları durumlar ile okuldaki öğrenmeleri arasında ilişki kurmasına yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Matematiksel modellemenin yeri ve öneminden yola çıkılarak yapılan bu çalışmada “Model oluşturma etkinlikleri ile ondalık gösterim öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin başarılarına ve matematiğe karşı tutumlarına etkisi nasıldır?” sorusuna cevap aranacaktır.

1.2.Araştırmanın Problemi

Araştırmanın problem durumu “Model oluşturma etkinlikleri ile ondalık gösterim öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin başarılarına ve matematiğe karşı tutumlarına etkisi nasıldır?” şeklindedir.

1.3. Alt Problemler

1. Model oluşturma etkinliklerinin kullanıldığı deney grubu ile müfredattaki etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubunun ön-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
2. Model oluşturma etkinliklerinin kullanıldığı deney grubu ile müfredattaki etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubunun son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
3. Model oluşturma etkinliklerinin kullanıldığı deney grubunun ön-test ve son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
4. Müfredattaki etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubunun ön-test ve son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
5. Model oluşturma etkinliklerinin kullanıldığı deney grubunun son-test puanları arasında cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
6. Model oluşturma etkinliklerinin kullanıldığı deney grubu ile müfredattaki etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubunun uygulama öncesinde matematiğe yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
7. Model oluşturma etkinliklerinin kullanıldığı deney grubu ile müfredattaki etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubunun uygulama sonunda matematiğe yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
8. Model oluşturma etkinliklerinin kullanıldığı deney grubunun matematiğe yönelik tutum ön-test ve son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

9. Müfredattaki etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubunun matematiğe yönelik tutum ön-test ve son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
10. Model oluşturma etkinliklerinin kullanıldığı deney grubunun uygulama sonrasında matematiğe yönelik tutumları arasında cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
11. 6. sınıf öğrencilerinin ondalık gösterim öğretiminde model oluşturma etkinliklerinin kullanılması hakkındaki görüşleri nelerdir?

1.4.Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada model oluşturma etkinliklerinin 6. sınıf öğrencilerinin ondalık gösterim konusunda matematik başarı düzeylerine ve matematiğe karşı tutumlarına etkisini belirlemek, ayıca öğrencilerin model oluşturma etkinlikleri hakkındaki görüşlerini tespit etmek amaçlanmıştır.

1.5.Araştırmanın Önemi

Günümüzde yalnızca matematiksel işlem süreçlerini ezberlemek ve bu yöntemi benzer problem durumları için kullanmak yeterli değildir (Lesh & Zawojewsky, 2007). Öğrencileri okulun ötesinde geleceklere hazırlamak için onların matematiksel düşünceler ve yeni kavramlar üretmesine olanak sağlayan karmaşık problem durumlarıyla karşı karşıya gelmelerini ve bu durumları tecrübe edinmelerine yardımcı olmak gerekmektedir. Bu yüzden çocukların erken yaşlardan başlayarak bu tür karmaşık gerçek yaşam durumlarıyla karşılaşmaları, onların karşılarına çıkan problem durumlarına orjinal çözümler sunacakları ortamlar üreten ve matematiksel modellemeyi de içeren model oluşturma etkinliklerinin ilkökul yıllarından itibaren kullanılması gerekmektedir (English, 2006). Matematiksel modellemenin öğrencilere matematiğin sınıf dışında da uygulanabileceğinin fark ettirilmesiyle onlarda matematiğin doğası ve çevremizdeki rolü ile ilgili daha zengin fikirler elde etmeyi, matematiğe karşı tutumlarını ve inançlarını olumlu yönde etkileyerek öğrencilerin matematiğe karşı ilgilerini artırmayı, öğrencilere matematiği diğer alanlarda da kullanabilme becerisini sağladığı ifade edilmiştir (Niss, Blum & Galbraith,2007).

Matematiksel modelleme uygulamalarının daha anlamlı bir öğrenme sağlayacağı düşüncesi, problem çözme alanında önemli bir yeri olan matematiksel modellemeye olan ilgiyi

artırmaktadır. Bu yüzden çeşitli ülkelerde eğitim programlarına daha fazla matematiksel modelleme dâhil etme eğilimi vardır. Örneğin Almanya’da matematiksel modelleme matematik için eğitim standartları arasında altı zorunlu yeterliliklerden biridir (Blum & Borromeo Ferri, 2009). Türkiye’deki öğretim programında da modellemeye yer verilmesinin önemli olduğu belirtilmesine rağmen sınıf uygulamaları istenen düzeyde değildir. Bunun nedenlerinden biri modelleme sürecinin öğretmen ve öğrenciler için zor olmasıdır. Bu yüzden son yıllarda gittikçe artan sayıda matematik eğitimi araştırmacısı araştırmalarını matematiksel modellemeye odaklamaya başlamıştır. Ancak literatürde yer alan modelleme etkinlikleriyle ilgili yurt içi ve yurt dışında yapılan çalışmalar incelendiğinde çalışmaların daha çok öğretmen ve öğretmen adayları üzerinde yapıldığı, ilkokul ve ortaokul düzeyinde kazanım odaklı çalışmaların yetersiz kaldığı görülmektedir. İlkokul ve ortaokul düzeyinde ülkemizde yapılan çalışmalar incelendiğinde okul müfredatında yer alan konulardan spesifik olarak tek bir konu ve kazanımları hedef alınmayan, farklı konular üzerinde çalışılan daha fazla araştırmanın olduğu görülmüştür.

Matematikteki günlük yaşamla bağlantılı önemli konulardan bir tanesi de ondalık gösterim konusudur. Ondalık gösterimler öğrencilerin öğrenmekte zorluk yaşadığı, çok fazla kavram yanlışların yaşandığı konuların başında gelmektedir. Konunun soyut yönünün ağır basması nedeniyle, öğretimi yapılırken üzerinde özenle durulması, farklı yöntemler kullanılması gerekmektedir. Bu konuda eksik veya yanlış öğrenilen kavramlar, ilerleyen konuların öğrenilmesinde öğrencilerin önemli sorunlarla karşılaşmasına neden olmaktadır. Öğrencilerin matematiği günlük hayatları ile ilişkilendirebilmeleri için günlük hayatta sıkça kullanılan ondalık gösterim kavramlarını hatırlatmak, konunun amacı ve kullanım alanları hakkında bilgi vermek, konunun daha kolay kavranmasına ve konuya ilişkin ön yargıların azalmasına yardımcı olacaktır. Baykul (1999) ondalık kesirlerin yazılış ve okunuşlarında olduğu kadar dört işlemle hesap yapmada da kolaylıklar sağladığı, uzunluk, alan, arazi ve diğer ölçülerde ve günlük yaşamın diğer alanlarında yaygın olarak kullanılması sebebiyle ondalık sayıların önemli olduğunu bu nedenle de ondalık sayılara, kesir sayılarından daha fazla önem verilmesine sebep olduğunu belirtmiştir.

Ondalık gösterimler ve bu bağlamdaki yüzdeler konusu, uzunluk ölçüleri, sıvı ölçüleri ve bunların dönüşümleri, para birimleri düşünüldüğünde ondalık gösterimler konusunun bir ön öğrenme olduğu anlaşılmaktadır. Bu nedenle ondalık gösterimlerin ilköğretimin ilk

sınıflarından itibaren gerekli önem verilerek, yanlış öğrenmeleri azaltacak şekilde öğrenilmesinin sonraki konuların öğrenilmesini kolaylaştıracağı öngörülmektedir.

Bu sebeplerden dolayı çalışmada, 6. sınıfta ondalık gösterim konusundaki tüm kazanımlara ait model oluşturma etkinlikleri kullanılmış, öğrencilerin matematiğe karşı tutumları ile ondalık gösterim konusunda akademik başarılarındaki değişimler araştırılmıştır. Ayrıca modelleme etkinlikleri uygulamalarında öğrencilerin karşılaşılabilecekleri olası zorluklar ve öğrencilerin modelleme etkinlikleri hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi, oluşturulan model oluşturma etkinlikleri ile literatüre ondalık gösterim konusuna yönelik hazırlanmış model oluşturma etkinlikleri sunulması ve araştırmacıların ortaokul düzeyinde seçilen konulara yönelik çalışmalar yapmasına ışık tutmaya çalışılması açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

1.6.Sınırlılıklar

Bu araştırma;

1. 2018 - 2019 Eğitim – Öğretim yılı birinci döneminde Ankara ilinin merkez ilçesinde öğrenim gören ve araştırmaya katılan 6. sınıf öğrencileri,
2. Konu olarak Ondalık Gösterimler konusu ile,
3. Veri toplama araçları olarak, “Ondalık Gösterim Başarı Testi” , “Matematik Tutum Ölçeği” , “Model Oluşturma Etkinlikleri” ve “Görüşmeler” ile sınırlıdır.

1.7. Varsayımlar

- 1.Uygulama sırasında öğrencilerin kontrol altına alınamayan değişkenlerden benzer şekilde etkilendiği,
- 2.Öğrenciler ölçme araçlarını cevaplarken bilgi, beceri ve tutumlarını içtenlikle yansıttıkları,
- 3.Araştırma boyunca kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin araştırma konusu ile ilgili çalışmayı etkileyecek herhangi bir etkileşime girmedikleri varsayılmıştır.

1.8.Tanımlar

Model: Lesh ve Doerr (2003)’e göre model, sistemleri ve yapıları yorumlamak, inşa etmek, tanımlamak, açıklamak için zihinde var olan kavramsal sistemlerdir. Modeller insanların

doğayı anlayabilmek için keşfedip geliştirdikleri ve kullandıkları ilişkiler, gösterimler, kurallar ve birtakım araç ve gereçlerden oluşur.

Matematiksel Modelleme: Matematiksel modelleme, gerçek hayat problemlerinin matematiksel terimlerle ifade edilerek matematiksel bir çözüm elde edildiği, bulunan çözümün gerçek hayata uygunluğunun sürekli olarak test edildiği, matematikle birlikte mühendislik, fen gibi birçok disiplinde de kullanılan döngüsel bir süreçtir (Erbaş vd., 2014).

Model Oluşturma Etkinlikleri (Model Eliciting Activities): Sonucunda geleneksel problemler gibi sayısal bir sonuç ortaya çıkmayan, rutin olmayan karmaşık gerçek yaşam durumlarını matematiksel ifadeye transfer etmeyi ve formüle etmeyi gerektiren, tek bir çözüm yerine farklı çözümler içeren problem durumlarıdır (Mousoulides, 2007; Lesh & Zawojewsky, 2007).

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde teorik çatı altında matematiksel modelleme hakkında bilgi verildikten sonra araştırma problemiyle ilgili olan çalışmalara “İlgili Araştırmalar” başlığı altında yer verilecektir.

2.1. Model – Modelleme

Model ve modelleme aynı anlama sahiplermiş gibi görünseler de farklı anlamlar içerir. Model bazı şeylerin az ya da çok idealize edilmiş veya basitleştirilmiş şeklidir, ilgili gerçeği düşünmek veya tanıtmak için kullanılır (Lingefjård, 2000). Birçok bilim dalında yaygın olarak kullanılan modelleme ise gerçek hayattan bir objenin veya bir durumun prototipini oluşturma anlamını taşır (Erbaş vd.,2014). Model, modelleme sürecinin sonucunda ortaya çıkan tipik bir fiziksel, sembolik veya soyut ürünü temsil eder (Sriraman, 2005). Modelleme hangi ayrıntının nasıl ve ne şekilde yer alacağını belirlediği, birçok aşamayı içeren karmaşık bir süreçtir. Modelleme sürecinde kaynak ve hedef iki temel öğedir. Kaynak elde edilmiş tüm bilgileri içerir, hedef ise kaynaktan hareketle elde edilmek istenen bilgilerdir. Bu süreç boyunca kaynak yardımıyla hedef ile ilgili tahminler oluşabilir ve bunların doğru olup olmadığı test edilebilir (Güneş, Gülçiçek & Bağcı, 2004).

İnsanlar gerçek yaşam durumlarını modeller yardımıyla yorumlayıp, anlamlandırır. Lehrer ve Schauble (2007) bunu model tabanlı düşünme olarak belirtmektedir. Model tabanlı düşünmenin dört seviyesi bulunmaktadır: İlk seviye fiziksel modeller, ikinci seviye gösterim sistemleri, üçüncü seviye sentaktik model ve son seviye ise gelişmekte olan (emergent) modellerdir. Bir dönme dolabın maketinin yapılması fiziksel model olarak gösterilebilir. Dönme dolabın birim çember gibi ele alınarak koordinat sistemine yerleştirilmesi, yarıçap

ve merkez açısı gibi matematiksel sembollerle belirtilmesi ikinci seviye olan gösterim sistemleri kullanılarak belirtilmesidir. Gerçek hayat durumu ve modeli arasında hiçbir benzerlik olmayan sentaktik modelde ise gerçek hayat durumunun işleyişi ve özellikleri daha soyut ve bilimsel sembollerle ifade edilir. Örneğin; sabit hızdaki bir dönme dolaptaki kapsülün zamana göre yerden yüksekliğini ifade eden matematiksel formülün trigonometrik fonksiyonlardan yararlanarak gösterilmesi sentaktik modeldir. Gelişmekte olan modelde ise ele alınan gerçek yaşam durumunun özellikleri sentaktik modeller ile matematiksel olarak belirtilmesinden sonra yeni ilişkiler ve modeller meydana gelir. Gerçek yaşam durumu ile modeli birebir aynılıktan bahsedilemez, yani daima daha iyi bir model elde etmek mümkündür. Bu da insanların kendi modellerini geliştirmesi ya da yeni bir model oluşturma sürecinin her zaman devam ettiğini gösterir (Erbaş vd., 2014).

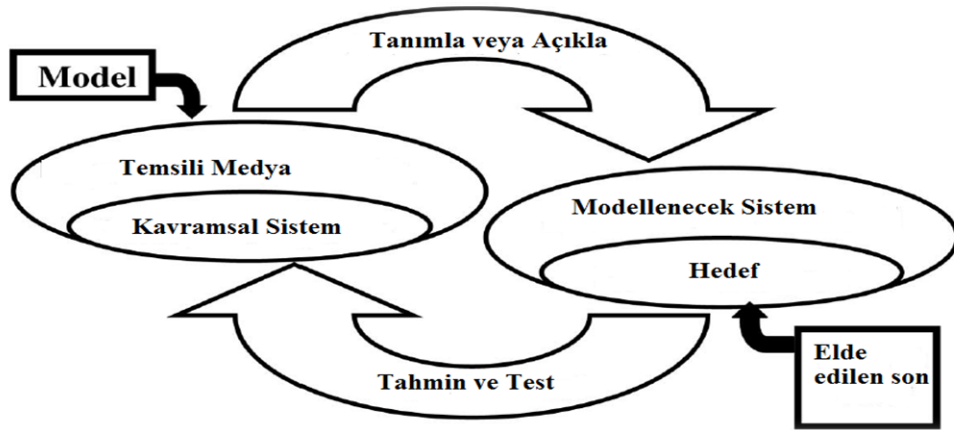
Modeller; bilimsel olan/bilimsel olmayan modeller, görünüş bakımından modeller (somut-soyut modeller), işlevleri bakımından modeller (tanımlayıcı-açıklayıcı-betimleyici modeller) gibi değişik şekillerde de sınıflandırılmıştır (Güneş vd., 2004). Harrison ve Treagust (2000) ise modelleri ölçeklendirme modelleri, pedagojik analogik modeller, simgesel veya sembolik modeller, matematiksel modeller, teorik modeller, haritalar, diyagramlar ve tablolar, kavram-süreç modelleri, simülasyonlar, zihinsel modeller, senteze dayalı modeller olarak sınıflandırmıştır.

Matematik eğitimi literatürü genel bir terim olan modeli soyutlama ve genelleme gibi zihinsel süreçlerin şeması olarak tanımladığı gibi varsayılan problem çözme modellerini belirtmek içinde kullanır (Sriraman, 2005). Genel olarak matematiksel modeller bazı belirli amaçlar için ifade edilen, kavramsal sistemlerdir. İlgili kavramsal sistemler genellikle diyagramları, yazılı sembolleri, konuşma dili, medya etkileşim, tecrübeye dayalı metaforları, bilgisayar tabanlı simülasyonları kullanılarak ifade edilmelidir (Lesh & Lehrer, 2003). Matematiksel modele örnek olarak deprem ve gün uzunluklarını belirlemek için trigonometrik fonksiyonları kullanmak, maliyet hesaplarında değişim oranını açıklamak için türevin farklı gösterim ve yorumlarını kullanmak gösterilebilir (Erbaş vd., 2014).

2.2. Matematiksel Modelleme

Matematiksel modelleme farklı bilim dallarında kullanılan yaygın bir terim olup, matematik eğitimi alan yazınında anlamı, amacı ve kullanımına yönelik ortak bir anlayış benimsenmemiştir (Erbaş vd., 2014).

Lesh ve Doerr (2003)'a göre matematiksel modelleme; eldeki kavramsal sistemlerin ve modellerin kullanılarak geliştirilmesi ve yenilerinin meydana getirilmesini sağlayan döngüsel bir süreçtir.



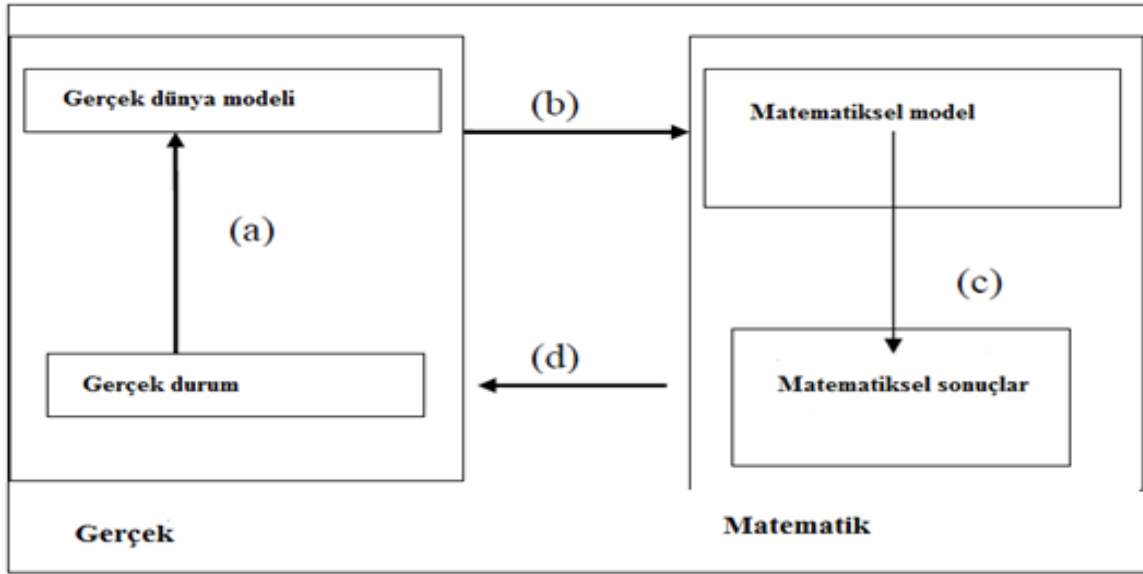
Şekil 2.1. Modelleme devri. “Lesh, R.,& Lehrer, R. (2003). Models and modeling perspectives on the development of students and teachers. *Mathematical Thinking and Learning*, 5(2-3), 109-129” sayfasından uyarlanmıştır.

Şekil 2.1’e göre matematiksel modelleme;

- Amaçları,
- Kavramsal sistemleri,
- Kavramsal sistemlerin ifade edildiği medyayı içerir.

Sriraman (2005)’a göre matematiksel modelleme bir problem durumunun modelini yapma sürecine değinmek için kullanılır. Lingefjärd (2000) ise matematiksel modellemenin özel bir problem durumunu tanımlamaktan ziyade daha geniş kapsamlı bir süreci ifade ettiğini vurgulamaktadır.

Kaiser (2005a) ulusal ve uluslararası modelleme tartışmalarını ve yaklaşımlarını sınıflandırarak modellemenin varlığına yeni bir bakış açısı kazandırmıştır. Kaiser (1995) ve Blum (1996)’un yaptığı modelleme döngüsü aşağıdadır:

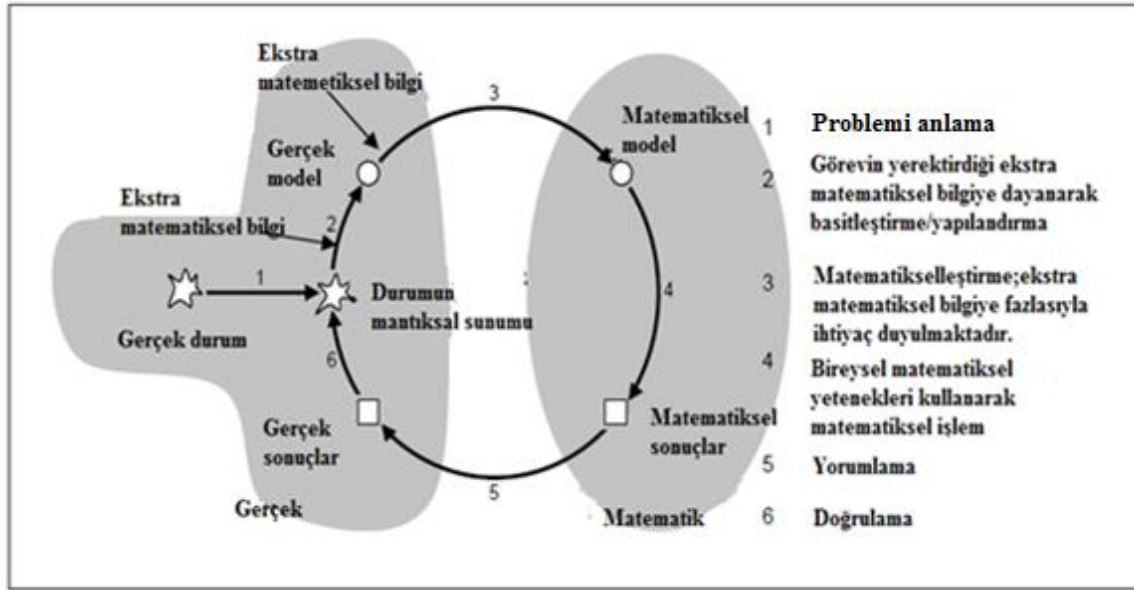


Şekil 2.2. Modelleme döngüsü. “Kaiser, G. (2005a). Mathematical modelling in school – examples and experiences. In H.-W. Henn & G. Kaiser (Eds), *Mathematikunterricht im Spannungsfeld von Evolution und Evaluation* (pp. 99-108). Hildesheim: Franzbecker.” kaynağından uyarlanmıştır.

Kaiser (2005a)’e göre modelleme süreci aşağıdaki temeller üzerine inşa edilmiştir:

Gerçek dünya durumu sürecin başlangıç noktasıdır. Sonra durum ideal hale getirilir. (a) gerçek modeli elde etmek için basitleştirilir ve yapılandırılır, sonra gerçek model matematikselleştirilir. (b) Orijinal durum matematiksel modelleri elde etmek için matematik diline çevrilir. Matematiksel model süresince matematiksel işlemler matematiksel sonuçlar doğurur (c) ki bu sonuçların da gerçek duruma uygulanıp yeniden yorumlanması gerekmektedir (d). Matematiksel sonuçların yeterliliği kontrol edilmeli ve değerlendirilmelidir. Tatmin edici olmayan problem sonucuyla karşılaşınca ki bu çok sık olmaktadır süreç tekrar edilmelidir.

Borromeo Ferri, Blum ve Leiss’in modelleme sürecini daha fazla ayrıntılandırarak ve aralardaki geçişleri belirterek ele almaktadır. Borromeo Ferri (2006)’nin bilişsel perspektif altındaki modelleme döngüsü aşağıdadır:



Şekil 2.3. Bilişsel perspektif altındaki modelleme döngüsü. "Ferri, R. B. (2006). Theoretical and empirical differentiations of phases in the modelling process. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 38(2), 86-95." sayfasından uyarlanmıştır.

Borromeo Ferri (2006) yaptığı projesinin sonucu olarak bireylerin modelleme sürecinde kullandıkları 6 aşamayı belirtmiş ve bu aşamalarla kavramsal bir bakış açısı ile yeni bir modelleme döngüsü oluşturmuştur:

1) Gerçek durum: Gerçek durum problemde verilen durumu temsil etmektedir. Bu durum bir resim veya bir metin olabileceği gibi her ikisi de olabilir. Gerçek durumdan durumun zihinsel temsiline geçiş esnasında birey az ya da çok problemi anlamakta ve anlamlandırmaktadır.

2) Durumun zihinsel temsili: Bu aşamada birey verilen durumu zihinsel olarak tanımlamaktadır. Bu tanımlama bireyin matematiksel düşünme stiline bağlı olabilir veya problemde verilen ve bireyin birleştirmek, ilişkilendirmek istediği gerçeklere ya da sayılara dayanabilir.

Gerçek durumla -durumun zihinsel modeli arasındaki fark 2 temele dayanmaktadır:

- 1) Görevin bilinçsiz bir şekilde basitleştirilmesi.
- 2) Modelleme sürecindeki problemle nasıl baş edileceğinde tercih edilen yol.

Durumun zihinsel modelinden gerçek modele geçiş bir idealleştirme ve basitleştirme süreci olarak tanımlanmaktadır. Birey durumun zihinsel modeli sürecinde problemdeki bilgiyi süzme yolunu etkileyen kararlar vermektedir. Birey bu süreçte problemin nasıl bir ekstra matematiksel bilgi gerektirdiğini düşünmektedir.

3) Gerçek model: Bu aşamada birey problemi anlatırken sözel ifadeleri kullanmaktadır. Bu yüzden bir önceki aşama olan durumun zihinsel modeli ile önemli bir ilişkisi olduğu görülmektedir. Gerçek model çoğunlukla bireyin içsel seviyesi üzerine inşa edilmektedir.

4) Matematiksel model: Bu aşamada bireyler genel olarak kabataslak çizimler ve formüller ile matematiksel modeller elde ederler. Sözel ifadeler daha az gerçekle ilişkilendirilip daha çok matematiksel ifadeye dönüştürülmekte, böylece matematiğe geçiş tamamlanmış olmaktadır. Bireyler matematiksel modelden matematiksel sonuca geçişte matematik becerilerini kullanmaktadır.

5) Matematiksel sonuçlar: Bireyler çoğunlukla modele dayanan matematiksel sonuçlarını listelemektedir. Matematiksel sonuçtan gerçek sonuca geçişte sonuçların yorumlanması yer almaktadır. Bu aşama en önemli aşamalardan biri olmasına rağmen çoğunlukla bireyler tarafından bilinçli bir şekilde yapılmamaktadır.

6) Gerçek sonuçlar: Matematiksel sonuçlar bireyler tarafından tartışılmaktadır. Değerlendirme esnasında bireyler gerçek sonuçlar ile durumun zihinsel modeli arasındaki ilişkiyi düşünmektedir.

Değerlendirme süreci 2 farklı şekilde sınıflandırılmaktadır:

a) İçgüdüsel değerlendirme: Birey açıklayamadığı sebeplerle birlikte sonuçları yanlış bulabilir ya da sonuçların yanlış olduğunu hisseder. Çünkü deneyimleriyle ve ilişkilendirdikleriyle uyuşmaz. Bu yüzden içgüdüsel değerlendirme genellikle farkında olmadan yapılır.

b) Bilgiye dayalı değerlendirme: Birey burada ekstra matematiksel bilgisine dayalı olarak yorum yapar.

Hem içgüdüsel hem bilgiye dayalı değerlendirmede bireyler çoğunlukla gerçeği değil, matematik içi bir değerlendirme yapmaktadır. Yani bireyler için değerlendirme, matematiksel modelin hesaplanmasıdır, sonuçları gerçek durumla verilenleri ilişkilendirmezler (Borromeo Ferri, 2006).

Voskoglou (2006) mevcut tüm fikirlerin aşağıda S1 ile başlayıp S5 ile biten beş ana sayfayı içerdiğini belirtmiştir:

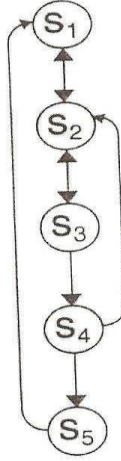
S1: Problemi analiz etme: Durumu anlama, kısıtlamaları ve gerçek sistemin gerekliliklerini tanıma.

S2: Matematikleştirme: Matematiksel uygulamalar ve modelin inşası için gerçek durumu formüle dönüştürmek.

S3: Modelin Çözümü: Uygun matematiksel işlemler ile elde edilir.

S4: Modelin onaylanması (kontrolü): Modelin çözümünden önce gerçek sistemin davranışı model aracılığıyla yeniden üretilerek başlanır. Bir model geçerli ise gerçek sistem onun yanlış olmasına rağmen, geçerli sistem, sistemin performansının güvenilir bir tahminini verir.

S5: Uygulama: Gerçek sisteme son matematiksel sonuçların uygulanması.



Şekil 2.4. Sınıfta matematiksel modelleme sürecinin akış diyagramı.“ Voskoglou, M. G. (2006). The use of mathematical modelling as a tool for learning mathematics. *Quaderni di Ricerca in Didattica*, 16, 53-60.” sayfasından uyarlanmıştır.

Sınıfta öğretmenin öğrencilere verdiği bu tarz problemlerin çözümündeki matematiksel modelleme süreci akış diyagramı Şekil 2.4'te verilmiştir. Modellemeyi yapacak olan birey başlangıçtaki S1 aşamasından başlayarak sırasıyla S2 ve S3'ü izler. Burada eğer elde edilen matematiksel ilişkiler modelin analitik çözümüne izin vermiyorsa problem çözücü modeline uygun değişiklikler yapmak için S2'ye döner, daha sonra sürece devam eder. Eğer gerçek sistemle ilgili güvenilir bir tahmin oluşturabilecek bir sistem oluşturmada başarısız oluyorsa veya öğretmen tarafından verilen süre içerisinde modelin çözümü için herhangi bir ilerleme veya adım kaydedemiyorsa S2'den S1'e geri döner ve çözüm için verilen yeni bir problem için beklemeye koyulur. Aksi halde modelin akışına devam etmek için S3'e döner. Modelin çözümünü takiben model yapıcı modelin doğrulamasını kontrol etmek için gerçek duruma döner. Eğer model sistemin performansı hakkında güvenilir bir tahmin vermiyorsa (eğer elde edilen sonuç gerçek sistemin doğal kısıtları açısından tatmin edici değilse veya bilinen özel durumlarca doğrulanmıyorsa) model çözücü modeli doğrulamak için S4'ten S2'ye döner. Buradan akışın devamını sağlamak için S3 ve S4'e doğru devam eder. Modelin düzgün

çalıştığından emin olduktan sonra S4'ten en son matematiksel sonuçları yorumladığı, elde edilen sonuçların doğal dile aktarılıp elde edilen sonuçların gerçek sisteme uygulandığı S5'e ulaşır. S5'te modelleme süreci tamamlandığında öğretmenin yeni bir problem verilmesiyle yeni modelleme süreci yeniden S1'den başlar.

Matematiksel modelleme; öğrencilerin dünyayı daha iyi anlamalarına yardım eder, matematik öğrenmelerini destekler (motivasyon, fikir oluşturma, anlama, sürdürme), çeşitli matematiksel yetenekler ve uygun davranışların gelişmesine katkıda bulunur (Blum & Borromeo Ferri, 2009).

2.3. Matematiksel Modelleme Yaklaşımları

Bazı araştırmacılar matematiksel modellemeyi yapılandırmacılığın üstünde görürken, bazıları gerçek hayat durumlarının matematiksel dile transfer edilmesi olarak açıklamışlardır. Bu yüzden modelleme yaklaşımlarının matematik eğitiminde anlamı, amacı ve programda ele alınış şekilleri birbirinden farklıdır (Kertil, 2008).

Matematiksel modellemenin anlamı, amacı öğrenimi ve öğretimi ile ilgili tüm dünya tarafından kabul edilen ortak bir anlayıştan bahsetmek mümkün olmasa da Kaiser (2005) literatürdeki modelleme yaklaşımlarını, gerçekçi veya uygulamalı yaklaşım, bağlamsal, eğitimsel, bilişsel ve epistemolojik modelleme olarak 5 başlık altında sınıflandırmaktadır:

Tablo 2.1

Kaiser (2005)'e Göre Modelleme Yaklaşımlarının Sınıflandırılması

Yaklaşımın Adı	Temel Hedefleri	Daha önceki yaklaşımlar	Önemli İsimler
Realistik veya uygulamalı yaklaşım	Faydacı hedefler. Gerçek dünya problemlerini çözme, gerçek dünyayı anlama, modelleme yeteneklerini geliştirme	Pollak'ın pratik yaklaşımı	Haines/Crouch [Kaiser (Pollak)]
Bağlamsal Modelleme	Konu ile ilgili ve psikolojik hedefler, yani sözel problemleri çözme		Sriraman (Lesh & Doerr)
Eğitimsel modelleme; a) didaktik modelleme b) bağlamsal modelleme	Pedagojik ve konu ile ilgili hedefler: a) öğrenme süreçlerinin tasarlanması ve geliştirilmesi b) kavram tanıtımı ve gelişimi	Bütünleştirici yaklaşım (Blum ve Niss) ve bilimsel insancıl yaklaşımdaki gelişmeler Didaktik teorileri ve öğrenme kuramları	Vos(Freudenthal) Lingefjärd Henning/Keune (Niss) [Blomhoj (Niss)]
Bilişsel Modelleme	Psikolojik hedefler: a) modelleme sürecindeki zihinsel süreçlerin analizi b) modelleri zihinsel resimler veya fiziksel resimler olarak kullanarak veya modellemeyi soyutlama, genelleme gibi zihinsel süreçler olarak ele alarak matematiksel düşünme süreçlerinin geliştirilmesi	Bilişsel psikoloji	Blum/Leiss
Epistemolojik veya teorik modelleme	Teori odaklı hedefler, teori geliştirme	Roman Epistemoloji	Garcia/Ruiz (Chevallard) Dorier (Brousseau)

“Kaiser, G., (2005). Introduction to the working group “Applications and Modelling”. *CERME4 Proceedings*, p 1611-1622..” kaynağından uyarlanmıştır.

Gerçeklik odaklı matematik eğitimi 20. yüzyılın ortaları veya sonlarına doğru matematik öğretiminin amaçlarında yer almaya başlamıştır. Realistik veya uygulamalı modelleme yaklaşımının ortaya çıkmasını sağlayan iki temel madde vardır: Matematik eğitiminde;
1. Öğrencilerin, matematiğin günlük hayatta ve çevremizde yer aldığını, bilimlerle ilişkili olduğunu anlamalarını sağlamak,

2.Öğrencilerin günlük hayat, çevremizdeki ve bilimlerdeki problemleri içeren gerçek matematik problemlerini çözmelerini sağlayan yetenekler edinmelerinde yardımcı olmak. Bu yaklaşımda matematik öğretiminde gerçeğe dayalı örneklerin merkezi bir rol oynaması gerektiği düşünülmüş, buna rağmen sadece gerçeğe dayalı örneklerin yer almaması gerektiği savunulmuştur (Kaiser & Schwarz, 2006).Izard, Haines, Crouch & Neill (2003) modellemeyi realistik (gerçekçi) yaklaşıma göre incelemişler ve matematiksel modellemeyi matematiğin gerçek hayatta uygulanması olarak tanımlamışlardır. Bu yaklaşımda öğrencilerin mühendislik, mimarlık, ekonomi gibi alanlarda gerçek yaşam problemlerini çözebilmek için kullandığı matematiksel modelleme becerilerinin geliştirilmesi üzerine odaklanılmıştır. Öğrencilerin gelecekte kaliteli işgücü potansiyeli olan bireyler olarak yetişmesi için okullarda yapılan problem çözme uygulamalarının, matematiksel modelleme oluşturma becerilerini geliştirmesinin gerekli ve önemli olduğu vurgulanmaktadır (Kertil, 2008).

Bağlamsal modelleme yaklaşımında; anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi için öğrencilere gerçek hayat problemlerinin verilmesi gerekir (Erbaş vd., 2014). Bu bakış açısı öncelikle Amerika’da gelişmiştir ve matematik öğretiminde problem çözümünde geniş kapsamlı araştırmalara ve sözel problemlerin (word problems) kullanılmasına yönelik tartışmalara dayalı olarak ortaya çıkmıştır (Blomhøj, 2008). Bu yaklaşımının önemli temsilcilerinden biri Lesh ve Doerr (2003) problem çözme aktivitelerini model oluşturma etkinlikleri (model-eliciting activities) olarak adlandırmışlardır. Geleneksel problem çözme etkinliklerinden farklı olarak modelleme etkinlikleri öğrenciler için daha fazla akıl yürütme ve daha fazla zaman gerektirir (Doerr, 2006). Doerr (2006)’ın bir modelleme etkinliği kullanarak öğretmenlerin, öğrencilerin üstel fonksiyonlarla ilgili düşüncelerini nasıl anlamlandırabildikleri ve sınıfta öğrencilerin sorularını nasıl yanıtladıklarına yönelik yaptığı çalışması bu yaklaşıma örnek olarak verilebilir.

Eğitimsel modelleme yaklaşımı; gerçekçi modelleme yaklaşımı ile bağlamsal modelleme yaklaşımının özelliklerini taşıyan karma bir yaklaşımdır (Erbaş vd., 2014). Bu yaklaşım uygun öğrenme süreçleri oluşturularak öğrencilerin kavramları öğrenmesini amaçlamaktadır. Modelleme alanında geliştirilen yaklaşımların büyük bir kısmı bu yaklaşım altında sınıflandırılabilir (Kaiser & Sriraman’dan aktaran Doruk, 2010). Michelsen (2006)’ın, ‘Fonksiyonlar: Matematik ve fende bir modelleme aracı’ adlı çalışması eğitimsel modelleme yaklaşımına örnek teşkil eder. Bu çalışmada pedagojik ve didaktik konular ile

matematik ve fen arasındaki etkileşim tartışılmıştır. Bu tartışma sonucu matematik ve bilimde disiplinler arası eğitim için bir didaktik modele ulaşılmıştır. Maaß (2006)'ın modelleme yeterliliklerini tanımladığı deneysel çalışması da bu yaklaşıma örnek olarak gösterilebilir. Bu çalışmada matematik derslerinde modelleme görevlerinin entegrasyonunu göstermeyi amaçlayan modelleme yeterlilikleri tanımlanmıştır.

Bilişsel modelleme yaklaşımında; modelleme sürecinde öğrencilerin yaşadıkları zihinsel süreçlerin analiz edilmesini, anlaşılmasını ve modelleri zihinsel imgeler veya gösterimler olarak kullanarak modellemeyi soyutlama, genelleme gibi zihinsel süreçler olarak ele alarak matematiksel düşünme süreçlerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bilişsel modelleme yaklaşımına yönelik çalışmalar yeni değildir. Buna örnek olarak Skemp'in (1987)'de yaptığı çalışma gösterilebilir (Kaiser, 2005). Bilişsel modellemenin önemli isimleri Blum, Borromeo Ferri'nin yaptıkları çalışmada istenilen modelleme görevlerinde öğretmenler ve öğrencilerin bu süreçteki problemlerin nasıl üstesinden gelmeye çalıştığı bilişsel modelleme altında analiz edilerek gösterilmiştir. DISUM ve (COM²) projelerinin sonuçlarına ilaveten diğer çeşitli çalışmalardan elde edilen deneysel bulgulardan da bahsedilmiştir (Blum & Borromeo Ferri, 2009).

Epistemolojik veya teorik modelleme yaklaşımı matematiksel modellemeyi gerçekçi matematik eğitimi esas alınarak öğrencilerin matematik yapacakları alan olarak düşünür (Kal, 2013). Gravemeijer ve Stephan (2002) bu yaklaşıma göre modelleme aktivitelerinin amacının, öğrencilere sahip oldukları bilgileri kullanarak çözümler elde etmesini, bu süreçte öğrencinin zihninde modeller meydana getirmesini ve bu modellerin gelişmesine yardımcı olmasını sağlamak olarak açıklar (Kal, 2013).

Alanyazında matematik öğretiminin amacı ve matematiği öğretmek için kullanılan bir yöntem (araç) olarak iki farklı yaklaşım matematiksel modelleme yaklaşımlarının içinde en genel ayrımıdır (Galbraith, 2012).

Matematik öğretiminin amacı olarak matematiksel modelleme yaklaşımında öğrencilerin matematiksel kavramlar ve modellerini gerçek hayat durumlarında uygulanması sağlanır. Yani matematikten gerçek hayata (matematik → gerçek hayat) doğru bir geçiş vardır. Bu yüzden matematik derslerinin dışında modelleme teknik ve becerilerini geliştirmeyi amaçlayan derslerin olması gerekli ve önemlidir. Bu yaklaşımda matematik eğitimi, kullanılan modelleme problemlerine göre üst düzey matematik bilgisi ve uygulamalarını

gerektirdiğinden, matematiksel yönden daha güçlü görünmektedir. Bunun için modelleme etkinlikleri daha çok lise ve üniversite düzeyindedir (Erbaş vd., 2014).

Matematiği öğretmek için bir araç (yöntem) olarak matematiksel modelleme yaklaşımında ise gerçek hayattan matematiğe (gerçek hayat → matematik) doğru bir geçiş vardır(Erbaş vd., 2014). Bu yaklaşımda modelleme kullanımına bağlı olarak matematiksel iletişim ve sosyal becerilerin gelişir, kavramlar arası yeni ilişkiler kurulur, yeni matematiksel kavramlar ve bilgiler öğrenilir. Bu yaklaşıma göre eğitimin her kademesinde matematik programlarının içine matematiksel modelleme çalışmalarının yer verilmesinin gerekli olduğu düşünülür (Lehrer & Schauble,2003).

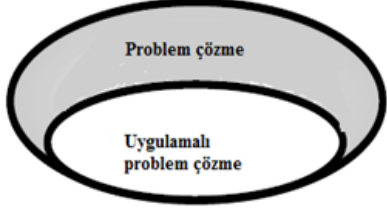
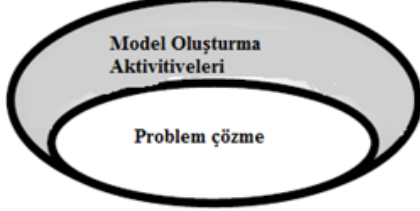
Model ve Modelleme Perspektifi ve Freudenthal'ın Gerçekçi Matematik Eğitiminin ortaya koyduğu modelleme yaklaşımı teorik bir yaklaşım olan ve modellemenin bir araç olarak kullanıldığı yaklaşımın içinde yer alır (Erbaş vd., 2014).

Gerçekçi matematik eğitiminde modelleme yaklaşımının temelinde yapılandırmacılık ve sosyo-kültürel teoriler vardır. Gerçekçi Matematik Eğitimi (Realistic Mathematics Education) (Freudental, 1991) teorisinin sunduğu modelleme yaklaşımında matematik insan aktivitesidir. Bu yaklaşımda modeller, matematiğe yönelik kavramlar hazır verilmez, bunun yerine öğrenciler tarafından çözülen bağlamsal problemler kullanılır. Matematiksel modelleme sadece otantik problem durumlarının matematik diline transfer edilmesi değil, aynı zamanda bu otantik durumun içerdiği durumları düzenleyerek yeni ilişkiler oluşturma anlamı içermektedir (Gravemeijer & Stephan, 2002).

Model ve Modelleme Perspektifi temelinde de yapılandırmacılık ve sosyo-kültürel teorileri yer alır. Lesh ve Doerr (2003) yaptıkları çalışmalarında matematiksel düşünme ve öğrenmenin özel konusu olan model ve modelleme perspektiflerini matematiksel problem çözme, öğrenme ve öğretme kapsamında tanımlamışlardır. Öğrencilerin, modeller ve modelleme perspektiflerin zihinsel olarak kullanılması ve gelişimi ilgili kavramsal sistemler genellikle çeşitli diyagramlar, yazılı semboller, konuşma dili, medya etkileşim, tecrübeye dayalı metaforlar, bilgisayar tabanlı simülasyonlar kullanılarak ifade edilmelidir. Model ve modelleme perspektifinde modelleme doğal bir sosyal girişimdir ve genelleştirilebilirlik ve aktarılabilirlik gibi önemli özellikleri bulunmaktadır (Lesh & Lehrer, 2003).

Lesh ve Doerr (2003)'e göre geleneksel problem çözme yaklaşımlarında gerçek hayat problemlerini çözmeyi öğrenmek alıştırmaya kitaplarındaki matematiksel problemleri

çözmekten daha zor olarak kabul edilmektedir. Ancak model ve modelleme yaklaşımları bunun tam tersi varsayımı kabul etmiştir. Lesh ve Doerr (2003), geleneksel ve modelleme bakış açısında problem çözme Şekil 2.5’ teki gibi ifade etmiştir:

Geleneksel Yaklaşım Uygulamalı problem çözme geleneksel problem çözmenin özel bir durumudur.	Modelleme Perspektifi Geleneksel problem çözme model oluşturma aktivitelerinin özel bir durumudur.
	
Gerçek yaşam problemlerini çözmek öğrenmenin üç adımını içerir: 1.İçerik dışı durumlardaki ön gerekli fikirleri ve yetenekleri öğrenme. 2.Problem çözme sürecindeki sıradan bağımsız ve buluşsal genel içeriği öğrenme. 3.Zamanında ek bilginin de gerekli olduğu gerçek yaşam durumlarında öncü fikirleri, becerileri ve sırayı öğrenme.	Anlamli problemler çözmek, mantikli çözüm adımları düşünülmeden önce anlamli yorumların olması gereken problemleri çözmekten daha kolay kabul edilir. Gerçek yaşam problemini çözmek için gerekli olan yetenekler, süreçler, yapılar, fikirler geliştirme en çok gelişimin orta seviyesindedir.

Şekil 2.5. Lesh ve Doerr (2003)'e göre geleneksel ve modelleme bakış açısında problem çözme. 'Lesh, R. & Doerr, H. M. (2003). Foundations of a models and modeling 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. 3-33). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.' sayfasından uyarlanmıştır.,

Bu şekle göre geleneksel bakış açısında gerçek yaşam problemlerini çözme, çözüm yolu belli olmadığında verilenlerden amacı veya sonucu elde etme süreci olarak tanımlanırken, modelleme bakış açısında gerçek yaşam problemlerini çözme ise verilenleri, olası çözüm yolları, amaçları, muhtemel çözüm yollarını yorumlamak için faydalı yollar geliştirmek olarak tanımlanmaktadır (Lesh & Doerr, 2003).

2.4. Model Oluşturma Etkinlikleri

Lesh ve Doerr (2003) problem çözme aktivitelerini model oluşturma etkinlikleri (model-eliciting activities) olarak adlandırmışlardır. Çünkü onlara göre model oluşturma etkinlikleri, özelleşmiş sorulara verilen kısa cevapların ötesinde çok daha fazla bir anlam ifade eden, matematiksel olarak anlamli sistemleri oluşturmak, açıklamak, tahmin etmek,

kontrol etmek için şekillendirilebilen, değiştirilebilen, ustalıkla yönetilebilen ve yeniden kullanılabilen kavramsal araçlar (modeller gibi) içeren, sonucunda model ortaya çıkaran faaliyetlerdir. Gestalt model oluşturmaya problem çözmenin hem süreci hem de ürünü olarak tanımlamıştır. Model oluşturma faaliyetlerinin pedagojik amacı, genellikle sorunlu bir durum ile karşı karşıya kaldıklarında öğrencilerin matematiksel modeller oluşturmalarına ve bu modelleri geliştirmelerine yardımcı olmaktır (Sriraman, 2005).

Lesh ve arkadaşları (2000)'na göre model oluşturma etkinliğinin sahip olması gereken altı özellik şunlardır:

1. *Kişisel Anlamlılık Prensibi (Gerçeklik Prensibi)*: Etkinlikler öğrencilerin kişisel bilgi ve deneyimleriyle, günlük yaşam problemlerini çözmesiyle ilgili olmalıdır. Öğrenciler etkinliğe başlarken, gerçek hayatta karşılarına çıkacak bir ihtiyaç olduğunu hissetmelidir. Öğrenciler için gerçekliğin ne olduğu veya onlara anlamlı gelen durumlara dayanarak etkinlikler hazırlanmalıdır.
2. *Model oluşturma prensibi*: Bu prensibe göre etkinlikler hedeflenen yapıyı oluşturma ve geliştirme ihtiyacını hissettirmelidir ve etkinlik sonunda öğrenciler bir model meydana getirmelidirler.
3. *Öz değerlendirme prensibi*: Etkinlikte öğrenciler kendi kendini değerlendirebilmeli veya çözümlerinin kullanılabilirliğini ölçebilmelidir, oluşturduğu modelin geliştirilip geliştirilmeyeceğine kendi karar vermelidir. Öğrenciler yaptıkları çözümlerini değerlendirerek, gerektiği takdirde model oluşturma döngüsünün ilgili basamağına giderek çözümüne devam edebilmelidir.
4. *Yapı belgelendirme prensibi*: Modelleme etkinlikleri bireylerin kendi düşünme süreçlerini ve çözümlerini açıkça ortaya koymalarını sağlayacak şekilde düzenlenmelidir. Öğrenciler ortaya çıkardıkları modelleri etkili bir şekilde sunabilmeli, düşüncelerini anlaşılır şekilde aktarabilmelidir.
5. *Etkili prototip prensibi*: Bu prensipte üretilen model basit olmalı fakat matematiksel olarak da bir o kadar önemli olmalıdır. Geliştirilen modeli öğrenciler benzer başka durumları yorumlarken de kullanabilmelidirler.
6. *Model genelleme prensibi*: Etkinlikler sonucunda ortaya konulan çözümler genellenebilir veya benzer başka durumlara kolayca transfer edilebilir olmalıdır. Bu prensibe göre öğrencilerin geliştirdiği model tek bir durum için değil de tüm durumlar için geçerliliği sağlamalıdır.

Model oluşturma etkinliklerinde öğrencilerin ilgisini çekecek konuların seçilmesi önemlidir. Küçük gruplar halinde çalışan öğrenciler gerçek problem durumunu matematiksel kavrama dönüştürdükten sonra oluşturdukları modelleri çeşitli gösterim sistemlerini kullanarak arkadaşlarına sunmalıdır (Doruk, 2012).



Şekil 2.6. Öğrencilerin grup çalışması sırasında oturma şekilleri. “Eraslan, A. (2011). Bir Matematiksel Modelleme Etkinliği: Büyük Ayak Problemi, *Eğitimci- Öğretmen Dergisi*, 6, 25-27.” sayfasından uyarlanmıştır.

Yapılan uygulamalar sonucunda dört veya beş kişilik gruplarda öğrencilerin kendi içlerinde ikiye ayrılarak alt gruplar şeklinde ayrı ayrı çalıştıkları, üçer kişilik oluşturulan gruplardan ise daha çok verimin elde edildiği belirlenmiştir. Öğrenciler sırada çizgi şeklinde oturma pozisyonundan ziyade Şekil 2.6’daki gibi bir masanın iki sırayla birleştirilerek öğrencilerin birbirlerinin yüzünü görecek şekilde olması sağlanmalıdır (Eraslan, 2011).



Şekil 2.7. Öğretmenin modelleme çalışmalarındaki doğru ve yanlış konumu. “*Mathematical Modelling: Can It Be Taught And Learnt?*”, Blum, W., & Ferri, R. B. 2009, *Journal of Mathematical Modelling and Application*, 1(1), 45-58.” sayfasından uyarlanmıştır.

Modelleme etkinlikleri ile çalışırken şekil 2.7’deki gibi öğretmen yardımının en az, öğrencilerin bağımsız çalışma süresinin ise maksimum olacak şekilde uygulanması önerilmektedir. Etkinlik süresince öğretmenlerin, geleneksel öğretmen rolü olan açıklama yapma, doğru cevabın ana kaynağı olma yerine öğrencilere rehberlik etmesi gerekir. Bu

bağlamda genellikle stratejik müdahaleler daha uygundur. Öğretmenin gruplara ‘Problem durumunu hayal edin.’, ‘Burada neyi hedefliyorsunuz?’, ‘Ne yaptınız, ne kadar yol aldınız?’, ‘Hala ne eksik?’ ve ‘Bulduğunuz sonuç gerçek duruma uygun mu?’ şeklinde sorular yönelterek rehberlik yapması ile sürece katkıda bulunması sağlanabilir (Blum & Borromeo Ferri, 2009).

2.5. Ondalık Gösterim ve Önemi

Ondalık kesirler rasyonel sayıların başka bir şekilde yazım şeklidir ve her rasyonel sayının ondalık kesir gösterimini elde etmek mümkündür. Rasyonel sayıların ondalık gösterimleri sayesinde kesirlerle işlem yapmak daha kolay hale gelir. Ondalık gösterimler basamak kavramının sağladığı tüm teknikleri kullanma ve işlem kolaylıklarından yararlanmaya yardımcı olur. Örneğin $\frac{1}{4}$ ve $\frac{2}{5}$ kesirlerini hesap makinesi yardımı ile çarpıp sonucu bulamayız. Bunun yerine bu sayıların ondalık gösterimi olan 0,25 ve 0,4 sayılarını kullanarak hesap makinesi ile çarpabiliriz.

Ondalık gösterimler günlük yaşamda çok sık karşılaşılan ve yaygın kullanılan matematiksel bir sistemdir. Örneğin yarım ekmek, çeyrek saat, 1,2 kg yağ gibi örnekler günlük hayatta her zaman kullanılmaktadır. Ondalık gösterimlerin ilköğretim tüm kademesinde ve yetişkin hayatı için önemi buradan gelmektedir (Alkan & Altun, 1998). Ondalık gösterimler günlük yaşamda sık karşılaşılan bir konu olması ve bazı konulara temel teşkil etmesiyle birlikte, ilgili literatür incelendiğinde ondalık gösterimlerin öğrenciler tarafından zor kavranan kavramlar olduğu ve çok fazla kavram yanlışlarının yaşandığı görülmektedir (Aykaç, 2008). Başgün ve Ersoy (2000) yaptığı çalışmada TIMSS sonuçlarına göre ondalıklı sayılar konusunun ülkemizdeki durumu hakkında varılan sonuçları değerlendirdiklerinde öğrencilerin kesir ve ondalıklı sayılarla ilgili konularda başarı yüzdesinin düşük olduğunu belirtmişlerdir. Bunun nedeninin ondalık sayılarla ilgili öğrenme ve kavrama güçlüklerinin olduğuna dikkat çekmişlerdir.

Aykaç (2008) yaptığı çalışmada ondalık gösterimlerle ilgili yaşanan kavram yanlışlarına öğretim yöntemlerinin yanlış uygulanmasının sebep olduğu, bu nedenle de geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı sınıflarda öğrencilerin ondalık gösterim konusuyla ilgili çok fazla yanlış fikirlere sahip olduklarını belirtmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin ondalık gösterimlerin dört işlem içeren problemleri çözmelerinde de yeterli olmadıklarını ve bu

problemlerin sözel ifadelerini anlamlandırmakta zorluk yaşadıkları, hangi işlemi ne zaman kullanacakları konusunda sıkıntıya düştüklerini tespit etmiştir.

Bu yüzden günlük hayatta karşılaşılabilecek problemleri anlamada ve çözüm yolu üretmede ondalık gösterim öğretiminin önemli bir durum olarak ele alınması gerekir. Model oluşturma etkinliklerinin ondalık gösterim öğretiminde kullanılması matematiği günlük yaşamla ilişkilendirmesi, öğrencilerin ilgi ve motivasyon düzeyinin artırılması, derse aktif katılımı sağlaması, anlamlı ve kalıcı öğrenmeye yol açması yönünden önemlidir.

2.6. İlgili Araştırmalar

2.6.1. Matematiksel Modelleme Üzerine Yapılan Çalışmalar

Matematiksel modelleme ile ilgili öğrencilere yönelik yapılan belli başlı çalışmalar şunlardır:

English ve Watters (2004) sosyo-ekonomik düzeyi orta olan sekiz yaş grubu dört farklı sınıftaki öğrencilerle ve öğretmenleriyle birlikte bir çalışma yapmıştır. Çalışmada iki adet modelleme problemi kullanılmıştır. Modelleme etkinliklerini uygulamadan önce araştırmacılar 4 öğretmene bu etkinlikler ile ilgili eğitici çalışmalar yapmışlardır. Çalışma sonucunda modelleme etkinliklerinin, öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini ve problem çözme becerilerini geleneksel problem çözme etkinliklerine göre daha çok geliştirdiğini belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda öğrencilerin modelleme etkinliklerinde, anlamlandırma, problem kurma, hipotez oluşturma ve matematiksel hale getirme aşamalarının ortaya çıktığı gözlemlenmiştir. Ayrıca model oluşturma etkinliklerinin, okul çağının başlangıç yıllarında matematiksel düşüncelerin ve problem çözme yeteneklerinin gelişimi için önemli araçlar olduğunu ifade etmişlerdir.

Mousoulides, Pittalis ve Christou (2006) yaptıkları araştırmada ortalama kavramını geliştirmek için düzenlenen modelleme etkinliklerindeki öğrenci çalışma stillerini ortaya çıkarmak istemişlerdir. Araştırmacılar Kıbrıs'taki bir okulda altıncı sınıfa giden 20 öğrenci ile çalışmışlardır. Öğrencilere “İlaç Endüstrisi Altın Ödülü” ve “Yaz Kampı İşİ” adlı iki modelleme etkinliği yaptırılmıştır. Modelleme etkinlikleriyle çalışmanın önemli bir yönünün de doğal olarak grup içerisinde yer alan iletişim ve sosyal etkileşim olduğu, bu etkileşimin öğrencilerin çalışmasının yönünü inceleme, planlama, bir diğeri varsayımına

ve iddiasına karşı çıkma, bir takım olarak grupça çalışmayı sağlama gibi süreçlerle meşgul ettiği belirtilmiştir. Öğrenciler çalışmalarını bitirdikten sonra modellerini sorgulama, diğerleriyle karşılaştırma ve dönüt alıp değerlendirme amacıyla sınıf arkadaşlarına sunmuşlardır. Bunun sonucunda tekrar modellerini gözden geçirip düzeltmek amacıyla arkadaşlarıyla çalışıp, son olarak sınıfça modelleme etkinliği süresince gelişen matematiksel düşünceler ve işlemler üzerine odaklanan sınıf tartışmaları yapılmıştır.

Blum ve Ferri (2009) ‘Matematiksel modelleme: Öğretilebilir ve öğrenilebilir mi?’ adlı çalışmasını 8. - 10. sınıftaki öğrencilerle gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada istenilen modelleme görevlerinde öğretmenler ve öğrencilerin çeşitli aşamaları ayırt etme sürecindeki zorluklarla nasıl baş ettikleri gösterilmiştir. DISUM ve (COM²)projelerinin sonuçlarına ilaveten diğer çeşitli çalışmalardan elde edilen deneysel bulgulardan bahsedilmiştir. Öğrencilerin bu tarz görevleri çözerken matematiksel modelleme sürecindeki zorlukları, izledikleri yollar ve problemlerin kavramsal isteklerini açıklarken yaşadıkları zorlukları ile ilgili örnekler sunulmuştur. Matematiksel modelleme sürecinde öğretim kriterlerine uyulursa ve özellikle öğretmenin rehberliği ve öğrencinin özgürlüğü arasında kalıcı bir denge sağlanırsa gerçekten de öğrenilebilmesine vurgu yapılmıştır.

Sağırılı (2010) çalışmasında türev konusunda matematiksel modelleme yöntemi kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına ve öz-düzenleme becerilerine etkisini incelemiştir. Yarı deneysel yöntem ve fenomenoloji yönteminden yararlanılan çalışma 12. sınıfta öğrenim gören toplam 37 öğrenci ile yürütülmüştür. Bu araştırmada deney grubunda dersler matematiksel modelleme etkinlikleri kullanılarak işlenirken kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemiyle işlenilmiştir. Çalışmanın sonucunda deney grubunun başarı puanının daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrenciler matematiksel modelleme sürecinde karşılaştıkları problemlerin alışılmadık olduğunu ve daha çok yorum yapma ihtiyacını hissettiklerini belirtmişlerdir. Buna ek olarak, matematiksel modelleme yönteminin matematiği gerçek yaşamlarıyla ilişkilendirmelerine, düşünme ve yorumlama becerilerini geliştirmelerine ve ezbere dayalı işlem yapmamalarını sağladığına yönelik görüşlere sahip öğrencilerin olduğu ifade edilmiştir.

Sandalcı (2013) ortaokul altıncı sınıf öğrencilerin cebir öğrenme alanındaki akademik başarılarına ve öğrencilerin matematiği günlük yaşamla ilişkilendirebilme becerileri üzerine matematiksel modelleme ile yapılan öğretimin etkisini araştırmıştır. 65 öğrencinin katıldığı, karma desene sahip araştırmanın nicel kısmında yarı deneysel yöntem kullanılmıştır.

Öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek amacıyla çoktan seçmeli 16 sorudan oluşan cebir başarı testi ön-test ve son-test olarak iki kere uygulanmıştır. Öğrencilerin matematiği günlük yaşamla ilişkilendirme becerilerini ölçmek amacıyla ‘Matematik ve Günlük Yaşam Testi’ kullanmıştır. Çalışmada öğrencilerin cevap kâğıtları, gözlem formları ve görüşmeler yoluyla toplanan nitel veriler betimsel analizle, nicel veriler ise bağımsız örneklem için t-testi ile analiz edilmiştir. Çalışma esnasında kontrol grubunda ders kitabında yer alan etkinliklerle ders işlenirken deney grubunda model oluşturma etkinlikleriyle ders işlenmiştir. Sonuç olarak hem öğrencilerin akademik başarılarında hem de matematiği günlük yaşamla ilişkilendirebilme becerilerinde deney grupları lehinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu bulguları elde edilmiştir.

Doruk (2014) iletişim becerisinin matematik eğitimindeki önemi üzerinde durduğu çalışmada model oluşturma etkinliklerini, bu etkinliklerle karşılaşan öğrencilerin iletişim becerilerinin gelişimine katkı sağlayacak süreçler açısından incelemiştir. 24 öğrencinin katıldığı durum çalışmasının bir örneği olan bu çalışmada veri toplama aracı olarak etkinlikler sırasında elde edilen video kayıtları ve öğrencilerin etkinliklerle ilgili yazılı dokümanları kullanılan veriler betimsel analiz yöntemleriyle analiz edilmiştir. Öğrencilerin olduğu okulun şartlarına göre düzenlenerek hazırlanan sekiz adet modelleme etkinliği öğrencilere bir dönem boyunca uygulanmıştır. Sonuç olarak modelleme etkinliklerinde öğrenciler modelleme süreçlerin tamamında iletişim becerilerini katkı sağlayacak yaşantılar geçirdikleri belirtilmiştir.

Dışbudak (2014) yaptığı çalışmada altıncı sınıf düzeyindeki öğrencilerin model oluşturma etkinlikleriyle yapılan derslerin öğrencilerin akademik başarılarına ve matematiğe yönelik tutumlarındaki etkisini araştırmıştır. Araştırmaya deney ve kontrol grubunda 30’ar öğrenci olmak üzere toplam 60 öğrenci katılmıştır. Veri toplama aracı olarak başarı testi ile likert tipi tutum ölçeği kullanılmış ve etkinlikler sonunda öğrencilerle birebir görüşmeler yapılmıştır. Çalışmada kontrol grubu müfredat kazanımlarıyla öğretime devam ederken, deney grubunda dersler model oluşturma etkinlikleriyle işlenmiştir. Çalışmada elde edilen ön-son test bulguları karşılaştırıldığında model oluşturma etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına anlamlı bir fark oluşturacak etkisi olmadığı, öğrencilerin tutumuna ise olumlu yönde katkı sağladığına dair bulgular elde edilmiştir.

Maaß (2006) yaptığı çalışmada, öğrencilerin modelleme etkinlikleri içeren matematik dersleri sırasındaki matematiksel inançlarının değişimini, modelleme yeterliliklerinin neler

olduğunu, matematiksel inançlar ve modelleme yeterliliklerinin arasında nasıl bir ilişki olduğunu bulmayı amaçlamıştır. Çalışma gurubunun 7. ve 8. sınıflardan oluşan araştırmasının sonucunda düşük seviyeli öğrencilerin modelleme becerilerini geliştirebildiği, gerçek yaşam durumunu bireysel olarak başarabildikleri, model oluşturma sürecinde sonuca odaklandıkları gözlemlenirken, akademik olarak iyi öğrencilerin daha güçlü model oluşturdıkları gözlemlenmiştir. Araştırmanın sonucunda öğretmenlerin bu tür modelleme etkinliklerini uygun şekilde sürece dahil etmeleri için modelleme yeterliklerini desteklemelerini sağlayan öğretim yöntemlerini tanımaları ve test etmeleri gerektiğini belirtmiştir. Bu nedenle, öğretmenlerin ihtiyaçlarına bağlı olan ve onların bilgisine ek olarak gerekli yeterlilik ve anlayışlarını destekleyen etkili öğretmen eğitimi kurslarının gerekli olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Dedebaş (2017) 5. sınıf öğrencilerinin model oluşturma etkinlikleri uygulaması sırasında ortaya çıkan davranışlarını ve bu davranışların etkinlikler süresince nasıl değiştiğini incelemiştir. Araştırmada durum (örnek olay) çalışması yöntemi kullanılmıştır. 3 farklı model oluşturma etkinliği 31 öğrenciye uygulanmıştır. Çalışmanın bulguları, model oluşturma etkinliklerinin sürekli uygulanmasıyla öğrencilerin yaşadıkları güçlüklerin giderek azaldığını, destekleyici öğrenci davranışlarının arttığı, engelleyici öğrenci davranışlarının azaldığı görülmüştür. Ayrıca çalışmanın, model oluşturma etkinliklerini kendi sınıflarında kullanmak isteyen öğretmenler için bu etkinliklerin yol gösterici olması bakımından araştırmanın önemli olduğunu belirtmiştir.

Çiltaş ve Zihar (2018) üslû ifadeler konusunun matematiksel modelleme yöntemi ile öğretiminin öğrenci başarısı ve öğrencilerin matematik dersi ile ilgili düşünceleri üzerindeki etkisini incelemek amacıyla bir araştırma yapmıştır. Araştırmanın örneklemini, 8. sınıfta öğrenim görmekte olan 25 öğrenciden meydana gelmektedir. Veri toplama aracı olarak nitel kısmında araştırmacı günlüğü ve öğrenci görüş formu, nicel kısmında ise üslû ifadeler testi; ön test, son test ve kalıcılık testi kullanılmıştır. Nicel bulgulardan elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin matematiksel modelleme etkinliklerinin uygulanmasından sonra son test puanlarının büyük oranda arttığı belirlenmiştir. Nitel kısmında ise yararlanılan öğrenci görüş formundan elde edilen bulgulara göre uygulanan matematiksel modelleme etkinlikleri sayesinde öğrencilerin matematik dersine yönelik ilgileri olumlu yönde geliştiği sonucuna varılmıştır.

Matematiksel modellemeye yönelik öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşlerini içeren belli başlı çalışmalar şunlardır:

Çiltaş (2011) yaptığı çalışmasında matematiksel modelleme yöntemi kullanılarak diziler ve seriler konusunun öğretiminin öğretmen adaylarının akademik başarılarına ve modelleme becerilerine etkisini incelemiştir. Çalışmanın verileri, dizi ve seriler başarı testi, görüşmeler, matematiksel modelleme testi ve matematiksel modellemeye yönelik görüş anketi ile toplanmıştır. Veriler fenomenografik yöntem, t-testinden ve betimsel analizden yararlanılarak analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, öğretmen adaylarının dizi ve seriler konusuna yönelik kavramları öğrenmede güçlüklerle karşılaştıkları bu kavramlara ilişkin herhangi bir model ortaya çıkaramadıkları bulunmuştur. Buna yönelik çalışmanın ikinci aşamasında etkinlikler ve çalışma planı hazırlanmış ve sonucunda öğretmen adaylarının matematiksel modellemeye yönelik bilgi ve görüşlerinin önemli bir seviyede değiştiği ortaya çıkmıştır.

Eraslan (2012)'ın model oluşturma etkinliği ile kırk beş ilköğretim matematik öğretmeni adayının model oluşturma süreçlerini incelemek, bu süreçte ortaya çıkan zorlukları ve nedenlerini ortaya çıkarmak amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışmanın sonucunda; öğretmen adaylarının modelleme etkinliklerini başarılı bir şekilde çözdükleri, etkinliklerin kullanılması sayesinde matematiksel becerilerini geliştirdikleri görülürken, model oluşturma sürecinde ise bazı zorluklarla karşılaştıkları ortaya çıkmıştır.

Kertil (2008), geleneksel eğitim alan öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin matematiksel modelleme sürecinde incelemek ve bu becerilerin değişik çalışma ortamlarında ortaya çıkan farklılıkları belirlemek amacıyla, bir devlet üniversitesinin 4. sınıfındaki matematik öğretmen adayları ile özel durum (case study) niteliğinde bir çalışma yapmıştır. Araştırmada öğretmen adaylarının uygulama sürecinde problem çözme becerilerinin yeterli düzeyde olmadığını ve bu süreçte bazı aşamalarda güçlüklerle karşılaştıklarını tespit etmiştir. Görüşmelerden elde edilen bulgular neticesinde öğretmen adaylarının modelleme etkinliklerine alışkın olmadıkları için zorlandıkları görülmüştür. Lise müfredatında matematiksel modelleme etkinliklerinin etkili bir şekilde kullanılabilmesi için, öncelikle öğretmenlerin bu konuda gerekli eğitimi alması düşüncesiyle, öğretmen yetiştirme programları içerisinde öğretmen adaylarının modelleme becerilerini geliştirmeye ilişkin bir eğitimin gerekli olduğu tespit edilmiştir.

Keskin (2008) yaptığı çalışmasının amacı öğretmen adaylarının matematiksel modelleme ile bilgi ve becerilerini, modelleme hakkında görüşlerini araştırmaktır. Durum analizi kullanılan araştırmanın çalışma grubu 3. sınıf öğretmen adaylarından oluşan 21 kişiden oluşmaktadır. Çalışmada matematiksel modelleme beceri testi ön-test ve son-test şeklinde uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının çalışma sonunda matematiksel modelleme beceri son-testinde genel olarak ön-testine göre daha başarılı oldukları sonucuna ulaşmıştır. Görüşmeden elde edilen bulgulara göre matematiksel modelleme hakkında görüşlerinde ilk duruma göre pozitif yönde gelişme gösterdiği ortaya çıkmıştır.

Lingefjard (2005), çalışma grubunu bir üniversitede öğrenim gören 10 kişilik matematik ve fizik öğretmenliği öğrencisiyle gerçekleştirdiği araştırmada matematiksel modellemenin kullanışlı, ilgi çekici ve üst bilişsel becerilerin geliştirilme sürecindeki işlevlerini incelemiş ve günlük hayattan problemler kullanılmasının öğrencilerin bir probleme yaklaşımını değiştirip değiştirmediği ile ilgilenmiştir. Öğrencilere veri elde edilme sürecinde günlük hayattan elde edilen problem durumları hakkında bilgi sahibi olmaları için matematiksel modellemeyle ilgili dersler verilmiş ve ardından ‘*The Catwalk problem*’ adlı bir modelleme etkinliği uygulanmıştır. Çalışmada öğrencilerin günlük hayat durumlarını içeren bir problem durumundan meydana gelen modelleme etkinlikleri ile matematiği daha kolay anlamlandırdıkları ve bu süreçte üst düzey bilgi ve becerileri kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde genel olarak matematik eğitiminde matematiksel modelleme etkinliklerinin kullanılmasının ders başarısına ve öğrencilerin tutumuna yönelik olumlu sonuçlar verdiği görülmektedir. Yurt dışı ve yurt içi çalışmalar arasında ilkökul ve ortaokul düzeyinde özellikle uygulamaya yönelik çalışma açısından kazanım odaklı çalışmaların eksik olduğu söylenebilir. İlkokul ve ortaokul düzeyinde ülkemizde yapılan çalışmaların büyük bir çoğunluğu birkaç etkinlikle yapıldığı, okulda öğretilen konuların tüm kazanımlarını içeren etkinliklere yer verilen az sayıda araştırmanın olduğu görülmüştür. Yapılan araştırmalara bakıldığında model oluşturma etkinliklerinin kullanıldığı konulara türev, cebir, üslü ifadeler, diziler ve seriler konuları örnek gösterilebilir. Ondalık gösterim konusunun tüm kazanımlarını içeren herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

2.6.2.Ondalık Gösterim İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Kaya (2015) yaptığı çalışmada ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin ondalık gösterim konusundaki kavram yanlışlarını incelemiştir. Tarama yöntemi kullanılan araştırmanın çalışma grubu 6. sınıftan oluşan toplam 200 öğrencidir. Verilerin analizinde betimsel ve içerik analiz yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre öğrencilerin sayıların ondalık gösterimini okuma ve yazma, ondalık gösterimleri karşılaştırma, ondalık gösterim ile kesirleri ilişkilendirme ve ondalık gösterimleri sayı doğrusu üzerinde göstermede kavram yanlışlarına sahip olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte bu çalışma sonucunda öğrencilerden bazılarının ondalık gösterimlerde toplama, çıkarma, çarpma, bölme, işlem sonucunu tahmin etme konularında kavram yanlışına düştükleri ve işlem hataları yaptıkları gözlemlenmiştir.

Erdağ (2011) ilköğretim matematik öğretiminde kavram karikatürlerinin ondalık gösterimler konusundaki akademik başarı ve kalıcılığa etkisini araştırmayı amaçlayan araştırmasının örneklemini beşinci sınıf öğrencilerinden 60 kişi oluşturmuştur. Verilerin analiz sonuçlarına göre grupların ön-test akademik başarılarının birbirine denk olduğu, son-test ve kalıcılık puanları incelendiğinde ise deney grubu lehine anlamlı farklılığın olduğu sonucu elde edilmiştir. Ayrıca deney grubunda yer alan öğrencilerin kavramsal karikatürleri kullanılarak yapılan uygulamaya yönelik görüşleri betimsel ve içerik analizi ile değerlendirildiğinde öğrencilerin uygulama sonunda matematik dersine ilişkin görüşlerinin olumlu olduğu sonucu elde edilmiştir.

Uça (2014) yaptığı çalışmada Gerçekçi Matematik Eğitiminin kullanıldığı ilkök 4. sınıflarda öğrencilerin ondalık kesirlere ilişkin anlamlandırma süreçlerinin nasıl bir yol izlediğini bulmayı amaçlamıştır. Nitel araştırma yöntemlerinden tasarı araştırması kullanılan araştırmanın çalışma grubunu dördüncü sınıfta öğrenim gören 17 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda geliştirilen etkinlikler aracılığıyla öğrencilerin ondalık kesirler konusunda günlük hayat durumlarına ilişkin formal olmayan bilgilerinden hareketle, ondalık kesirlere ilişkin kavram ve stratejilere yani formal bilgiyi elde edebildikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Bonotto (2001), dördüncü sınıf öğrencileri ile ondalık sayılarda çarpma işleminin algoritmasını oluşturmada, günlük hayatlarında karşılaştıkları nesnelerden yararlanmanın etkisini araştırmak için bir çalışma yapmıştır. Araştırmada, farklı alışveriş faturalarından

yararlanılarak beş oturumdan oluşan modelleme etkinlikleri tasarlanmış ve faturalarla ilgili öğrencilere sorular yöneltilmiştir.

Araştırmanın son oturumunda öğrencilerin ondalık sayılarda çarpmanın algoritmasını ne kadar öğrendiklerini belirlemek için öğrencilere sayısal problemler çözdürülmüştür. Öğrencilerin yazılı raporları, bireysel ve grup tartışmalarını içeren nitel araştırma yöntemi ile aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

- Öğrencilerin günlük hayatta sürekli karşılaştıkları materyallerin sınıfa getirilmesi yeni matematiksel bilgiyi öğrenmede katkı sağlayan bir yöntemdir.
- Derslerde öğrenciler yatay veya dikey matematikleştirmeye tanıklık ettikleri olaylarla çok sık karşılaşır.
- Öğrenme yöntemlerinin yeni bilginin oluşmasında büyük etkileri vardır.

Irwin (1995) ondalık kesirlerin öğretiminde uzunluklar, ölçme ve paralardan yararlanılan bağlamsal problemler içeren çalışmasının örneklemini, yaşları 11 ve 12 arasında değişen toplam 16 öğrenci oluşturmuştur. İki gruba ayırdığı örnekleminde, bir gruba gerçek hayat durumlarını içeren bağlamsal problemler ile çalışılırken, diğer grupta ise bağlamların olmadığı ondalık kesir problemleri ile çalışılmıştır. Çalışmadaki bütün bağlamsal problemlerin varsayıma dayalı biri kavram yanlışlıklarını belirleyen, diğeri doğru cevap olan iki cevaptan oluşmaktadır. Bağlamsal problemlerle çalışırken somut modellerden ve hesap makinesinden yararlanılmıştır. Ön-test ve son-test bağlamsal olmayan problemlerden oluşmaktadır ve iki gruba da uygulanmıştır. Çalışmada, bağlamsal problemler ile yürütülen dersteki öğrencilerin ondalık kesirlere ait bilgilerinin, bağlamsal olmayan problemler ile işlenen gruptaki öğrencilere göre daha çok geliştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Duran (2019) aktif öğrenme teknikleri ile ondalık sayılar öğretimin akademik başarı ve kalıcılığa etkisini araştırmayı amaçlayan araştırmasının örneklemini altıncı sınıf öğrencilerinden 71 kişi oluşturmuştur. Uygulama sürecinde 6. sınıf ondalık sayılar konusu kontrol grupta geleneksel yöntem, deney grubunda aktif öğretim yöntemleri ile işlenmiş ve öğrencilerin başarıları karşılaştırılmıştır. Aktif öğretim yöntemlerinden olan yapboz, kart eşleştirme, tombala gibi çeşitli etkinlikler konunun öğretimi sürecinde kullanılmıştır. Araştırma sonuçları SPSS paket programı kullanılarak nicel araştırma tekniklerinden olan bağımlı ve bağımsız t testi ile analiz edilmiştir. Elde edilen değerlendirme sonuçlarına göre deney grubu lehine anlamlı farklılığın olduğu görülmüştür.

Ondalık gösterimlerle ilgili literatür incelendiğinde ondalık gösterimlerle ilgili daha çok kavram yanlışlarını incelemeye yönelik çalışmalar yapıldığı görülmüştür. Ondalık gösterim öğretiminde kullanılan kavram karikarı ve aktif öğretim yöntemlerinin ders başarısına yönelik olumlu sonuçlar verdiği görülmektedir. Literatür taraması sonucunda, araştırmanın konusu olan ‘Model oluşturma etkinlikleri ile ondalık gösterim öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve matematiğe karşı tutumlarına etkisi’nin doğrudan incelendiği bir araştırma ile karşılaşılmamıştır. Araştırmada etkililiği araştırılan model oluşturma etkinliklerinin matematik öğretiminde ihtiyaç duyulan bir araştırma konusu olduğundan yola çıkılarak araştırmanın literatüre katkı getireceği öngörülmektedir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, uygulama süreci ve verilerin analizi ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada model oluşturma etkinlikleriyle ondalık gösterim öğretiminin 6.sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki başarılarına etkisini incelemek ve öğrencilerin model oluşturma etkinliklerine yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla hem nicel hem nitel araştırma modelleri kullanılmıştır. Bu yüzden çalışmada karma araştırma modeli tercih edilmiştir. Karma araştırma modeli; bir durumun birden fazla yöntem kullanılarak derinlemesine incelenmesini sağlar. Ayrıca nicel yöntemin nesnelliği, nitel yöntemin incelenen durumun doğal ortamında analiz edilmesine yol açan özelliklerinden faydalanılmasını sağlayan kullanışlı bir araştırma modelidir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2014).

Araştırmanın model oluşturma etkinlikleriyle ondalık gösterim öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki başarılarına ve tutumuna etkisini incelemek almak amacıyla yürütülen nicel kısmı ön-test son-test kontrol gruplu bir yarı deneysel araştırmadır. Bu araştırmada sınıflarda bulunan öğrencilerin seçkisiz (rastgele) bir şekilde dağıtılamamasından dolayı yarı deneysel desen seçilmiştir. Yarı deneysel araştırmalar; deney ve kontrol gruplarının rastgele seçilmesinin çok zor veya mümkün olmadığı durumlarda, mevcut sınıfların kullanılması ile yapılan çalışmalardır. Ön test-son test kontrol gruplu desende, biri deney, diğeri kontrol grubu olan iki grup yansız(seçkisiz) atama ile

oluşturulur. Hem deney hem kontrol grubunda uygulama öncesinde ve sonrasında ölçümler yapılır (Karasar, 2000).

Araştırma için 36 kişilik deney grubu, 35 kişilik kontrol grubu olmak üzere iki sınıf seçilmiştir. Deney grubundaki öğrencilerle 4 hafta boyunca model oluşturma etkinlikleriyle çalışılmış, kontrol grubundaki öğrencilere ise müfredat etkinliklerinin kullanıldığı bir öğretim yapılmıştır.

Deney ve kontrol gruplarına ön-son test olarak araştırmacı tarafından geliştirilen “Ondalık Gösterim Başarı Testi” ile Önal (2013) tarafından 22 adet sorudan oluşan Likert tipi “Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği” uygulanmıştır. Araştırmanın deneysel deseni Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1

Araştırmanın Deneysel Deseni

Gruplar	Ön Test	Deney Süreci	Son Test
Deney Grubu (6/B)	Ondalık Gösterim Başarı Testi Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği	Model Oluşturma Etkinliklerinin Kullanıldığı Öğretim	Ondalık Gösterim Başarı Testi Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği
Kontrol Grubu (6/G)	Ondalık Gösterim Başarı Testi Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği	Müfredattaki Etkinliklerin Kullanıldığı Öğretim	Ondalık Gösterim Başarı Testi Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği

Çalışma, nicel verilerin elde edilmesinden sonra, nitel verilerle desteklenmiştir. Deney gruplarındaki öğrencilerin uygulanan matematiksel modelleme etkinliklerinin ondalık gösterim öğretiminde kullanılmasına yönelik görüşleri araştırmanın nitel verilerini oluşturmaktadır. Araştırmanın nitel bölümünde; model oluşturma etkinliklerinin matematik öğretiminde kullanımı konusunda düşüncelerini almak için; deney gruplarında yer alan öğrenciler üçer kişilik gruplar ile (düşük, orta ve yüksek başarılı gruptan toplam dokuz kişi) ile görüşme formu yaklaşımı kullanılarak, yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Nitel araştırmalarda görüşme çeşitleri; yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış olmak üzere 3’e ayrılır. Yapılandırılmış ve yapılandırılmamış görüşmeler arasında yer alan görüşme yarı yapılandırılmış görüşmedir (Karasar, 2014). Görüşme formu yöntemi ise, benzer konulara yönelmek yoluyla farklı kişilerden aynı tür bilgilerin elde edilmesi amacıyla kullanılır (Yıldırım & Şimşek, 2006).

3.2. Çalışma Grubu

Bu araştırma, 2018 – 2019 eğitim-öğretim yılının birinci yarısında Ankara ilinin Sincan ilçesindeki bir ortaokulda uygulanmıştır. Deney grubunda 36 ve kontrol grubunda 35 öğrenci olmak üzere araştırmaya katılan toplam öğrenci sayısı 71’dir. Deney ve kontrol grubu olarak belirlenen gruplar öğrenci sayısı, cinsiyetlerin dağılımı açısından karşılaştırıldığında birbirine yakın oldukları görülmektedir. Sınıflardaki öğrenci sayıları ile ilgili dağılım Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.2

Deney ve Kontrol Gruplarının Cinsiyete Göre Dağılımları

	Kız	Erkek	Toplam
Gruplar	N	N	N
Deney Grubu (6-B)	18	18	36
Kontrol Grubu (6-G)	17	18	35
Toplam	35	36	71

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada kullanılan veri toplama araçları; Ondalık Gösterim Başarı Testi, Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği, model oluşturma etkinlikleri ile ilgili öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerdir.

3.3.1. Ondalık Gösterim Başarı Testi

Bu araştırmada ondalık gösterim alt öğrenme alanındaki kazanımların öğretiminde model oluşturma etkinliklerinin etkisi incelendiğinden veri toplama aracı olarak 25 soruluk çoktan seçmeli bir Ondalık Gösterim Başarı Testi geliştirilmiştir.

Testin geliştirme sürecinde öncelikle uygulama süresince işlenecek olan ondalık gösterim alt öğrenme alanının kazanımları MEB Matematik Dersi Öğretim Programı 6-7-8 kitabından belirlenmiştir (Tablo 3.3). Başarı testi geliştirilmeden önce ilgili literatür taraması yapılmış ve matematik alanında uzman öğretmenler ile görüşülmüştür. Dil, anlatım ve soruların anlaşılabilirliği açısından Türkçe öğretmenin görüşüne başvurulmuştur. Bu incelemelerden sonra test hazırlama aşamasına geçilmiştir. Bu süreçte 6. sınıf MEB Matematik Ders Kitabı, MEB Vitamin Eğitim ve EBA (Eğitim Bilişim Ağı)’daki uygulamalar incelenmiş ve araştırmacı tarafından 25 maddeden oluşan bir test oluşturulmuştur. Testi oluşturan

maddelerin ölçülmesi amaçlanan hedef davranışları ölçüp ölçmediğine yönelik alanında uzman bir akademisyen ve iki öğretmenin görüşüne başvurulmuştur. Testte, ondalık gösterim konusundaki tüm kazanımlara yönelik en az bir soru yer alması esas alınarak kapsam geçerliğini sağlamak hedeflenmiştir. Çalışmada hazırlanan Ondalık Gösterim Başarı Testi Ek 1’de verilmiştir. Bu teste ait kazanımlar ve madde numaraları aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 3.3

Ondalık Gösterim Başarı Testinin Madde Dağılımları

KAZANIMLAR	MADDE NUMARALARI
Bölme işlemi ile kesir kavramını ilişkilendirir.	1,2,3
Ondalık gösterimleri verilen sayıları çözümler.	4,5,6
Ondalık gösterimleri verilen sayıları belirli bir basamağa kadar yuvarlar.	7,8,9
Ondalık gösterimleri verilen sayılarla çarpma işlemi yapar.	10,11,12
Ondalık gösterimleri verilen sayılarla bölme işlemi yapar	13,14,15
Ondalık gösterimleri verilen sayılarla; 10, 100 ve 1000 ile kısa yoldan çarpma ve bölme işlemlerini yapar	16,17,18
Sayıların ondalık gösterimleriyle yapılan işlemlerin sonucunu tahmin eder.	19,20,21
Ondalık ifadelerle dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer.	22,23,24,25

Hazırlanan taslakta bulunan maddelerin güvenilirliğini kontrol etmek için pilot uygulama Ankara ilindeki bir devlet okulunda öğrenim gören 69 kişiden oluşan 7. sınıf öğrencilerine yapılmıştır. Testin güvenilirliğini sağlamak için cevap anahtarı hazırlanmış, testin puanlanması yapılırken her doğru cevap için 1 puan, her yanlış cevap için ise 0 puan verilmiştir. Yapılan uygulama sonunda oluşturulan testin güvenilirliğini değerlendirmek amacıyla güvenirlik analizi yapılmıştır. Testi oluşturan her bir maddenin bilenle bilmeyeni ayırt edip etmediğini belirlemek, maddelerin ne derece işe yaradığını ortaya çıkarmak için madde analizine ait veriler hesaplanmıştır. Madde analizi için madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksi hesaplanırken öğrencilerin testten aldıkları puanlar yüksekte

düşüğe sıralanmıştır. Test puanına göre en yüksek %27'lik (N=19) ile en düşük %27'lik (N=19) grup üst grup ve alt grup olmak üzere belirlenmiştir (Dü ve Da). Soru maddelerinin her biri için madde güçlük indeksi (p); $(Dü+Da)/2N$ ve madde ayırt ediciliği (d) ise $(Dü-Da)/N$, (N=38) formülleriyle hesaplanmış, p ve d değerleri bulunmuştur. Yapılan pilot uygulama sonucunda testi oluşturan maddelerin madde ayırt edicilik ve madde güçlük indeksleri Tablo 3.4'teki gibidir:

Tablo 3.4

Madde Güçlüğü ve Madde Ayırt Edicilik İndeksleri

Madde no	Dü	Da	p-madde güçlüğü	d-madde ayırt ediciliği
1	17	10	0,71	0,37
2	19	11	0,79	0,42
3	11	8	0,50	0,16
4	16	6	0,58	0,53
5	17	8	0,66	0,47
6	18	0	0,47	0,95
7	12	8	0,53	0,21
8	13	5	0,47	0,42
9	15	2	0,45	0,68
10	19	9	0,74	0,53
11	17	6	0,60	0,58
12	16	3	0,50	0,68
13	11	6	0,45	0,26
14	18	2	0,53	0,84
15	10	5	0,39	0,26
16	16	5	0,55	0,58
17	15	3	0,47	0,63
18	12	3	0,39	0,47
19	17	3	0,53	0,74
20	16	9	0,66	0,37
21	18	5	0,61	0,68
22	13	7	0,53	0,32
23	11	7	0,47	0,21
24	17	8	0,66	0,47
25	12	0	0,32	0,63

Büyüköztürk ve diğerleri (2014)'ne göre madde ayırt edicilik indeksi değeri 0,30 ve üzerindeki maddeler iyidir, düzeltilmesine gerek olmadan testte tutulabilir. Bu yüzden güvenirlik analizi sonuçlarına bakılarak ayırt edicilik indeksi 0,30'dan küçük olan 3, 7, 13, 15, 23, numaralı maddelerin testten çıkarılması uygun görülerek teste 20 soruluk son şekli

verilmiştir. Oluşturulan testte her bir kazanıma yönelik en az bir soru bulunduğundan dolayı testin kapsam geçerliğinde herhangi bir değişiklik olmamıştır. Ayrıca testin geçerliği için uzman görüşüne başvurularak kapsam geçerliğinin sağlandığı görüşü alınmıştır. Tüm maddelerin birbirleriyle ne derece tutarlı olduğunu belirlemek için testin iç tutarlılık katsayısı Kuder Richardson formülüyle bulunmuş ve KR-20 değeri 0,85 olarak hesaplanmıştır. Büyüköztürk ve diğerleri (2014)'ne göre iç tutarlılık katsayısı testin güvenilirliğinin belirlenmesinde dolaylı bir yordayıcıdır. Buna göre Kr-20 değeri;

0,01-0,29 arasında ise testin güvenilirliğinin düşük,

0,30-0,69 arasında ise testin güvenilirliğinin orta,

0,70-0,99 arasında ise testin güvenilirliğinin yüksek olduğu belirtilmiştir.

Testin güvenilirlik katsayısı 0,85 olduğu göz önüne alındığında testin güvenilirliğinin yüksek olduğu ifade edilebilir. Testte genel olarak madde gücü 0,32-0,79 ve madde ayırt edicilik indeksi ise 0,37-0,95 arasında değişmektedir. Testin ortalama madde gücü 0,561, ortalama ayırt ediciliği de 0,568 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlardan yola çıkarak testin araştırma için güvenilir olduğuna ve çalışmada kullanılmasına karar verilmiştir.

3.3.2. Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği

Öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla ön test ve son test olarak Önal (2013) tarafından geliştirilen 5'li likert tipinde ve 22 maddeden oluşan "Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği" kullanılmıştır. Önal (2013) araştırmasında uygun örnekleme yöntemi kullanmış, verileri 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinden oluşan 311 öğrenciden elde etmiştir.

Ölçeği oluşturan faktörlerin iç tutarlılık katsayısı (Cronbach's alpha katsayısı) ise, sırasıyla "İlgi" için 0,89 (madde sayısı 10), "Kaygı" için 0,74 (madde sayısı 5), "Çalışma" için 0,69 (madde sayısı 4), "Gereklilik" için ise 0,70 (madde sayısı 3) şeklinde bulunmuştur. Ayrıca ölçeğin dört faktörlü olduğu doğrulayıcı faktör analizi ile doğrulanmıştır.

İlgi, kaygı, gereklilik ve çalışma faktörlerinde, öğrencilerin tutumlarını ölçen 11 pozitif ve 11 negatif, toplam 22 maddeden oluşan ölçek; "tamamen katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum, kesinlikle katılmıyorum" şeklinde beş değişik şekilde işaretlenebilir. Puanlamada pozitif maddeler için "tamamen katılıyorum" seçeneği 5 puanla, "kesinlikle katılmıyorum" ise 1 puanla değerlendirilirken, negatif maddeler için ise

“tamamen katılıyorum” seçeneği 1 puanla, “kesinlikle katılmıyorum” seçeneği 5 puanla değerlendirilmiştir. Matematiğe yönelik tutum ölçeği EK 3’te verilmiştir. Matematik tutum ölçeğinde yer alan faktörler ve faktörlerle ilgili maddeler Tablo 3.5’te belirtilmiştir.

Tablo 3.5

Matematik Tutum Ölçeğinde Yer Alan Faktörler ve Faktörlerle İlgili Maddeler

Faktör	İlgili Maddeler
İlgi	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
Kaygı	11,12,13,14,15
Çalışma	16,17,18,19
Gereklilik	20,21,22

Tüm ölçeğin iç tutarlılık katsayısı (Cronbach’s alpha katsayısı) .90 olarak hesaplanmıştır. Uygulama öncesinde tutum ölçeği başka bir sınıfa uygulanmış, analizi tekrar yapılmış ve Cronbach Alfa katsayısı .90 olarak bulunmuştur. Özdamar (1999)’a göre güvenirlik katsayısına ait ölçüt değerleri aşağıda verilmiştir.

0.00 < a < 0.40 olduğunda ölçek güvenilir değildir.

0.40 < a < 0.60 olduğunda ölçek düşük güvenirliktedir.

0.60 < a < 0.80 olduğunda ölçek oldukça güvenirlidir.

0.80 < a < 1.00 olduğunda ölçek yüksek güvenirliktedir. Bu değer kullanılan ölçeğin güvenilir olduğunu belirtmektedir.

3.3.3. Görüşmeler

Sözlü iletişim yolu ile veri toplama (soruşturma) tekniği olan görüşme, kişilerin çeşitli konulardaki bilgi, düşünce, tutum ve davranışları ve bunların olası sebeplerinin anlaşılmasında kullanılan en kestirme yoldur. Görüşmeler yapısına göre “yapılandırılmış”, “yarı yapılandırılmış”, “yapılandırılmamış” olmak üzere üçe ayrılır. Yapılanmış görüşmede önceden ne tür soruların nasıl sorulacağı, hangi verilerin toplanacağı ile ilgili detaylı bir şekilde hazırlanan görüşme planı bire bir uygulanırken, yapılandırılmamış görüşmede ise yaşanan gelişmelere göre yeni sorular düşünmek ve sormak gerekebilir. Yarı yapılandırılmış görüşme ise bu iki uç arasındaki ortamda yapılır ve yapılandırılmış görüşme tekniğine göre biraz daha esnek bir görüşme tekniğidir (Karasar, 2014).

Bu çalışmada, Ondalık Gösterim Başarı Testinde alınan puanlar yüksek, orta ve düşük olarak gruplara ayrılarak, her gruptan 3'er kişi seçilerek toplamda 9 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeye katılacak öğrencilerin gönüllü, kendini ifade etme becerisi yüksek kişiler olmasına özen gösterilmiştir. Görüşmelerde öğrencilerin düşüncelerini sakin, rahat bir şekilde ifade etmelerini sağlayacak bir ortam hazırlanmıştır. Görüşme sorularını cevaplayan öğrencilere 'neden', 'nasıl' 'daha başka şeyler söyleyebilir misin' gibi sorular yöneltilerek düşüncelerini daha detaylı bir şekilde aktarması sağlanmıştır. Görüşme yapılan öğrencilerin isimlerini vermek yerine, isimler kodlanarak görüşme sorularına verdikleri yanıtlar analiz edilmiştir. Ö1, Ö2, Ö3 yüksek puanlı grupta, Ö4, Ö5, Ö6 orta puanlı grupta ve Ö7, Ö8 ve Ö9 ise düşük puanlı gruptaki öğrencilerdir. Görüşme soruları toplam 7 maddeden oluşmaktadır ve her biri açık uçlu olarak hazırlanmıştır. Görüşme sorularındaki maddeler için Türkçe öğretmenin görüşüne başvurulmuş, farklı sınıfta bulunan 2 öğrenciyle pilot uygulama yapılmıştır ve yanlış anlaşılan ya da anlaşılamayan ifadeler değiştirilerek, anlaşılır hale getirilmiştir. Görüşme sürecinde deney grubundan seçilen öğrencilere yöneltilen sorular Ek 2'de verilmiştir.

3.4. Uygulama Süreci

Uygulama, 2018-2019 eğitim-öğretim yılı birinci döneminde yapılmıştır. Hazırlanan başarı testi ve matematiğe yönelik tutum ölçeği, deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilere ön-test olarak uygulanmıştır. Belirlenen kazanımlara yönelik hazırlanan 9 adet model oluşturma etkinlikleri deney grubundaki öğrencilere 4 hafta boyunca uygulanmıştır. Kontrol grubunda ise bu süreçte geleneksel yöntem ile ders kitabındaki etkinlikler kullanılarak ders işlenmiştir. Uygulama sürecinden sonra başarı testi ve tutum ölçeği, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilere son-test olarak uygulanmıştır.

Deney grubundaki öğrenciler ile uygulama sürecinde kullanılacak olan ondalık gösterim konusundaki kazanımlarını içeren dokuz adet model oluşturma etkinliği araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Etkinliklerin model oluşturma etkinlikleri prensiplerine ve ondalık gösterim konusundaki kazanımlara uygunluğuna yönelik uzman görüşüne başvurulmuştur. Hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin sosyo-ekonomik düzeylerine uygun, çocukların ilgilerini çekecek ve günlük hayatta karşılarına çıkabilecek şekilde olmasına özen gösterilmiştir. Aynı zamanda etkinlikler öğrencilerin tek çözüm yolu ve tek çözüm ile değil,

birden fazla çözüm yolu ve çoklu çözümler ile model ortaya çıkarabilecekleri şekilde geliştirilmiştir. Türkçe öğretmeni tarafından etkinliklerin incelenmesi sağlanmış, yanlış anlamalara neden olabilecek, kavram yanlışlığına yol açabilecek cümlelerde gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Bu işlemlerden sonra model oluşturma etkinliklerine deney grubuna uygulanmak üzere son şekli verilmiştir.

Bu etkinliklerin uygulanmasına başlanmadan önce deney grubundaki öğrencilere matematiksel modelleme ve etkinlikleri tanıtılmış, literatürde var olan bir model oluşturma etkinliği getirilerek ısındırma çalışması yapılmış, uygulanacak etkinlikler ve yürütülecek ders süreci detaylı bir şekilde aktarılmıştır. Uygulama sürecinden önce öğrenciler 3'er kişilik heterojen gruplara ayrılmıştır ve sıra düzeni grup üyelerinin birbirini göreceği şekilde ayarlanmıştır. Her etkinlik için bir ya da iki ders saati kullanılmış, gerektiği zaman teneffüsler de uygulama sürecine eklenmiştir. Etkinlik başlangıcındaki yaklaşık ilk 5 dakika öğrencilerin etkinliğe dikkatlerini çekmek amacıyla ısındırma süreci, 25-45 dakika etkinliğin çözümü için gerekli modeli elde etme ve rapor oluşturma süreci için, 10-20 dakika ise öğrencilerin geliştirdikleri modelleri sınıfa sunmaları için ayrılmıştır. Etkinliklerin bitiminde arta kalan süre varsa ders müfredattaki kazanımlara uygun olarak işlenmeye devam edilmiştir.

Deney grubundaki uygulama sürecinde kullanılan model oluşturma etkinliklerinin hangi kazanıma ait oldukları ve etkinliklerin özellikleri aşağıda detaylı bir şekilde sunulmuştur. Model oluşturma etkinlikleri Ek 4'te sunulmuştur.

Etkinlik 1: İlaç Sanayicileri Altın Ödülü Problemi

“Bölme işlemi ile kesir kavramını ilişkilendirir.” kazanımına yönelik hazırlanan bu etkinlikte, bölme algoritmasında virgül kullanarak ondalık gösterim elde etme, verileri açıklama ve düzenleme, ortalama kavramını anlamlandırma ve günlük hayat probleminin çözümüne yönelik uygun modelleri oluşturma fırsatı sağlamak hedeflenmiştir. Ayrıca bu etkinlikte, öğrencilerin günlük yaşamlarında ilaç kullandıklarında karşılaştıkları “etki süresi” kavramını anlamaları, etki süresinin az veya çok olmasına göre ilaçlardan hangisinin ödül alması gerektiğini belirlemeleri istenmektedir. Bu etkinlik Mousoulides vd. (2006)'ın çalışmasından uyarlanmıştır.

Etkinlik 2: Antik Mısır Matematiği Etkinliği

“Ondalık gösterimleri verilen sayıları çözümler.” kazanımına yönelik uyarlanan bu etkinlikte doğal sayıların çözümlemesinden yola çıkarak ondalık gösterimlerin çözümlemesiyle ilgili model oluşturmaları istenmiştir. Ayrıca öğrencilerin ondalık

gösterimlerdeki basamak değerlerini bulmaları ve kullanmakta olduğumuz sayı sistemi ile Antik Mısır döneminde kullanılan sayı sistemi arasındaki benzerliği görmeleri istenmiştir. Bu etkinlik MEB'in matematik uygulamaları kitabından derlenerek hazırlanmıştır.

Etkinlik 3: Ayakkabı Numaranız Kaç? Etkinliği

“Ondalık gösterimleri verilen sayıları belirli bir basamağa kadar yuvarlar.” kazanımına yönelik hazırlanan bu etkinlikte öğrencilerin farklı ülkelerdeki ayakkabı numaralarını karşılaştırmaları, bu ülkelerdeki ayakkabı numaralarını tahmin etmeleri ve bunu nedenleriyle birlikte açıklamaları istenmiştir.

Etkinlik 4: Bulaşık Yıkama Etkinliği

“Ondalık gösterimleri verilen sayılarla çarpma işlemi yapar.” kazanımına yönelik hazırlanan bu etkinlikte kullanılan su miktarlarını düşünüp, suyun litre fiyatını da kullanarak ondalık sayılarla çarpma işlemi yapması hedeflenmiştir. Ayrıca öğrencilerin günlük yaşamda tasarruf etme hakkında bilinçlenmesi de istenmiştir.

Etkinlik 5: Piyas Kostümü Etkinliği

“Ondalık gösterimleri verilen sayılarla çarpma işlemi yapar.”ve “Ondalık gösterimleri verilen sayılarla bölme işlemi yapar.” kazanımlarına yönelik hazırlanan bu etkinlikte öğrencilerin gerekli olan kumaş miktarını bulmaları istenmiştir. Bu etkinlik MEB'in matematik uygulamaları kitabından derlenerek hazırlanmıştır.

Etkinlik 6:Araç Seçimi Etkinliği

“Ondalık gösterimleri verilen sayılarla; 10, 100 ve 1000 ile kısa yoldan çarpma ve bölme işlemleri yapar.” kazanımlarına yönelik uygulanan bu etkinlikte öğrencilerin belirli hesaplamalar yapması ve yakıt olarak en ekonomik arabayı bulmaları istenmiştir. Öğrencilerin oluşturdukları raporlarda, etkinliğin çözümüne uygun bir matematiksel model geliştirmeleri ve bu modeli açıklayarak yaptıkları seçimlerini detaylı bir şekilde sunmaları istenmektedir. Bu etkinlik Dışbudak (2014)' tan uyarlanmıştır.

Etkinlik 7: Kafein Miktarı Etkinliği

“Ondalık gösterimleri verilen sayılarla; 10, 100 ve 1000 ile kısa yoldan çarpma ve bölme işlemleri yapar.” kazanımlarına yönelik uygulanan bu etkinlikte öğrencilerin dönüşümler yaparken 10,100,1000 ile kısa yoldan işlem yapmaları istenmiştir. Ayrıca bu etkinlikte günlük yaşamda kullandıkları bardak ve fincanların kaç mililitre ürün alabileceğini tahmin etmeleri ve işlemleri buna dayalı olarak yapmaları beklenmiştir. Bu etkinlik Dışbudak (2014)'tan uyarlanmıştır.

Etkinlik 8: Lamba Sayısı Etkinliği

“Sayıların ondalık gösterimleriyle yapılan işlemlerin sonucunu tahmin eder.” ve “Ondalık gösterimleri verilen sayıları belirli bir basamağa kadar yuvarlar.” kazanımlarına yönelik hazırlanan bu etkinlikte öğrencilerin verilen değeri yuvarlama yaparak işlem yapmaları istenmiştir. Ayrıca verilmeyen iki direk arası mesafeyi verilen resimden yola çıkarak kaç adıma denk geleceği ile ilgili tahmin etmeleri beklenmiştir.

Etkinlik 9: Seyahat Problemi

“Ondalık gösterimlerle dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer.” kazanımına yönelik hazırlanan bu etkinlikte öğrencilerin belirli hesaplamalar yapması ve oluşturacakları modeli düşünerek problemde istenen durum için en uygun seçimi yapmaları beklenmektedir. Öğrencilerin sadece matematiksel bir sonuç elde etmenin tek başına yeterli olmadığı, buldukları sonuçları göz önünde bulundurarak en uygun seçim için değerlendirmede bulunmaları istenmiştir. Ayrıca, günlük yaşamlarında sürekli karşılaştıkları yolculuklarda matematiğin nasıl yer aldığı hissettirilmeye çalışılmıştır. Bu etkinlik Doruk (2010)’ tan uyarlanmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Bu araştırma nicel veriler elde edildikten sonra nitel verilerle desteklenmiştir. Nicel veriler öğrencilerin Ondalık Gösterim Başarı Testi ve Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeğinden aldıkları puanlardan elde edilmiştir. Nitel veriler ise öğrencilerin model oluşturma etkinlikleri hakkındaki görüşlerini içeren açık uçlu soruların değerlendirilmesi ile elde edilmiştir.

Başarı Testi geliştirilirken uygulama öncesinde çalışmada ondalık gösterim alt öğrenme alanının kazanımları ile ilgili olarak araştırmacı tarafından hazırlanan 25 sorudan oluşan başarı testi aynı okulda bulunan 69 kişilik 7. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Başarı testinin güvenilirliğini hesaplamak amacıyla SPSS programı kullanılarak madde analizi yapılmıştır. Bu analiz sonucunda 20 sorudan oluşan ondalık gösterim başarı testi geliştirilmiştir.

Model oluşturma etkinlikleri ile ondalık gösterim öğretimin akademik başarıya etkisini incelemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testi ve kullanılan tutum ölçeği deney ve kontrol gruplarına ön-test ve son-test olmak üzere iki defa uygulanmıştır. Başarı testi her doğru cevapta 1 puan, her yanlış cevapta ise 0 puan verilerek puanlanmıştır. Veriler,

SPSS istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiş, sonuçların yorumlanmasında .05 anlamlılık düzeyi kabul edilmiştir.

Veri analizleri yapılmadan önce verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Shapiro-Wilk testi yapılmıştır. Shapiro-Wilk testi örneklem büyüklüğünün 50'den küçük olduğu durumlarda kullanılan normallik testidir (Büyüköztürk, 2012).

Shapiro Wilk testinden elde edilen verilere göre deney grubu için ön-test puanlarının normal dağılıma sahip olduğu ($p = 0,119 > .05$) ve kontrol grubu için de ön-test puanlarının normal dağılıma sahip olduğu ($p = 0,665 > .05$) görülmüştür. Varyanslarının eşit olduğu varsayımlarını karşılayıp karşılamadığı ise Levene testi kullanılarak test edilmiştir. Levene testi ile grup dağılımlarının varyanslarının homojen olduğu sonucu elde edilmiştir ($p = 0,684 > .05$). Çarpıklık katsayılarına bakıldığında, her iki grupta da çarpıklık katsayısı ± 1 sınırlarında kalmıştır. Bu yüzden Ondalık Gösterim Başarı ön-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek için “ilişkisiz örneklem t testi” kullanılmıştır. Son test puanları için verilerin normal bir dağılım gösterip göstermediğini test etmek için Shapiro Wilk testi kullanılmış, deney grubu için son-test puanlarının normal dağılıma sahip olduğu ($p = 0,060 > .05$), kontrol grubu için son-test puanlarının normal dağılıma sahip olduğu ($p = 0,081 > .05$) görülmüştür. Son test için Levene testi ile grup dağılımlarının varyanslarının homojen olduğu sonucu elde edilmiştir ($p = 0,694 > .05$). Bu yüzden Ondalık Gösterim Başarı son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek için “ilişkisiz örneklem t testi” kullanılmıştır.

Deney grubunun ve kontrol grubunun ön-test ve son-test puanları normal dağılıma sahip olduğundan deney ve kontrol grubunun kendi içlerinde ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını test etmek için “ilişkili örneklem t testi” kullanılmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının matematiğe karşı tutumları arasındaki farkı belirlemek ve uygulama sonrasında her iki grubun tutum düzeylerindeki değişikliği saptamak amacıyla Önal (2013) tarafından geliştirilen güvenilirliği önceden test edilmiş 22 maddelik Matematik Tutum Ölçeği çalışmanın başında uygulanmıştır.

Veri analizleri yapılmadan önce verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Shapiro-Wilk testi yapılmıştır. Shapiro Wilk testine göre deney grubu için ön test tutum puanlarının normal dağılıma sahip olduğu ($p = 0,061 > .05$) ve kontrol grubu için de ön-test tutum puanlarının normal dağılıma sahip olduğu ($p = 0,433 > .05$) görülmüştür. Çarpıklık katsayılarına bakıldığında, her iki grupta da çarpıklık katsayısı ± 1 sınırlarında

kalmıştır. Bu yüzden deney ve kontrol gruplarına ait matematiğe yönelik ön test tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığını test etmek için “ilişkisiz örneklem t testi” kullanılmıştır.

Son-test tutum puanları için verilerin normal bir dağılım gösterip göstermediğini test etmek için Shapiro Wilk testi kullanılmış, deney grubu için son test tutum puanlarının normal dağılıma sahip olduğu ($p = 0,062 > .05$), kontrol grubu için son test tutum puanlarının normal dağılıma sahip olduğu ($p = 0,066 > .05$) görülmüştür. Bu yüzden matematiğe yönelik son test tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığını test etmek için “ilişkisiz örneklem t-testi” kullanılmıştır.

Deney grubunun ve kontrol grubunun ön-test ve son-test tutum puanları normal dağılıma sahip olduğundan kontrol grubunun kendi içinde ön-test ve son-test tutum puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını ortaya koymak için “ilişkili örneklem t-testi” kullanılmıştır.

Deney grubundaki öğrencilerin model oluşturma etkinlikleri hakkındaki düşüncelerini belirlemek için etkinlikler sonrası doldurulan öğrenci görüş formları teker teker incelenerek içerik analiz yönteminden yararlanılmıştır. İçerik analizi, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirerek ve bunları okuyucunun anlayacağı bir biçimde organize ederek yorumlamak şeklinde ifade edilmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2008).

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

Model oluşturma etkinlikleri ile ondalık gösterim öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, matematiğe karşı tutumlarına etkisinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen çalışmanın bu bölümünde, her alt probleme ilişkin verilerin analizi ile ulaşılan bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir.

4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın birinci alt probleminde “Model oluşturma etkinliklerinin kullanıldığı deney grubu ile müfredattaki etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubunun ön-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. Başarı testinin ön-test verilerine ilişkisiz örneklem t-testi uygulanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1

Deney ve Kontrol Grubu Başarı Ön-Test İlişkisiz Örneklem t- Testi Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}$	Ss	Sd	t	P
Deney grubu	36	6,88	3,86	69	0,408	0,684
Kontrol grubu	35	6,54	3,23			

$p < .05$

Tabloda görüldüğü gibi ilişkisiz örneklem t-testi sonucuna göre grupların aritmetik ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($t=0,408$; $p > .05$).

Deney grubu öğrencilerinin aritmetik ortalaması 6,88 ve standart sapması 3,86 iken, kontrol grubu öğrencilerinin aritmetik ortalaması 6,54 ve standart sapması 3,23 olarak saptanmıştır. Bu sonuca göre deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesi akademik açıdan birbirine denk olduğu söylenebilir.

4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın ikinci alt probleminde “Model oluşturma etkinliklerinin kullanıldığı deney grubu ile müfredattaki etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubunun son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. Başarı testinin son-test verilerine ilişkisiz örneklem t-testi uygulanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2

Deney ve Kontrol Grubu Başarı Son-Test İlişkisiz Örneklem t- Testi Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}$	Ss	Sd	t	p
Deney grubu	36	12,30	4,83	69	2,067	0,043
Kontrol grubu	35	10,02	4,43			

* $p < .05$

Tablo 4.2 incelendiğinde, grupların aritmetik ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($t=2,067$; $p < .05$). Deney grubunun son-test ortalaması 12,30 ve standart sapması 4,83 iken, kontrol grubunun son-test ortalaması 10,02 ve standart sapması 4,43 olarak bulunmuştur. Grupların ortalamalarındaki değerler incelendiğinde anlamlı farklılık deney grubu lehine olduğu görülmektedir.

Deney grubunda model oluşturma etkinlikleri ile gerçekleştirilen derslerin ne derece etkili olduğunu saptamak için eta-kare (etki büyüklüğü) kullanılmıştır. Etki büyüklüğü (effect size) olarak da adlandırılan η^2 bağımsız değişkenin ya da faktörün bağımlı değişkendeki toplam varyansın ne kadarını açıkladığını göstermektedir. Etki büyüklüğü eta-kare 0.00 ile 1.00 arasında değişir ve bulunan değer yaklaşık olarak .01, .06, ve .14 olmak üzere sırasıyla küçük, orta ve geniş etki büyüklüğü olarak yorumlanır (Büyüköztürk, 2012).

Bu araştırmanın sonucunda etki büyüklüğü $\eta^2 = 0,058$ olarak bulunmuştur. Bu sonuca göre deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre ondalık gösterim başarı testinde daha başarılı olduğu söylenebilir. Öğrencilerin akademik başarılarındaki değişimin % 5,8 'i model oluşturma etkinliği değişkeni ile açıklamak mümkündür. Elde edilen etki büyüklüğüne göre öğrencilerin akademik başarıları üzerinde model oluşturma etkinliklerinin orta etkiye sahip olduğu görülmektedir.

4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın üçüncü alt probleminde “Model oluşturma etkinliklerinin kullanıldığı deney grubunun ön-test ve son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. Deney grubuna ait başarı testinin ön-test ve son-test verilerine ilişkili örneklem t-testi yapılmış elde edilen sonuçlar Tablo 4.3’te verilmiştir.

Tablo 4.3

Deney Grubu Başarı Ön-Test ve Son-Test İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları

	N	$\bar{x}$	Ss	Sd	t	P
Deney grubu ön test	36	6,88	3,86	35	-8,558	0,000
Deney grubu son test	36	12,30	4,83			

* $p < .05$

Tablo 4.3 incelendiğinde, ondalık gösterim konusunda model oluşturma etkinliklerinin uygulandığı öğretim sonucunda deney grubundaki öğrencilerin başarıları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($t = -8,558$, $p < .05$). Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin ön-test ortalaması 6,88 iken son-test ortalaması 12,30 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlara göre model oluşturma etkinliklerinin deney grubu öğrencilerinin ondalık gösterim son-test başarı düzeylerindeki artışı üzerinde önemli bir etkisinin olduğunu söylemek mümkündür.

Deney grubu ön ve son-testteki puanlarının sonucundan elde edilen bulgulara göre etki büyüklüğü $\eta^2 = 0,676$ olarak bulunmuştur. Bu sonuca göre model oluşturma etkinliği değişkeninin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları üzerinde geniş bir etkiye sahip olduğu

söylenebilir ve 6. sınıftaki öğrencilerinin ondalık gösterim akademik başarılarındaki varyansın %67,6'sı grup değişkeni ile açıklandığı yorumu yapılabilir.

4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın dördüncü alt probleminde “Müfredattaki etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubunun ön-test ve son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. Kontrol grubuna ait başarı testinin ön-test ve son-test verilerine ilişkili örneklem t-testi yapılmış elde edilen sonuçlar Tablo 4.4’te verilmiştir.

Tablo 4.4

Kontrol Grubu Başarı Ön-Test ve Son-Test İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları

	N	$\bar{x}$	Ss	Sd	t	p
Kontrol grubu ön test	35	6,54	3,23	34	-4,728	0,000
Kontrol grubu son test	35	10,02	4,43			

* $p < .05$

Tablo 4.4 incelendiğinde, ondalık gösterim konusunun müfredattaki etkinlikler kullanılarak yapılan öğretim sonucuna göre kontrol grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($t = -4.728$, $p < .05$). Ayrıca, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön-test başarı ortalaması 6,54 iken son-test başarı ortalaması 10,02 olması neticesinde öğrencilerin uygulama sonucunda akademik başarılarının arttığı görülmüştür.

Kontrol grubunda müfredat etkinliklerinin kullanıldığı geleneksel öğretim yöntemleri ile yürütülen derslerin başarı ne kadar etkilediğini saptamak amacıyla eta-kare korelasyon katsayı değeri $\eta^2_{\text{kontrol}} = 0,38$ olarak bulunmuştur. Bulunan bu değere göre kontrol grubunda müfredat etkinlikleri kullanılarak işlenen derslerin başarıyı geniş etki büyüklüğünde etkilediği söylenebilir.

Verilerin analizleri incelendiğinde her iki grubun başarı testi ortalamalarına göre öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı bir artma olduğu söylenebilir. Ayrıca deney ve kontrol gruplarının son test puan ortalamaları karşılaştırıldığında, deney grubunun kontrol grubuna göre ondalık gösterim öğrenme alanında daha başarılı olduğunu söylemek

mümkündür. Her iki öğretim sürecinin ne kadar fark oluşturduğunu belirlemek amacıyla etakare korelasyon katsayıları incelendiğinde deney ve kontrol grubunun her ikisinde de geniş etki büyüklüğü görülmektedir. Fakat bu etkinin deney grubunda daha fazla olduğu tespit edilmiştir ($\eta^2_{deney}=0,676$; $\eta^2_{kontrol}=0,38$).

4.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın beşinci alt probleminde “Model oluşturma etkinliklerinin kullanıldığı deney grubunun son-test puanları arasında cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır? ” sorusuna yanıt aranmıştır. Deney grubuna ait başarı testinin son-test verilerinin cinsiyete göre fark olup olmadığına yönelik ilişkisiz örneklem t-testi yapılmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 4.5’te verilmiştir.

Tablo 4.5

Deney Grubu Başarı Son-Test Puanlarının Cinsiyete Göre İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları

Cİnsiyet	N	$\bar{x}$	Ss	Sd	t	p
Kız	18	13,38	5,48	34	1,361	0,182
Erkek	18	11,22	3,93			

$p < .05$

Tablo 4.5 incelendiğinde deney grubundaki kız ve erkek öğrencilerin başarı testi son-test puanları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($t= 1,361$; $p > .05$). Bu sonuca göre, deney grubunda yer alan öğrenciler ile model oluşturma etkinlikleri uygulanarak işlenen öğretimde cinsiyet değişkenin anlamlı olmadığını söylemek mümkündür.

4.6. Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın altıncı alt probleminde “Model oluşturma etkinliklerinin kullanıldığı deney grubu ile müfredattaki etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubunun uygulama öncesinde matematiğe yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Deney ve kontrol grubuna ait matematiğe yönelik tutumları ön-test verilerine yönelik ilişkisiz örneklem t-testi yapılmış elde edilen sonuçlar Tablo 4.6’da verilmiştir.

Tablo 4.6

Deney ve Kontrol Grubunun Matematik Tutum Ölçeği Ön-Test İlişkisz Örneklem t-Testi Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}$	Ss	Sd	t	p
Deney grubu	36	89,44	12,92	69	-0,004	0,997
Kontrol grubu	35	89,45	11,66			

$p < .05$

Tablo 4.6'daki analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol gruplarının matematik dersine yönelik ön-test tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($t = -0,004$; $p > .05$). Deney grubunda yer alan öğrencilerin matematik dersine yönelik tutum puanları aritmetik ortalaması $\bar{x} = 89,44$ iken, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin matematik dersine yönelik tutum puanları aritmetik ortalaması $\bar{x} = 89,45$ 'tir. Bu sonuç, deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin uygulama süreci öncesindeki matematik dersine yönelik tutumlarının birbirlerine benzer olduğu şeklinde yorumlanabilir.

4.7. Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın yedinci alt probleminde "Model oluşturma etkinliklerinin kullanıldığı deney grubu ile müfredattaki etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubunun uygulama sonunda matematiğe yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?" sorusuna yanıt aranmıştır. Deney ve kontrol grubuna ait matematiğe yönelik tutumları son test verilerine yönelik ilişkisz örneklem t-testi yapılmış elde edilen sonuçlar Tablo 4.7'de verilmiştir.

Tablo 4.7

Deney ve Kontrol Grubunun Matematik Tutum Ölçeği Son-Test İlişkisz Örneklem t-Testi Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}$	Ss	Sd	t	p
Deney grubu	36	95,30	9,76	69	2,021	0,047
Kontrol grubu	35	89,65	13,53			

$p < .05$

Tablo 4.7’deki analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol gruplarının matematik dersine yönelik son-test tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t=2,021$; $p< .05$). Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin matematik dersine yönelik tutum puanları aritmetik ortalaması $\bar{x}=89,65$ iken, deney grubunda yer alan öğrencilerin matematik dersine yönelik tutum puanları aritmetik ortalaması $\bar{x}=95,30$ ’tur. Bu sonuca göre, ondalık gösterim konusunun model oluşturma etkinlikleri ile öğretimin, konuyu geleneksel (yapılandırmacı) öğretim yöntemleriyle işlemeye göre öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını artırmada daha fazla etkiye sahip olduğu şeklinde yorumlanabilir.

4.8. Sekizinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın sekizinci alt probleminde “Model oluşturma etkinliklerinin kullanıldığı deney grubunun matematiğe yönelik tutum ön-test ve son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Deney grubuna ait matematiğe yönelik tutum ön-test ve son-test verilerine yönelik ilişkili örneklem t-testi yapılmış elde edilen sonuçlar Tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.8

Deney Grubunun Matematik Tutum Ölçeği Ön-Test ve Son- Test İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları

	N	$\bar{x}$	Ss	Sd	t	p
Deney grubu ön test	36	89,44	12,92	35	-4,41	0,000
Deney grubu son test	36	95,30	9,76			

* $p< .05$

Tablo 4.8’deki analiz sonuçlarına göre deney grubundaki katılımcıların matematik dersine yönelik ön-test ve son-test tutum puanları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($t=-4,41$; $p< .05$). Deney grubunda yer alan katılımcıların uygulama öncesindeki matematik dersine yönelik tutum puanları aritmetik ortalaması $\bar{x} =89,44$ iken, uygulama sonrasındaki matematik dersine yönelik tutum puanları aritmetik ortalaması $\bar{x}=95,30$ ’tur. Bu sonuç, ondalık gösterimin model oluşturma etkinlikleri ile öğretimin öğrencilerin matematik

dersine yönelik tutumlarını artırmada önemli bir etkiye sahip olduğu şeklinde yorumlanabilir.

4.9. Dokuzuncu Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın dokuzuncu alt probleminde “Müfredattaki etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubunun matematiğe yönelik tutum ön-test ve son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Kontrol grubuna ait matematiğe yönelik tutum ön-test ve son-test verilerine yönelik ilişkili örneklem t-testi yapılmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 4.9’da verilmiştir.

Tablo 4.9

Kontrol Grubunun Matematik Tutum Ölçeği Ön-Test ve Son- Test İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları

	N	$\bar{x}$	Ss	Sd	t	p
Kontrol grubu ön test	35	89,45	11,66	34	-0,235	0,815
Kontrol grubu son test	35	89,65	13,53			

$p < .05$

Tablo 4.9’daki analiz sonuçlarına göre kontrol grubundaki öğrencilerin matematik dersine yönelik ön-test ve son-test tutum puanları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($t = -0,235$; $p > .05$). Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin uygulama öncesindeki matematik dersine yönelik tutum puanları aritmetik ortalaması $\bar{x} = 89,45$ iken, uygulama sonrasındaki matematik dersine yönelik tutum puanları aritmetik ortalaması $\bar{x} = 89,65$ ’tir. Bu bulgu, ondalık gösterim konusunu müfredattaki etkinlikler kullanılarak işlemenin, öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını artırmada önemli bir etkiye sahip olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

4.10. Onuncu Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın onuncu alt probleminde “Model oluşturma etkinliklerinin kullanıldığı deney grubunun uygulama sonrasında matematiğe yönelik tutumları arasında cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Deney grubuna ait

matematiğe yönelik tutum son-test verilerinin cinsiyete göre fark olup olmadığına yönelik ilişkisiz örneklem t-testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.10’da verilmiştir.

Tablo 4.10

Deney Grubu Matematik Tutum Son-Test Puanlarının Cinsiyete Göre İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları

Cinsiyet	N	$\bar{x}$	Ss	Sd	t	p
Kız	18	97,88	9,89	34	1,624	0,114
Erkek	18	92,72	9,17			

$p < .05$

Tablo 4.10’daki sonuçlara göre deney grubundaki kız ve erkek öğrencilerin matematiğe yönelik son-test puanları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($t = 1,624$; $p > .05$). Bu duruma göre, deney grubundaki öğrencilerle yürütülen öğretim sonrasında matematiğe yönelik tutumlarında cinsiyet değişkeninin anlamlı olmadığı söylenebilir.

4.11. On Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın on birinci alt probleminde “6. sınıf öğrencilerinin ondalık gösterim öğretiminde model oluşturma etkinliklerinin kullanılması hakkındaki görüşleri nelerdir?” sorusuna yanıt aranmıştır.

Öğrencilerin “ Çalışma süresince size sorulan etkinlikteki modelleme soruları ile daha önce karşılaştığınız problemler arasında fark var mıdır? Açıklayınız.” birinci görüşme sorusuna yönelik cevapları Tablo 4.11’de sunulmuştur.

Tablo 4.11

Görüşmelerin 1. Sorusunun Analizi

Kategoriler	F (Öğrenci Sayısı)
Veri verilmeyen, tahmin gerektiren	3
Uğraştırıcı, ayrıntılı	2
Grup çalışmaları	2
Eğlenceli ve güzel etkinlikler	1
Tek çözümü olmayan	1

Model oluşturma etkinlikleri ile daha önce karşılaştıkları problemler arasındaki farkın olup olmadığı sorusuna öğrencilerin tümü farkın olduğu yönünde görüş bildirmişlerdir. Tablo 4.11’de görüldüğü gibi bu soru kapsamında öğrencilerin farkı açıklayan cevapları beş

kategoriden oluşmaktadır. Modelleme etkinlikleri ile daha önceki problemlerin farkı olarak; öğrencilerden 2'si etkinliklerin daha uğraştırıcı olduğunu belirtmişlerdir. Bunlardan Ö3,Ö7 kodlu öğrenciler;

Ö3:Evet fark vardır. Burada yaptıklarımız biraz daha uğraştırıcıdır ve daha çok vakit harcattırıyor.

Ö7:İkisinin arasında fark vardır. Bu etkinliklerde sonuçlar daha ayrıntılı, daha önceki problemlerde direkt yazılıyordu.

Ö1,Ö2 ve Ö4 kodlu öğrenciler;

Ö1:Fark vardır. Çünkü bu soruları çözerken değerleri genellikle tahmin ederiz.

Ö2:Normal çözdüğümüz problemlerde bütün bilgiler verilirken etkinliklerde biraz bilgi verip problemi çözmemiz isteniyor.

Ö4:Kitapta çözdüğümüz problemlerde verilerin değerlerini verirken bu etkinliklerde kendimiz belirliyoruz.

Öğrencilerden ikisi grup çalışmaları ile herkesin düşüncelerinin alınıp, ortak karara varıldığını belirtmiştir. Bu bağlamda Ö6 ve Ö8 kodlu öğrenciler;

Ö6:Yaptığımız etkinliklerde grupça tartışma oluyor, kitapta ise kendimiz cevaplıyoruz.

Ö8:Etkinliklerde grupça herkesin ortak kararı alınır. Fakat kitaplardaki soruları kendimiz cevaplarız.

Ö5 kodlu öğrenci etkinliklerin daha eğlenceli ve güzel olduğunu belirtmiştir. Ö9 kodlu öğrenci etkinliklerin tek çözümü olmayan, birden fazla çözümü olabilen etkinlikler olduğunu söylemiştir.

Ö9:Fark var. Verilen sorular daha uzun ve daha zor ama normal problemler daha kısa ve daha basit. Ayrıca bu etkinliklerin tek çözümü yok. Bizim grup sonucu diğer gruplardan farklı yoldan buldu.

Verilen ifadeler eşliğinde öğrenciler, diğer problemlerde çözüm için gerekli olan tüm bilgilerin verildiği modelleme etkinliklerinde ise öğrencilerin günlük yaşamdan yola çıkarak değerleri bulmalarının gerekli olduğunu hissettiklerini belirtmişlerdir. Diğer problem çözümlerine alışkın olan öğrencilerin başlangıçta model oluşturma etkinliklerini uğraştırıcı, zor olarak değerlendirmişler, ancak daha sonra grup tartışması neticesinde etkinliklerin çözümüne ulaşmışlar ve eğlenceli olarak yorumlamışlardır. Grupta yer alan herkesin kararının sorulması etkinlikler sayesinde öğrencilerin derse aktif katıldığını göstermektedir. Öğrencilerin “Ondalık gösterimler konusuna yönelik etkinlikler hakkındaki düşünceleriniz neler? Açıklayınız.” ikinci görüşme sorusuna yönelik cevapları Tablo 4.12’de sunulmuştur.

Tablo 4.12

Görüşmelerin 2. Sorusunun Analizi

Kategoriler	F (Öğrenci Sayısı)
Eğlenceli ve güzel etkinlikler	5
Günlük hayat ile ilgili	2
Grup çalışması gerektiren	2

Tablo 4.12’de görüldüğü gibi etkinlikler hakkındaki düşüncelerini ifade eden öğrencilerin cevapları üç başlık altında toplanmıştır. 5 öğrenci etkinliklerin eğlenceli olduğunu belirtmişlerdir.

Ö1: Bu etkinlikler eğlendirici ve keyif verici oluyor.

Ö3: Etkinlikler bana başta uğraştırıcı gibi görünmesine rağmen, sonrasında çözebildiğimiz için etkinlikleri eğlenceli buldum.

Ö5: Bence basit ve eğlenceliler.

Ö7: Etkinlikler eğlenceliydi ve konuyu daha çok anlamamızı sağladı.

Ö9: Etkinlikler başta zorladı ama çok eğlenceliydiler.

İki öğrenci etkinliklerin günlük yaşamda karşımıza çıkan problemlerden olduğunu söylemiştir. Ö4 ve Ö6 kodlu öğrenci;

Ö4: Hepsi de günlük hayatta karşılaştığımız problemlerden olduğu için yapabildiğimiz sorulardı.

Ö6: Günlük hayatta da bu etkinlikler gibi karşımıza problemler çıkabiliyor. Okulda yaptığımız problemler sayesinde günlük hayatımızda daha başarılı oluruz ve önümüze çıkan problemleri daha kolay yapabiliriz.

Ö2 ve Ö8 kodlu öğrenci;

Ö2: Etkinlikler bizim bilgilerimizi artırıyor. Ve çok eğlenceli konular var. Biz etkinlikleri yaparken grupça çalışırız.

Ö8: Bu etkinlikleri çözmemiz çok daha iyi oldu. Çünkü çözerken gruptaki herkesin fikirlerini birleştirip yapıyoruz.

Verilen ifadelerde öğrenciler, model oluşturma etkinliklerinin günlük yaşamda karşılaştıkları etkinlikler olmasından dolayı matematik dersinde daha başarılı olacaklarını inandıklarını belirtmişlerdir.

Deney grubu öğrencilerinin ondalık gösterim konusuna yönelik hazırlanan model oluşturma etkinlikleri ile görüşleri incelendiğinde, etkinliklerin öğrencilerde büyük ölçüde olumlu bir etki bıraktığı söylenebilir. Uygulama sırasında derse karşı ilgi ve katılımın oldukça yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Öğrencilerin görüşmelere verdiği cevaplar da gözlem sonucunu destekler niteliktedir. Düşük seviye grubundaki tüm öğrencilerin etkinlikleri eğlenceli bulması dolayısıyla derse daha katılımlarını teşvik etmesine etkinliklerin olumlu yönde katkı sağladığı söylenebilir.

Öğrencilerin “ Etkinlikleri çözerken zorluklarla karşılaştınız mı? Karşılaştıysanız bu zorluklar neler? Açıklayınız.” üçüncü görüşme sorusuna yönelik cevapları Tablo 4.13’te sunulmuştur.

Tablo 4.13

Görüşmelerin 3. Sorusunun Analizi

Kategoriler	F (Öğrenci Sayısı)
Etkinliği anlamada	4
Veri (değişken) oluşturmada	3
İşlem yapmada	2

Tablo 4.13’te görüldüğü gibi öğrencilerin bu soruya verdiği cevaplar 4 kategoride toplanmıştır. 4 öğrenci etkinlikleri anlamada zorlandıklarını ifade etmiştir.

Ö1, Ö2, Ö4, Ö5 kodlu öğrencilerden;

Ö1: Başlangıçta problemi anlamakta zorlandık. Ama grupça bunların üstesinden geldik.

Ö2: Bazı etkinlikleri anlamakta güçlük çektik.

Ö4: Karşılaştık. Problemi okuyunca anlayamama sorunu vardı.

Ö5: Evet. Grup olarak başta ne yapacağımızı bilemedik.

Ö6, Ö7, Ö8 kodlu öğrenci;

Ö6: Sorunun çözümü bizim vereceğiniz değere bağlı olduğu için vereceğimiz değerlerin gerçeğe yakın olması gerekiyor. Bazı etkinliklerde; örneğin su faturası etkinliğinde değer vermekte zorlandım.

Ö7: Değer verirken zorlandık. Ama grupça uğraştıkça kolay gelmeye başladı.

Ö8: Vereceğimiz değerler sorunun doğru çözümlenmesi için çok önemli. Değerleri günlük hayata uygun vermek zor bence.

Ö3 ve Ö9 kodlu öğrencilerden;

Ö3: Evet çok zorlukla karşılaştık. Bazen hangi işlemi yapacağımıza karar veremedik.

Ö9: Etkinlikleri çözerken işlem yapmada zorlandık.

Uygulama sürecinde öğrencilerin en başta etkinliklerin diğer problemlerden farklı olduğunu hissedip etkinlikleri anlamakta biraz zorlandıkları, ancak grup tartışmaları neticesinde ne yapacaklarına karar verdikleri gözlemlenmiştir. Bu sonuç öğrencilerin görüşmede büyük çoğunluğun verdiği cevapla örtüşmektedir.

Öğrencilerin “Günlük hayatta karşılaştığınız herhangi bir durumda matematiği kullandığınız oldu mu? Açıklayınız.” dördüncü görüşme sorusuna yönelik cevapları Tablo 4.14’te sunulmuştur.

Tablo 4.14

Görüşmelerin 4. Sorusunun Analizi

Kategoriler	F (Öğrenci Sayısı)
Matematiği günlük hayatında kullanan öğrenciler	9
Diğer	0

Tablo 4.14’te belirtildiği gibi öğrencilere matematiği günlük yaşamda nerelerde kullandıklarını belirlemeye yönelik öğrencilerin verdiği cevaplar iki kategoriden

oluşturmuştur. Görüşme yapılan öğrencilerin tümü matematiği günlük yaşamlarında kullandıklarını belirtmişlerdir. Matematiği günlük hayatlarında nerede ve nasıl kullandıklarına yönelik öğrenci görüşleri birbirinden farklı olduğu için tabloda gösterilmemiştir. Öğrencilerin büyük çoğunluğunun verdiği cevaplardan uygulamada kullanılan model oluşturma etkinliklerinden etkilenip, bu etkinliklerden örnekler verdiği belirlenmiştir. Öğrencilerin bu görüşme sorusuna verdikleri cevaplar aşağıda sunulmuştur:

Ö1: Örneğin marketten bir şey alacağımızda paraları hesaplarken gibi birçok durumda ondalık gösterimleri kullanırız.

Ö2: Evde ailemizle faturaların toplam fiyatını hesaplarken, pazara gittiğimizde ne kadar para harcadığımızı bulurken matematiği kullanırız.

Ö3: Kırtasiyelerde, markette, mağazalarda ve öğretmenlerimiz sınav notlarını hesaplarken kullanılır.

Ö4: Mesela su ve elektrik faturalarında kullanırız.

Ö5: Evet hepimizin günlük hayatta matematiği kullandığımız oldu. Mesela terziye gittiğimizde kumaşları keserken veya şekil verirken falan ölçü kullanıyorlar.

Ö6: Pazarda mesela fiyatları karşılaştırırken ve fiyat hesaplarken kullanırız. Örneğin 3 kilo muz alacaksak kilosunu 3 ile çarpıp aklımızdan hesaplarız.

Ö7: Marketlerde, bakkallarda, pazarda vb yerlerde işlem olabilecek durumlar oldu.

Ö8: Mesela masanın boyunu ölçmek isteğimizde matematiği kullandık. Evde kolye yaparken kullanacağımız boncuk sayısını belirlerken de matematikten yararlanırız.

Ö9: Çoğu şeyde matematiği kullanırız. Örneğin araba alırken yakıt tasarrufu yapıp yapmadığını incelerken ondalık gösterimlerden yararlanırız.

şeklinde ifade etmişlerdir. Verilen örneklerle bakıldığında öğrencilerin uygulama sırasında yararlanan Su Faturası etkinliği, Araç Seçimi etkinliği, Piyas Kostümü etkinliklerinden yararlandıkları görülmektedir. Bu anlamda etkinliklerin kullanımı öğrencilerin matematiği günlük yaşamla ilişkilendirmesine katkı sağladığı söylenebilir.

Öğrencilerin “Etkinlikleri çözdükten sonra matematik dersine yönelik düşüncelerinizde herhangi bir değişiklik oldu mu? Açıklayınız.” beşinci görüşme sorusuna yönelik cevapları Tablo 4.15’te sunulmuştur.

Tablo 4.15

Görüşmelerin 5. Sorusunun Analizi

Kategoriler	F(öğrenci sayısı)
Ders eğlenceli ve kolay geldi	5
Derse ilgim arttı	4

Tablo 4.15’te görüldüğü gibi etkinlikleri çözdükten sonra matematik dersine yönelik düşüncelerini ifade eden öğrencilerin cevapları iki başlık altında toplanmıştır.

Ö1,Ö2,Ö3,Ö7,Ö4 kodlu öğrenciler;

Ö1:Matematik dersinin daha keyif verici olmasını ve bireysel değil, toplumsal düşünmemize yol açtı.

Ö2:Etkinlikleri çözdükten sonra matematik problemlerini daha iyi anlayarak ve pratik bir şekilde çözmeye başladık.

Ö3:Yapamadığımız soruları daha kolay ve pratik çözmeye başladık.

Ö7:Etkinlikleri çözerken çok eğlendiğimiz için matematik dersi bize daha eğlenceli ve kolay geldi.

Ö4:Matematiği daha iyi anlamaya başladık.

Ö5,Ö6,Ö8,Ö9 kodlu öğrenciler;

Ö5:Matematik dersine sevgimiz arttı.

Ö6:Matematik dersi daha da eğlenceli ve heyecanlı oldu. Tabi bizim de matematiğe ilgimiz arttı.

Ö8:Bilmediğimiz şeyleri gruptaki kişilerle tartışarak öğrenmiş olduk, böylelikle matematiğe ilgimiz arttı.

Ö9: Matematik dersini daha çok sevdiğimi anladım.

Tüm öğrencilerin etkinlikleri çözdükten sonra matematik dersine yönelik düşüncelerinde olumlu yönde değişim olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin “Matematik dersinde bu tür etkinlikler kullanılmalı mıdır?” altıncı görüşme sorusuna verdikleri cevaplar aşağıda sunulmuştur. Öğrencilerin tamamı bu soruya kullanılması yönünde görüş bildirmiştir. Nedeni ilgili verdikleri cevapların kişi sayısına göre dağılımı Tablo 4.16’ daki gibidir.

Tablo 4.16

Görüşmelerin 6. Sorusunun Analizi

Kategoriler	F(öğrenci sayısı)
Kalıcılık, kavrama ve kolaylık	8
Grup çalışması	1

Tablo 4.16’da görüldüğü gibi matematik dersinde bu tür etkinlikler kullanılmalı olarak ifade eden öğrencilerin nedenleri ile ilgili cevapları iki başlık altında toplanmıştır.

Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö7,Ö8 kodlu öğrenciler;

Ö1:Bu etkinlikler konuların aklımızda daha çok kalmasını sağladıkları için kullanılmalıdır.

Ö2:Bence kullanılmadır. Matematik dersinde çözdüğümüz problemlerde anlamadığımız yerler olunca etkinliği çözdükten sonra konuyu daha iyi anlarız.

Ö3:Evet kullanılmalıdır. Çünkü etkileyici oluyor.

Ö4:Evet. Çünkü o konuyu anlamayı ve açıklama yapmayı öğreniyoruz.

Ö5:Bence her ünite de bir ya da iki tane olmalıdır. Böylelikle ünite de ki konular daha çok akılda kalır.

Ö6:Evet kesinlikle kullanılmalıdır. Çünkü konunun pekişmesini sağlar.

Ö7:Konunun daha anlaşılır olması için kullanılmalıdır.

Ö8:Bence kullanılmalı. Çünkü genel tekrar olur ve konuları unutmayız.

Ö9 kodlu öğrenci;

Ö9:Bu tür etkinlikler öğrencileri zorlamayacak şekilde bence kullanılmalı. Etkinlikleri grupça çözdüğümüz için ders eğlenceli geçiyordu.

Öğrencilerin verdiği cevaplar incelendiğinde etkinlikler sayesinde konunun daha anlaşılır olduğu ve etkinliklerin akılda kalıcı olduğuna yönelik açıklamalarda bulundukları görülmüştür. Modelleme etkinlikleri ile çözülmesi istenen problem durumlarının gerçek hayattan olması ve öğrencilerinin yaşantılarında karşılarına çıkabilecek olası durumlar olması, hem derslerin daha verimli geçmesine hem de kalıcı öğrenmeyi sağlayarak matematiğe karşı düşüncelerini olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Öğrencilerin “ Matematik dersinde bu tür etkinliklerin kullanılması derse katılımını ve derse karşı düşüncelerini nasıl etkiler” yedinci görüşme sorusuna yönelik cevapları Tablo 4.17’de sunulmuştur.

Tablo 4.17

Görüşmelerin 7. Sorusunun Analizi

Kategoriler	F(öğrenci sayısı)
Olumlu bakış açısı	5
Pratik ve kolay	4

Tablo 4.17’de görüldüğü gibi matematik dersinde bu tür etkinlikler kullanılması ile matematiğe karşı düşüncelerini ifade eden öğrencilerin cevapları iki başlık altında toplanmıştır.

Ö1, Ö4, Ö5, Ö6, Ö8 kodlu öğrenciler;

Ö1: Derse bakış açımızı olumlu bir şekilde etkiler.

Ö4: Derse olumlu bakış açısı kazandırır.

Ö5: Matematik dersi daha eğlenceli hale dönüştür bu da bizim matematiğe olan sevgimizi artırır.

Ö6: Çok iyi bir şekilde etkiler. Matematik dersine daha olumlu bir şekilde yaklaşırız.

Ö8: Etkinliklerde öğrendiklerimiz sayesinde derse katılma isteğimiz artar.

Ö2, Ö3, Ö7, Ö9 kodlu öğrencilerden;

Ö2: Matematik dersinde bu etkinlikleri yaparak günlük hayatta çözdüğümüz problemleri daha iyi anladık ve pratik bir şekilde çözmeye başladık.

Ö3: Bu gibi sorularla karşılaştığımızda daha pratik şekillerde yapabiliyoruz.

Ö7: Etkinlikleri yapmamız sayesinde derse katılımımız artar ve matematik dersi bize daha kolay gelir.

Ö9: Etkinlikleri yapınca konuyu daha kolay anlıyorum ve matematiği daha çok seviyorum.

Görüşmeden elde edilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun model oluşturma etkinlikleri hakkındaki görüşlerinin olumlu olduğu söylenebilir. Öğrencilerin günlük yaşamla matematiği ilişkilendirmeye yönelik düşüncelerinin geliştiğini, matematiğe yönelik tutumlarının olumlu yönde etkilendiğini söylemek mümkündür. Öğrencilerin derslerde daha az sıkıldığı görülmüştür ve uygulama sonrası diğer konularda da bu tarz etkinliklerin kullanıp kullanılmayacağını sormaları etkinlikleri ilgili ve istekli olarak

özdüklerini göstermektedir. Öğrencilerin grup çalışmasındaki isteklilikleri derse olumlu yönde yansıdığı özellikle orta ve düşük seviyedeki öğrencileri derse daha çok kattığı ve bu öğrencilerin grupta aktif rol almak istedikleri gözlemlenmiştir.

BÖLÜM V

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde, araştırmadan elde edilen bulgulara ve yorumlara yönelik elde edilen sonuçlara yer verilmiştir ve sonuçlar doğrultusunda geliştirilen öneriler sunulmuştur.

5.1. Sonuçlar

Bu araştırmada, model oluşturma etkinlikleri ile ondalık gösterim öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve matematiğe karşı tutumlarına etkisi, öğrencilerin etkinliklere yönelik düşünceleri incelenmiştir. Bu bağlamda bu bölümde araştırmada elde edilen bulgulardan ortaya çıkan sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

Çalışma sonuçları incelendiğinde deney ve kontrol grubunun başarılarının arttığı görülmüştür. Ancak son test sonuçlarına bakıldığında deney grubu lehine olumlu yönde anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu da model oluşturma etkinlikleri ile ondalık gösterim öğretiminin geleneksel yöntemle göre akademik başarıyı artırmada daha etkili olduğunu göstermektedir. Akademik başarı konusunda ulaşılan bu sonuçlar literatürde aynı yapı hakkında yapılan çalışmaları English ve Watters (2004), Kaf (2007), Sağır (2010), Doruk (2010), Çiltaş (2011), Olkun vd. (2009), Işık ve Yıldırım (2015) ve Sandalcı (2013) destekler niteliktedir.

Model oluşturma etkinlikleri kullanılarak matematik öğretiminin yapıldığı deney grubunun son-test puanları arasında cinsiyet değişkenine göre anlamlı farklılığın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç neticesinde model oluşturma etkinlikleri ile desteklenen öğretimin akademik başarı açısından cinsiyete bağlı olmadığı elde edilmiştir. Elde edilen sonuç

Dışbudak (2014), Kaf (2007)'ın akademik başarı hakkında yapılan çalışmalarını destekler niteliktedir.

Model oluşturma etkinlikleri ile uygulanan matematik öğretiminin yürütüldüğü deney grubu ile müfredat etkinlikleri kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonunda matematiğe yönelik tutumları incelendiğinde deney grubu lehine anlamlı farklılık elde edilmiştir. Bunun nedeni olarak model oluşturma etkinliklerinin öğrencilerin aktif katılımını sağlayan günlük yaşam problemlerini içeren etkinlikler olması, etkinliklerin grup tartışması ile çözülerek kalıcı öğrenmeyi sağlaması gösterilebilir. Elde edilen sonuç neticesinde model oluşturma etkinlikleri ile desteklenen öğretimin, öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde artırmada müfredatta kullanılan etkinliklerine göre daha etkili olduğu belirlenmiştir. Tutum konusunda ulaşılan bu bulgular, Çiltaş (2011), Eraslan (2012), Kal (2013), Sandalcı (2013) ve Dışbudak (2014) yaptığı çalışmalar ile paralellik göstermektedir.

Deney grubunda yer alan kız ve erkek öğrencilerin son-test puanları arasında anlamlı fark olmadığı sonucu elde edilmiştir. Bu bağlamda, model oluşturma etkinlikleri kullanımının tutum açısından cinsiyetin anlamlı bir değişken olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen sonuç Dışbudak (2014) tutum hakkında yapılan çalışmasını destekler niteliktedir.

Model oluşturma etkinlikleri sonucunda belirlenen öğrenciler ile yapılan görüşmelerin içeriği analiz edildiğinde,

Öğrencilerin önemli bir bölümü etkinliklerle ilk karşılaştığında ne yapacakları konusunda kararsız kaldıkları, daha önce karşılarına çıkan problemde tüm değerlerin verildiği için bu etkinliklerde ise değer vermede zorlandıkları, ancak etkinliklere alıştıktan sonra çok daha etkili bir şekilde sürece katıldıkları,

Etkinliklerde bulunan problemlerin uğraştırıcı, çok zaman alan problemler olduğu,

Başlangıçta zor gelen ancak zamanla çözümün basit şekilde elde edildiği, hatta zevkli ve eğlenceli hale dönüşen etkinlikler olduğu,

Grup çalışması ile öğrenciler arası etkileşimi ve iletişimi arttırdığı, işbirliği yapma ve sorumluluk alma bilincinin geliştirdiğini, derse katılım isteğini artırdığı,

Orta ve düşük başarılı öğrencilerinin derse katılımını aktif bir şekilde etkilediği, etkinlik çözmede görev alma isteğini artırdığını ve başarı testlerindeki başarılarını artırmada katkı sağladığı,

Etkinlikler ile işlenen derslerin daha eğlenceli ve daha anlaşılır olduğu, kalıcı öğrenmeyi sağladığı, hatta diğer konularda da bu tarz etkinliklerin yer alması gerektiği,
Etkinliklerin tek bir çözümü yerine kişiden kişiye değişebilen birden fazla çözüm yolunun olabileceği,
Öğrencilerin matematik dersine olan ilginin, sevgisinin arttığı, matematiğe karşı olumlu tutum geliştirdiği,
Öğrencilerin model oluştururken değişken belirlemede zorlandıkları, değerleri belirlerken günlük yaşamdan yola çıkarak grupça tartışmaları sonucu en yakın değeri vermeye çalıştıkları,
Öğrencilerin matematik ile günlük yaşam arasındaki ilişkiyi fark etme düzeylerinin geliştiği, etkinliklerin çözümünün öğrencilere günlük yaşamda karşılarına çıkan problemleri anlama ve çözmede pratiklik sağladığı ile ilgili görüşler elde edilmiştir.

5.2. Öneriler

Araştırma sonuçları incelendiğinde model oluşturma etkinlikleri ile ondalık gösterim öğretiminin akademik başarı ve tutum açısından olumlu veriler elde edildiği söylenebilir. Bu veriler ışığında etkinliklerin uygulanmasına yönelik araştırmacılara ve öğretmenlere yönelik verilen öneriler şunlardır:

5.2.1.Araştırmacılar İçin Öneriler

Bu araştırmada model oluşturma etkinlikleri ile ondalık gösterim öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi incelenmiştir. Farklı yöntemler kullanılarak ondalık gösterim başarılarına etkisini inceleyen deneysel çalışmalar yapılabilir.

Bu araştırma, 6. sınıf öğrencilerinden toplam 71 kişiden elde edilen verilerle yapılmıştır. Daha farklı sınıf düzeyleri ve daha büyük örneklem grupları ile model oluşturma etkinliklerinin kullanıldığı yeni çalışmalar yapılabilir. Büyük örneklem gruplarında çalışmak daha farklı görüşlerin ortaya çıkmasını sağlayabilir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin ve öğretmen adaylarının model oluşturma süreçlerinde birtakım zorluklar yaşadıkları belirtilmiştir. Araştırmacılar bu zorlukların altında yatan temel sebepleri ortaya çıkarmak için farklı konuları içeren araştırmalar yapılabilir.

İlgili literatür incelendiğinde ortaokul düzeyindeki konular için modelleme etkinliklerinin çeşidinin ve sayısının yeterli olmadığı görülmüştür. Bu bağlamda yeni yapılacak araştırmalarda mevcut etkinliklerin kullanımı yerine ilgili kazanımları içeren yeni etkinliklerin tasarlanması ile bu alandaki çeşitlilik artırılabilir.

Yapılacak çalışmaların başlangıcında model oluşturma etkinlikleri ve bu süreç ile ilgili öğrencileri bilgilendirme çalışmalarının yapılması, hatta literatürdeki mevcut etkinliklerden örnekler gösterilerek öğrencilerin etkinliklere alıştırılması öğrencilerin süreçte daha aktif ve verimli katılım sağlamalarına yardımcı olabilir.

Model oluşturma süreci incelenerek bu süreçte öğrencilerin karşılaştıkları zorluklar ve nedenleri hakkında araştırmalar yapılabilir. Bu süreçte öğrencilerin etkinlikleri çözerken hangi matematiksel becerileri kullandıkları incelenebilir.

Matematiksel modelleme süreci bağlamında tüm sınıf düzeylerinde ve farklı konularda öğrencilerin meydana getirdikleri modellerin çeşitleri ve etkililiği araştırılabilir. Matematiksel modelleme sürecinin bütün seviyelerde değerlendirilmesini sağlayacak ölçekler geliştirilebilir.

5.2.2. Öğretmenler İçin Öneriler

Model oluşturma etkinlikleri ilkokuldan başlayarak eğitimin tüm kademelerinde kullanılması öğrencilerin bu tarz etkinliklere alışması, matematikten korkmaması, matematiğe olumlu tutum geliştirmesi ve matematiği günlük yaşamla ilişkilendirme becerilerinin gelişmesi konusunda yardımcı olabilir.

Bu araştırmada hazırlanan “Ondalık Gösterim Başarı Testi”, “Matematiğe Karşı Tutum Ölçeği” ve model oluşturma etkinlikleri ondalık gösterim konusunda yapılacak olan öğretim süreçlerinde kullanılabilir.

Kullanılacak model oluşturma etkinliklerinin öğrencilerin etkinliklere aktif katılımı sağlaması için günlük yaşamda karşılarına çıkacak, sınıf düzeylerine uygun, öğrencilerin ilgilerini çekecek türden etkinlikler olacak şekilde düzenlenmelidir.

Seçmeli Matematik Uygulamaları dersinde de bu tarz etkinlikler kullanılarak öğrencilerin model oluşturma etkinliklerine alışması sağlanabilir. Ünitelendirilmiş yıllık planlarda da bu etkinliklerin kullanımına yer verilebilir.

Geleneksel problemlere alışkın olan öğrenciler etkinliklerle ilk defa karşılaştıklarında başlangıçta zorluk yaşayabilir ve istekli olmayabilirler. Bu süreçte öğretmenlerin rehberlik ederek, nasıl bir etkinliği çözmeye çalıştıklarından ve bu etkinliklerin günlük yaşamda ne gibi yararları olacağından bahsederek öğrencileri etkinlikleri çözmeye teşvik edebilir.

Model oluşturma etkinlikleri ile yapılacak uygulamalarda, bilgisayar, projeksiyon, interaktif eğitim programları kullanılarak etkinlikler zenginleştirilebilir. Model oluşturma etkinlikleri uygulama esnasında öğretmenlerin sınıf yönetimini sağlaması, başlangıç aşamasındaki etkinliklere ısındırma sorularını merak uyandıracak şekilde belirlemesi gerekir.

Matematiksel modelleme etkinliklerinde öğrencilerin işbirliği ile grupça çalışmalarının önemli olduğu birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (Araujo & Salvador, 2001;Barbosa, 2003;Blum & Leis, 2007;Goldfinch, 1992; Ikeda & Stephens, 2001 'den aktaran Kal, 2013). Uygulama esnasında da grup halinde çalışan öğrencilerin çalışmaya olumlu bakış açısı sağladığı görülmüş, öğrenciler görüşme sırasında bunu belirtmişlerdir. Bu yüzden bu tür etkinliklerin grupça çözülmesi sağlanmalıdır. Etkinlik süresince zaman kaybı olmaması açısından grupların oturma düzeninin önceden ayarlanması sağlanmalıdır. Öğrencilerin oluşturdukları modellerini sorgulama, diğerleriyle karşılaştırma, sonuçlarını değerlendirme, olası diğer çözüm yolları hakkında da bilgi edinmesi amacıyla çözümlerini sınıfta sunmalarına imkân verecek şekilde bir zaman planlaması yapılmalıdır.

Model oluşturma etkinlikleri ile yapılan öğretimin olumlu yönde sonuç alınabilmesi etkinlikleri kullanan öğretmenlerin istekli olması, sınıf yönetimini sağlaması, zamanı verimli kullanabilmesi için bu etkinlikler ve uygulama süresince karşılaşılabileceği olumsuzluklar hakkında bilgi sahibi olması gerekir. Ayrıca, öğretmenlerin bu tarz model oluşturma etkinliklerini ders işleyişine dahil etmeleri için modelleme süreçlerini desteklemelerini sağlayan uygun öğretim yöntem ve tekniklerinden haberdar olmaları gerekmektedir. Bu nedenle MEB'e bağlı okullarda görev yapan öğretmenlere matematiksel modelleme ve uygulamalarına yönelik modelleme becerilerinin geliştirilmesi için hizmet içi seminerler verilebilir.

KAYNAKLAR

- Alkan, H. & Altun, M. (1998). *Matematik öğretimi. Eskişehir: Açıköğretim Fakültesi*.
<https://en.calameo.com/read/003359034d0e06784c5e3> sayfasından erişilmiştir.
- Altun, M. (2012). *Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için matematik öğretimi*. Bursa: Aktüel Alfa Akademi.
- Aykaç, S., (2008). *İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin ondalık sayıların öğreniminde karşılaştıkları güçlükler ve çözüm önerileri*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Başgün, M. & Ersoy, Y. (2000). *Sayılar ve aritmetik I: Kesir ve ondalık sayıların öğretilmesinde bazı güçlükler ve yanılgılar*, IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Bildiri Kitabı: 604-608, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara.
- Baykul, Y. (1999). *İlköğretimde etkili öğretme ve öğrenme öğretmen el kitabı, modül 3 İlköğretimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Milli Eğitim.
- Berry, J. Ve Houston, K. (1995). *Mathematical modelling*. Bristol: J.W.Arrowsmith Ltd.
- Blomhøj, M. (2008). Different perspectives on mathematical modelling in educational research-Categorising the TSG21 papers. In *ICME 11 International Congress on Mathematics Education* (ss. 1-13).
- Blum, W.,& Ferri, R. B. (2009). Mathematical modelling: Can it be taught and learnt?. *Journal of Mathematical Modelling and Application*, 1(1), 45-58.
- Bonotto, C. (2001). How to connect school mathematics with students' out-of- school knowledge. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 33(3), 75-84.
- Bransford, J. D., Brown, S. J., & Cocking, R. (1999). *How people learn*. Washington, D.C.:National Academy.
- Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.

- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (17. Basım). Ankara: Pegem Akademi.
- Ciltaş, A. (2011). *Dizi ve seriler konusunun matematiksel modelleme yoluyla öğretiminin ilköğretim matematik öğretmenleri adaylarının öğrenme ve modelleme becerileri üzerine etkisi*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Dedebaş, E. (2017). *5. sınıf öğrencilerinin model oluşturma etkinliklerinin çoklu uygulamaları esnasında ortaya çıkan davranışlarının ve güçlüklerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Dışbudak, K. (2014). *Model oluşturma etkinliklerinin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve matematiğe karşı tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Doerr, H. M. (2006). Teachers' ways of listening and responding to students' emerging mathematical models. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 38(3), 255-268.
- Doruk, B. K. (2010). *Matematiği günlük yaşama transfer etmede matematiksel modellemenin etkisi*. Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Doruk, B. K. (2012). Değerler eğitimi için kullanışlı bir araç olarak matematiksel modelleme etkinlikleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(2), 1653-1672.
- Doruk, B. K. (2014). İletişim becerisinin gelişimi için etkili bir araç: Matematiksel modelleme etkinlikleri. *Matematik Eğitimi Dergisi*, 1(1), 1-12.
- Duran, F. (2019). *6. sınıf matematik dersi ondalık sayılar konusunun aktif öğrenme teknikleri ile öğretiminin öğrenci başarısına ve kalıcılığa etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- English, L. D. & Watters, J. J. (2004). *Mathematical modelling with young children*. Proceeding of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 2, 335-342.
- 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.
- English, L. D., & Watters, J. J. (2005). Mathematical modelling in the early school years. *Mathematics education research journal*, 16(3), 58-79.

- Eraslan, A. (2011). Bir matematiksel modelleme etkinliği: Büyük ayak problemi. *Eğitimci-Öğretmen Dergisi*, 6, 25-27.
- Eraslan, A. (2012). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının model oluşturma etkinlikleri üzerinde düşünme süreçleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(4), 2953-2970.
- Erbaş, A. K., Kertil, M., Çetinkaya, B., Çakıroğlu, E., Alacacı, C., & Baş, S. (2014). Matematik eğitiminde matematiksel modelleme: Temel kavramlar ve farklı yaklaşımlar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri• Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(4), 1-21.
- Erdağ, S. (2011). *İlköğretim 5. sınıf matematik dersinde kavram karikatürleri ile destekli matematik öğretiminin, ondalık kesirler konusundaki akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Eric, C. C. M. (2008). Using model-eliciting activities for primary mathematics classroom. *The Mathematics Educator*, 11(1-2), 47-66.
- Ferri, R. B. (2006). Theoretical and empirical differentiations of phases in the modelling process. *Zentralblattfür Didaktik der Mathematik*, 38(2), 86-95.
- Galbraith, P. (2012). Models of Modelling: Genres, Purposes or Perspectives. *Journal of Mathematical Modelling and Application*, 1(5), 3-16.
- Gravemeijer, K.,& Doorman, M. (1999). Context Problems in Realistic Mathematics Education: A Calculus Course as an Example. *Educational Studies in Mathematics*, 39, 111-129.
- Gravemeijer, K.,& Stephan, M. (2002). Emergent models as an instructional design heuristic. In K. Gravemeijer, R. Lehrer, B. Oers, & L. Verschaffel (Ed.), *Symbolizing, Modeling and Tool Use in Mathematics Education* (ss. 145-169). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic.
- 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.
- Harrison, G. A. & Treagust, F. D. (2000). A Typology of Science Models. *International Journal of Science Education*, 22(9), 1011-1026.

- Irwin, K. (1995). Students' images of decimal fractions. In L. Meira & D. Carraher (Eds.), *Proceedings of the 19th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (3, ss. 3-50 - 53-57). Reclife, Brazil: PME.
- Işık, A. & Yıldırım, Z. (2015). Matematiksel modelleme etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarılarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(2), 581-600.
- Kaf, Y. (2007). *Matematikte Model Kullanımının 6. Sınıf Öğrencilerinin Cebir Erişilerine Etkisi*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Kaiser, G. & Schwarz, B. (2006). Mathematical modelling as bridge between school and university. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 38(2), 196-208.
- Kaiser, G. (2005a). Mathematical modelling in school – examples and experiences. In H.-W. Henn & G. Kaiser (Ed), *Mathematikunterricht im Spannungsfeld von Evolution und Evaluation* (ss. 99-108). Hildesheim: Franzbecker.
- Kaiser, G., (2005). Introduction to the working group “Applications and Modelling”. *CERME4 Proceedings*, s 1611-1622.
- Kal, F. M. (2013). *Matematiksel modelleme etkinliklerinin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin matematik problemi çözme tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmit.
- Karasar, N. (2000). Bilimsel Araştırma Yöntemi. Ankara: Nobel.
- Karasar, N. (2014). Bilimsel Araştırma Yöntemi, Ankara: Nobel.
- Kaya, R. (2015). *Ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin sayıların ondalık gösterimi konusundaki kavram yanlışlarının incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Uşak Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Uşak.
- Kertil, M. (2008). *Matematik öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin modelleme sürecinde incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Keskin, Ö. Ö. (2008). *Ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel modelleme yapabilme becerilerinin geliştirilmesi üzerine bir araştırma*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Lehrer, R., & Schauble, L. (2003). Origins and evaluation of model-based reasoning in mathematics and science. In R. Lesh, & H. M. Doerr (Ed.), *Beyond constructivism:*

- Models and modeling perspectives on mathematics problem solving, learning, and teaching* (ss. 59-70). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Lesh, R. & Doerr, H. M. (2003). Foundations of a models and modeling perspective on mathematics teaching, learning, and problem solving. In R. Lesh, H. M. Doerr (Ed.), *Beyond constructivism: Models and modeling perspectives on mathematics problem solving, learning, and teaching* (ss. 3-33). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Lesh, R., & Lehrer, R. (2003). Models and modeling perspectives on the development of students and teachers. *Mathematical Thinking and Learning*, 5(2-3), 109-129.
- Lesh, R., & Zawojewski, J. S. (2007). Problem solving and modeling. In F. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (ss. 763–804). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Lesh, R., Hoover, M., Hole, B., Kelly, A. & Post, T. (2000) Principles for Developing Thought-Revealing Activities for Students and Teachers. In A. Kelly, R. Lesh (Eds.), *Research Design in Mathematics and Science Education*. (ss. 591-646). Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, New Jersey.
- Lingefj rd, T. & Holmquist, M. (2005). To assess students' attitudes, skills and competencies in mathematical modeling. *Teaching Mathematics and its Applications*, 24(2-3), 123-133.
- Lingefj rd, T. (2000). *Mathematical modeling by prospective teachers using technology*. (Doctora Tezi). https://getd.libs.uga.edu/pdfs/lingefjard_henry_t_200005_phd.pdf. sayfasında n erişilmiştir.
- Maa , K. (2006). What are modelling competencies?. *Zentralblattf r Didaktik der Mathematik*, 38(2), 113-142.
- MEB (2013). *T.C. Milli Eēitim Bakanlıēı Talim Terbiye Kurulu Bařkanlıēı, Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)  ēretim Programı*. Ankara: Milli Eēitim Bakanlıēı Yayınları.
- MEB (2018). * lk ēretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar  ēretim Programı ve Kılavuzu*. Ankara.
- Michelsen, C. (2006). Functions: a modelling tool in mathematics and science. *Zentralblattf r Didaktik der Mathematik*, 38(3), 269-280.

- Moloney, K., & Stacey, K. (1997). Changes with age in students' conceptions of decimal notation. *Mathematics Education Research Journal*, 9(1), 25-38.
- Mousoulides, M., Pittalis, M. ve Christou, C. (2006). *Improving mathematical knowledge through modeling in elementary schools*. J. Novotna, H. Moraova, M. Kratka ve N. Stehlikova (Ed.). Proceedings 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education 4, (s. 201- 208).
- Mousoulides, N. (2007). *The modeling perspective in the teaching and learning of mathematical problem solving*. Doctoral Dissertation, University of Cyprus, Cyprus.
- Mousoulides, N., Sriraman, B. ve Christou, C. (2007). From problem solving to modeling - the emergence of models and modelling perspectives. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 12(1), 23-47.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- National Research Council. (1998). *High School Mathematics at Work: Essays and Examples for the Education of all Students*. Washington, DC: National Academy Pres.
- NCMST (2000). *Before it's too Late- A Report to the Nation from the National Commission on Mathematics and Science Teaching for the 21st century*. Washington, DC: US Department of Education.
- Niss, M., Blum, W., & Galbraith, P. (2007). Introduction. In W. Blum, P. L. Galbraith, H-W. Henn, M. Niss (Ed.), *Modelling and Applications in Mathematics Education* (3-22). New York: Springer.
- Olkun, S., Şahin, Ö., Akkurt, Z., Dikkartin, F. T., ve Gülbağcı, H. (2009). "Modelleme yoluyla problem çözme ve genelleme: ilköğretim öğrencileriyle bir çalışma". *Eğitim ve Bilim*, 34(151), 65-73.
- Önal, N. (2013). Ortaokul öğrencilerinin matematik tutumlarına yönelik ölçek geliştirme çalışması. *İlköğretim-Online*, 12(4), 938-948. <http://ilkogretim-online.org.tr> adresinden 25.10.2018 tarihinde alınmıştır.
- Özdamar, K. (1999). *Paket program ile istatistiksel veri analizi*. Eskişehir: Kaan Kitapevi.

- Sağırlı, M. Ö. (2010). *Türev konusunda matematiksel modelleme yönteminin ortaöğretim öğrencilerinin akademik başarıları ve öz-düzenleme becerilerine etkisi*. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Erzurum.
- Sağırlı, M. Ö., Kırmacı, U., & Bulut, S. (2010). Türev konusunda uygulanan matematiksel modelleme yönteminin ortaöğretim öğrencilerinin akademik başarılarına ve öz-düzenleme becerilerine etkisi. *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(2), 221-247.
- Sandalcı, Y. (2013). *Matematiksel modelleme ile cebir öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve matematiği günlük yaşamla ilişkilendirmelerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.
- Sriraman, B. (2005). Conceptualizing the model-eliciting perspective of mathematical problem solving. In *Proceedings of the 4th European Congress of Mathematics Education* (ss. 1686-1696).
- Uça (2014). *Öğrencilerin ondalık kesirleri anlamlandırmasında gerçekçi matematik eğitimi kullanımı: bir tasarı araştırması*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Voskoglou, M. G. (2006). The use of mathematical modelling as a tool for learning mathematics. *Quaderni di Ricerca in Didattica*, 16, 53-60.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.
- Yıldırım, A.,& Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.
- Zawojewski, S. J, Lesh, L. ve English, L. (2003). A Models and Modeling Perspective on the Role of Small Group Learning Activities. R. Lesh ve H. M. Doerr (Ed.). *Beyond Constructivism: A models and modeling perspective on mathematics problem solving, learning & teaching*, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 337- 358.
- Zihar, M.,& Çiltaş, A. (2018). Matematiksel Modelleme Yöntemiyle 8. Sınıf Üslü İfadeler Konusunun Öğretimine Yönelik Bir Eylem Araştırması. *E-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 46-63.

EKLER

EK 1.Ondalık Gösterim Başarı Testi

1. 33 m uzunluğundaki bir ipi 4 parçaya bölersek her bir parçanın uzunluğu kaç m olur?

- A)8,2 B)8,24 C)8,25 D)8,45

2. 32 litre yağ her birinin hacmi eşit olan 5 şişeye doldurulmuştur. Buna göre bir şişedeki yağ miktarı ne kadar olur?

- A) 6,2 B)6,4 C)6,6 D)6,8

3.

$$\frac{13}{4} = 3,25$$

$$\frac{11}{8} = 1,325$$

$$\frac{27}{5} = 5,4$$

$$\frac{1}{3} = 0,\bar{3}$$

Yukarıda verilen eşitliklerden kaç tanesi doğrudur?

- A)1 B)2 C)3 D)4

4. $(9 \times 0,001) + (7 \times 10) + (5 \times 0,01) + (6 \times 0,1)$ Şeklinde çözümlenen ondalık gösterim aşağıdakilerden hangisidir?

- A)7,569 B) 70,569
C)70,659 D) 70,956

$$5. (6 \times 10) + (8 \times \frac{1}{10}) + (5 \times \frac{1}{1000})$$

Şeklinde çözümlenişi verilen ondalık gösterim aşağıdakilerden hangisidir?

- A)6,85 B)6,805
C)60,85 D)60,805

6. 52,784 ondalık gösteriminin çözümlenmiş biçimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(4 \times \frac{1}{1000}) + (5 \times 10) + (7 \times \frac{1}{10}) + (2 \times 1) + 8 \times \frac{1}{100}$
B) $(2 \times 1) + (5 \times 10) + (7 \times \frac{1}{1000}) + (4 \times \frac{1}{10}) + (8 \times \frac{1}{100})$
C) $(5 \times 100) + (2 \times 10) + (8 \times \frac{1}{100}) + (7 \times \frac{1}{10}) + (4 \times \frac{1}{1000})$
D) $(7 \times \frac{1}{1000}) + (5 \times 100) + (2 \times 1) + (8 \times \frac{1}{100}) + (4 \times \frac{1}{10})$

7. 6,341 ondalık gösteriminin yüzde birler basamağına göre yuvarlanmış şekli aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 6,34 B)6,35
C)6,4 D)6,44

8. 83,652 ondalık gösteriminin onda birler basamağına göre yuvarlanmış şekli aşağıdakilerden hangisidir?

- A)83,6 B)83,65
C)83,7 D) 83,752

9. 15,5■8 ondalık gösteriminin yüzde birler basamağına göre yuvarlanmış hali 15,54 olduğuna göre, ■ yerine gelmesi gereken rakam aşağıdakilerden hangisidir?

- A)2 B)3 C)4 D)5

10. Bir bitkinin boyu günde 1,48 cm uzamaktadır. Bu bitki 8 günde kaç cm uzar?

- A)11,84 B)11,85
C)12,84 D)12,85

11. Derya'nın gölgesinin boyu kendi boyunun 1,4 katıdır. Deryanın boyu 1,54 metre ise gölgesinin boyu kaç metredir?

- A)1,10 B)2,15
C)2,156 D)2,165

12. Bir bölme işleminde bölen 1,6 ve bölüm 6,4 ise bölünen sayıyı kaçtır?

- A)0,25 B)0,4
C)1,24 D)10,24

13. Bir dosya kağıdının kalınlığı 0,02 cm dir. Kaç tane dosya kağıdını üst üste koyarsak 3 cm lik kalınlık elde edilir?

- A) 10 B)15 C)20 D)150

14.Çarpımları 20,48 olan iki sayıdan biri 6,4 olduğuna göre diğer sayı kaçtır?

- A)0,32 B)3,2
C)32 D)131,072

15. Alanı 12,42 metrekaare olan dikdörtgenin bir kenar uzunluğu 540 santimetre ise diğer kenar uzunluğu kaç metredir?

- A) 0,023 B)0,23
C)2,3 D)23

16.Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A)2,4x10=24
B)84,7x100=8470
C)13,7 x1000=13700
D)3,785x1000=37850

17.Bir bisiklet her turda 1,86 metre yol almaktadır. Bu tekerlek 10 tur döndüğünde kaç metre yol alır?

- A) 0,186 B)18,6
C)186 D)1860

18.100 ml sütte 3,3 gram protein vardır. Buna göre 1 ml sütte kaç gram protein vardır?

- A)0,033 B)0,33 C)33 D)330

19. Aşağıdaki işlemlerden hangisinin tahmini değeri 30'un üzerindedir?

- A) $(5,3 + 2,1) \cdot 2,8$
B) $(8,9 - 3,1) \cdot 3,9$
C) $(7,4 - 5,6) \cdot 13,9$
D) $(3,9 + 6,2) \cdot 3,6$

20. Kilosu 3,99 lira olan domatesten 4 kilo, kilosu 2,15 lira olan salatalıktan 3 kilo alan Yiğit yaklaşık olarak kaç lira öder?

- A) 18 B) 22 C) 23 D) 24

21. 23,80 metre kumaş, her biri 5,6 metre olan parçalara ayrılırsa tahminen kaç parça elde edilir?

A)4 B)5 C)6 D)7

22. Bir karışının uzunluğu 14,5 cm olan Derya bir dolabın uzunluğunu 18 karış olarak ölçmüştür. Aynı dolabı karış uzunluğu 13,05 olan Selim kaç karış olarak ölçer?

A)19 B)20 C)21 D)22

23. Bir otomobil 60 km de 3,36 litre benzin tüketmektedir. Buna göre bu otomobil 100 km de kaç litre benzin tüketir?

A) 4 B)4,6
C) 5 D)5,6

24. Otobüs kartında bakiyesi olmayan bir kişi 30 TL yükleme yapmıştır. Her yolculukta 2,75 TL ödeyen bu kişi 9 kere otobüse binerse kartında kaç TL si kalır?

A)5,25 B)5,35
C)5,45 D)5,55

25. 24,75 litre limonata 0,30 litrelik bardaklara doldurulup her biri 2,5 TL den satılırsa kaç TL kazanç elde edilir?

A)206 B)206,2
C)206,25 D)206,50

EK 2. Görüşme Soruları

- 1.Çalışma süresince size sorulan etkinlikteki modelleme soruları ile daha önce karşılaştığınız problemler arasında fark var mıdır? Açıklayınız.
2. Etkinlikler hakkındaki düşünceleriniz neler? Açıklayınız.
- 3.Etkinlikleri çözerken zorluklarla karşılaştınız mı? Karşılaştıysanız bu zorluklar neler? Açıklayınız.
4. Günlük hayatta karşılaştığınız herhangi bir durumda matematiği kullandığınız oldu mu? Açıklayınız.
5. Etkinlikleri çözdükten sonra matematik dersine yönelik düşüncelerinizde herhangi bir değişim oldu mu? Açıklayınız.
6. Matematik dersindeki bütün konularda bu tür etkinlikler kullanılmalı mıdır?
- 7.Matematik dersinde bu tür etkinliklerin kullanılması derse katılımını ve derse karşı düşüncelerini nasıl etkiler? Açıklayınız.

EK 3. Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği

Adı Soyadı : Sınıf :

Açıklama: Bu ölçekte Matematik dersine ilişkin tutumu belirleyicisi cümleler yer almaktadır. Her cümlenin karşısında **Hiç Katılmıyorum, Katılmıyorum, Kararsızım, Katılıyorum, Tamamen Katılıyorum** olmak üzere beş seçenek verilmiştir. Her cümleyi dikkatle okuduktan sonra kendinize uygun seçeneği işaretleyiniz.

MADDELER	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1. Matematik kolay bir derstir					
2. Matematik çalışırken canım sıkılır					
3. Matematik çok sevdiğim dersler arasındadır.					
4. Matematik derslerinde kendimi rahat hissederim.					
5. Matematik problemi çözmekten zevk alırım.					
6. Matematik dersini sevmem.					
7. Matematik dersi insanlara yaratıcı düşünme yolları kazandırır.					
8. Matematik problemi çözmek kendime olan güvenimi artırır.					
9. Matematiksel kavramları diğer derslerde kullanmak beni mutlu eder.					
10. Matematik bulmacaları çözmekten hoşlanırım.					
11. Matematik sınavları benim için önemli bir stres sebebidir.					
12. Matematik dersinde tahtada soru çözmek beni kaygılandırır.					
13. Matematik sınavlarından korkarım.					
14. Matematikte arkadaşlarımdan benden daha başarılı olduklarını düşünürüm.					
15. Matematiği anlayamayacağımı düşünürüm.					
16. Matematik dersinin olduğu gün sonunda işlenen konuları düzenli olarak tekrar ederim.					
17. Matematik dersinde öğretmenimi dikkatle dinlerim.					
18. Matematik sınavlarından düşük not almayı umursamam.					
19. Matematik sınavları öncesinde konu tekrarı yaparım.					
20. Matematik öğretmenleri dersleri sıkıcı hale getirir.					
21. Mecbur kalmasaydım matematik dersini öğrenmek istemezdim.					
22. Matematiği sosyal hayatımın hiçbir alanında kullanmam.					

EK 4. Model Oluşturma Etkinlikleri

İlaç Sanayicileri Altın Ödülü Problemi

Türkiye İlaç Sanayicileri Odası İlaç Sanayicileri Altın Ödülü' nü vermek amacıyla aynı kategoriden olan aşağıdaki dört ilacın etkiye başlama sürelerini değişik insanlar üzerinde denemiş ve bu veriler aşağıdaki tabloda sunulmuştur. İlaçları etkiye başlama sürelerine göre sıralayınız ve bulduğunuz sonuçları oda başkanına bir mektupla açıklayınız ki sonraki yıllarda da bu yöntemi başka kategorideki ilaçlar için kullanabilsinler.

Kanatol	Saracetamol	Ralpol	Kefapol
20	10	12	10
18	19	14	12
19	13	15	17
22	11	15	17
15	11	7	17
14	12	9	19
23	10	9	22
12	9	8	22
11	8	8	21
10	8	15	10
7	14	19	7
9	13	10	7
10	12	10	7
17	17	23	19
13	11	24	18
12	11	23	14
14	13	10	12
14	20	8	10
8	25	17	10
9	15	19	10

Antik Mısır Matematiği Etkinliği

Bilinen en eski sayma sistemlerinden birisi Eski Mısır'a aittir. Mısırlıların bundan 5300 yıl önce milyonlara kadar sayabildiği bilinmektedir. Ayrıca günümüzde kullandığımız onluk sayı sistemi Eski Mısırlılar tarafından geliştirilmiştir. Eski Mısır'daki matematik ile ilgili bilgilerimiz temelde Rhind ve Moskova adlı iki papirüse dayanmaktadır. Bu papirüsler sayesinde, Mısırlıların sayılar için kullandıkları semboller ve dört işlemi nasıl yaptıklarını biliyoruz. Bu semboller ve sayılar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

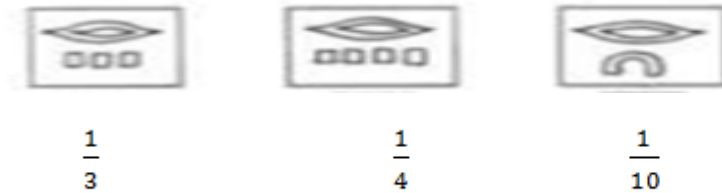


1		Bir
10	∩	On
100	∩	Yüz
1000	∩	Bin
10,000	∩	On bin
100,000	∩	Yüz bin
1,000,000	∩	Bir milyon

Eski Mısırlılar da bir sayıyı yazmak için her basamakta bulunan sayının sayı değeri kadar sembol yazıyordu. Örneğin; $3422 = 3$ tane binlik, 4 tane yüzlük, 2 tane onluk, 2 tane birlik şeklinde sembolleştirilir:



Kullandıkları ilk kesirli ifadeler ise:



- a) Buna göre Mısırlılar ondalık kesirleri gösterirken hangi sembolleri kullanmış olabilirler? Ayrıntılı olarak açıklayınız.
- b) 1,4; 1,23; 3,124 ve 42,3 ondalık gösterimlerini Mısırlılar nasıl sembolleştirmişlerdir?

Bulaşık Yıkama Etkinliği



Ayşe Hanım ve Ahmet Bey evlerine bulaşık makinesi alma konusunda kararsız kalmışlardır. Ayşe Hanım bulaşık makinesinin daha fazla su harcadığını, Ahmet Bey ise elde yıkayarak daha fazla su harcadığını, bu yüzden fatura miktarının artacağını düşünmektedir.

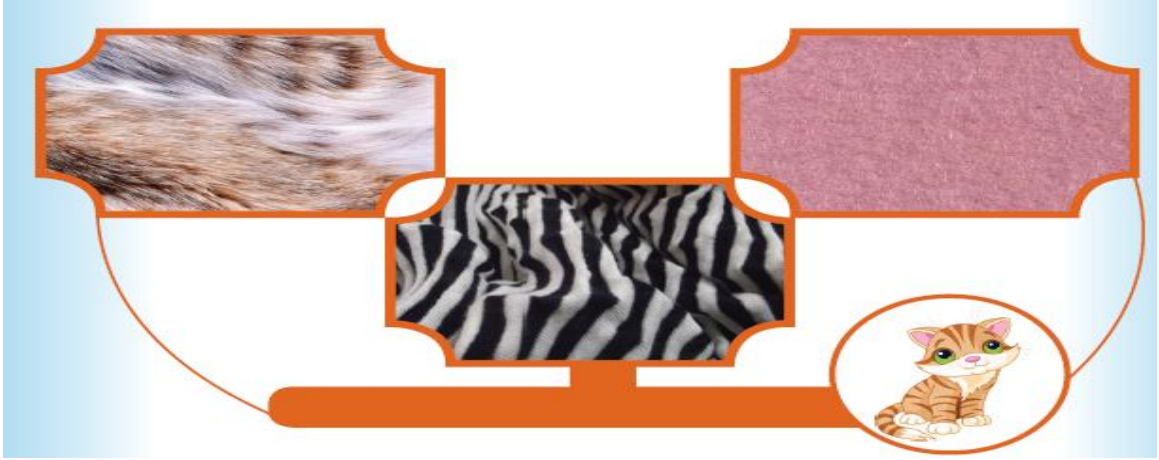
a) Bu durumda kim haklıdır?

b. Aşağıdaki faturaya göre bulaşıkları elde yıkama ve bulaşık makinesinde yıkama için fatura ücretini tahmin ediniz. İşlemlerinizi ayrıntılı olarak açıklayınız.

İLK ENDERES	SON ENDERES	TÜKETİM	SU TÜKETİM BEDELİ
386	391	5	6,02
BAKIM TAMİR ÜCRETİ		AĞAÇ BEDELİ	DİĞER TOPLAMLAR
3.18	*	0.10	0.00
YUVARLAMA	ÇEV.TEM.VERGİSİ	KDV(% 8): 0.61	
0.04	1.00	KDV(% 18): 0.57	

c. Evde su tasarrufu yapmak için neler yapılabilir?

Piyes Kostümü Etkinliği



Betül okul piyesi için kedi kostümleri hazırlayacaktır. Her bir kedi kostümü için 1,5 metre kahverengi kürk kumaş, 1 metre beyaz çizgili kumaş, kulaklar için de 25 cm pembe keçe gereklidir.

Soru 1:Betül, sekiz adet kedi kostümü yapmak istemektedir. Betül'ün ne kadar kumaş ve keçeye ihtiyacı vardır?

Kahverengi kürk kumaş :

Beyaz çizgili kumaş :

Pembe keçe :

Soru 2:Betül'ün on metre kahverengi kürk kumaşı, yedi metre beyaz çizgili kumaşı, 1,75 metre de pembe keçesi vardır.

Buna göre Betül kaç tane kedi kostümü yapabilir?

Betül hangi kumaşı önce bitirir? Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

Araç Seçimi Etkinliği

				
Aracın modeli	A Aracı	B aracı	C aracı	D aracı
Yakıt Türü	Benzin	Dizel	Benzin	Dizel
Harcadığı Yakıt	100 km de 6 litre yakıt harcar	1 km de 0,042 litre yakıt harcar	10 km de 0,25TL yakıt harcar.	1000 km de 70 litre yakıt harcar.

Şevki bey arabasının çok yakıt harcadığını düşünmekte ve bu sebeple arabasını satıp yeni bir araba almaya karar vermiştir.

Benzinin litre fiyatı 5,06 TL

Dizelin litre fiyatı 4,65 TL olduğuna göre;

Şevki bey hangi arabayı alırsa yakıt olarak en ekonomik arabayı alır? Şevki bey hangi marka aracı alacağına karar verememektedir ve yardım etmemizi istemektedir. Nasıl yardımcı olursunuz? Açıklayınız.

Kafein Miktarı Etkinliği

1 Fincan Ülker Türk kahvesi	: 172 mg
1 Fincan Geleneksel Rize Çay dökme	: 168 mg
1 Kutu Kola	: 38 mg
1 Kutu Soğuk Çay	: 18 mg
1 litre nescafe gold kahve	: 0,249 gram

Birçok çalışan insan gibi siz de güne başlarken ya da gün ortasında yorgunluğunuzu atmak için bol bol çay, kahve, meşrubat içiyorsanız dikkat edin. Çünkü aklınıza gelmeyen tüm içeceklerde belirli oranda kafein vardır. Yapılmış bir araştırmaya göre yukarıda tabloda çeşitli içeceklerin kafein miktarları hesaplanmış ve tablo haline getirilmiştir.

Gün içinde **0,5 g** dan fazla kafein tüketimi baş ağrısına, bunalım sorunlarına ve kendinizi yorgun hissetmenize neden olabilmektedir.

Buna göre,

- Hangi içeceğin 1 litresindeki kafein miktarı tehlike sınırını aşıyor?
- Aynı günde 1 L çay ve 1 L kola içen bir kişinin aldığı kafein miktarı ne kadardır?

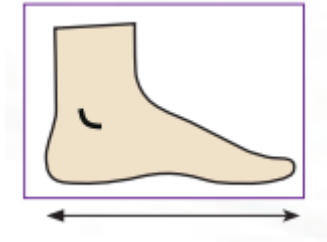
Ayakkabı Numaranız Kaç? Etkinliği

Günümüzde ayakkabı üretiminde belirli standartları sağlayabilmek için ayak uzunluğu esas alınan çeşitli ölçü sistemleri kullanılmaktadır. Aşağıdaki tabloda bazı ülkelerin ölçü sistemleri verilmiştir.

Tablo: Bazı Ülkelerde Uygulanan Ayakkabı Numarası Ölçü Sistemleri ve Karşılaştırılması

Ülkeler Ayak uzunluğu (cm)	Avrupa	İngiltere	Japonya
21,4	34	2	21
22,4	35,3	3	22
22,9	36,75	4	23
23,8	38	5	24
24,9	39,25	6	25

- Sizin ayakkabı numaranız kaçtır?
- Aşağıdaki şekli dikkate alarak cetvel yardımıyla santimetre cinsinden ölçtüğünüz ayak ölçünüzü ondalık gösterim olarak yazınız.



- Ayakkabı numaranızın Japonya’da kaç olacağını tahmin ediniz. Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.
- Ayak uzunluğu 25,6; 23,4 ve 28,2 cm olan üç kişinin Türkiye’deki ve Japonya’daki ayakkabı numarasını tahmin ediniz. Çözümünüzü ayrıntılı olarak açıklayınız.

Lamba sayısı Etkinliği



Bir belediye 422,898 m'lik yürüyüş yolunun başında ve sonunda da olmak şartıyla birer gece lambası koyacaktır. Belediyenin bu iş için kaç gece lambası alması gerektiğini bulunuz işleminizi ayrıntılı olarak açıklayınız (Bir kişinin adım uzunluğu 70.56 cm'dir).

Seyahat Etkinliği

Akif ailesiyle bir haftalık bir tatil için araç kiralayarak Ankara' dan Antalya' ya gidecek. Babası Akif' e Antalya' ya gitmek için birkaç yol ve araç seçenekleri olduğunu fakat hangilerinin daha ekonomik olduğu konusunda kararsız olduğunu söyledi. Yol seçenekleri haritada, araç seçenekleri ile ilgili bilgiler de aşağıdaki tabloda verilmiştir. Akif' e en ekonomik yol ve aracı belirlemek konusunda yardımcı olabilir misiniz?

	Günlük kira Bedeli	Yakıt Türü ve litre Fiyatı	100 km' de ortalama Yakıt Tüketimi
1. Araç	80 ytl	Dizel 2,5 ytl	5,5 lt
2. Araç	55 ytl	Benzin 2,9 ytl	9 lt
3. Araç	65 ytl	LPG 1,5 ytl	10 lt



Ölçek 1:10.000.000

0 100 200 300 km

Ek 5. Model Oluşturma Etkinliklerinden Örnekler

1.İlaç Sanayicileri Altın Ödülü Etkinliğine Ait Öğrenci Çalışmaları

Selen Nur
Selin Nur
Zeynep Ede

İlk örne ilacların ortalamasını bulmamız gerekiyor, ortalamalarını bulmak için hepsinin etki sürelerini toplayıp kaç süre varsa bölüyoruz.

Kanatol

$$\begin{array}{r|l} 277 & 20 \\ -20 & \\ \hline 077 & 13,85 \\ -60 & \\ \hline 170 & \\ -160 & \\ \hline 0100 & \end{array}$$

Soracetamol

$$\begin{array}{r|l} 262 & 20 \\ -20 & \\ \hline 062 & 13,1 \\ -60 & \\ \hline 020 & \\ -20 & \\ \hline 00 & \end{array}$$

Ralpol

$$\begin{array}{r|l} 275 & 20 \\ -20 & \\ \hline 075 & 13,75 \\ -60 & \\ \hline 150 & \\ -140 & \\ \hline 0100 & \\ -100 & \\ \hline 000 & \end{array}$$

Kefapol

$$\begin{array}{r|l} 281 & 20 \\ -20 & \\ \hline 081 & 14,05 \\ -80 & \\ \hline 0100 & \\ -100 & \\ \hline 000 & \end{array}$$

$13,1 < 13,75 < 13,85 < 14,05$

$\text{Soracetamol} < \text{Ralpol} < \text{Kanatol} < \text{Kefapol}$

Mektup

Sayın Başkanımız;

Size ilaclar hakkında kısa bir bilgi vermek istiyoruz. En kısa sürede etki eden ilaç soracetamol, ikinci olarak Ralpol, sonra Kanatol ve son olarak en uzun sürede etki eden ilaç kefapol'dur.

2. Antik Mısır Matematiği Etkinliğine Ait Öğrenci Çalışmaları

Zeynep Eda
Selin Nur
Selen Nur

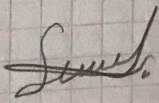
Antik mısır matematiğinde $\frac{1}{10}$ yni
0,1  olarak gösteriliyordu ve
0,01 yni $\frac{1}{100}$ de  olarak devam
ediyor. $\frac{1}{1000}$ yni $\frac{1}{1000}$ de  olarak
gösteriliyor.

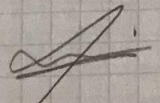
Eğer $1,1 = 1, \frac{1}{10}$ ise antik mısırda ondalık gösterimi
 $1, \frac{1}{10}$ olarak gösterilir. Aynı şekilde;

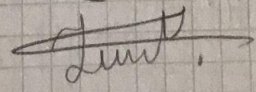
$2,02 = 11, \frac{2}{100}$
 $3,004 = 11, \frac{4}{1000}$

$2,3 = 11, \frac{3}{10}$
 $1,23 = 1, \frac{23}{100}$
 $3,124 = 111, \frac{124}{1000}$
 $42,3 = 42, \frac{3}{10}$

İmzalar

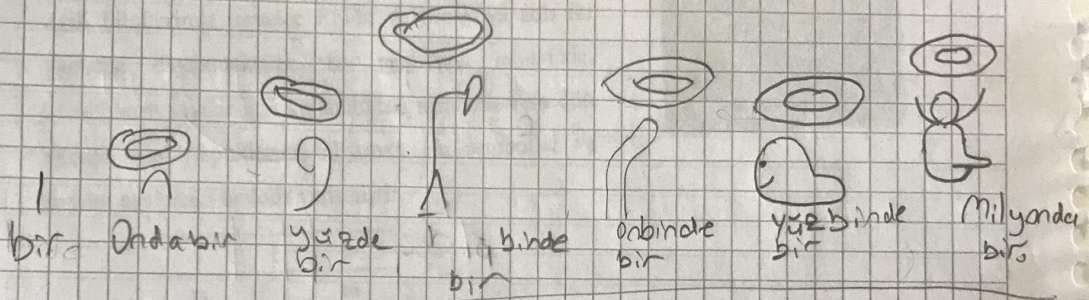
Selen


Selin


Zeynep Eda


Mustafa
Alperen
İsmail

Mısırlar paydayı gösterirken "1, n 9 Δ" (bir, on, yüz, bin) gibi şekiller kullanarak yapmışlardır



2,3 => ||, 9 9 9

1,23 => |, 9 9 9 9 9

3,124 => |||, 9 9 9 9 9 9 9 9

42,3 => 9 9 9 9 9 9 9 9

23,5 => 9 9 9 9 9 9 9 9

5,131 => |||||, 9 9 9 9 9 9 9 9

3. Bulaşık Yıkama Etkinliğine Ait Öğrenci Çalışmaları

Bulaşık Yıkama Etkinliği



Ayşe Hanım ve Ahmet Bey evlerine bulaşık makinesi alma konusunda kararsız kalmışlardır. Ayşe Hanım bulaşık makinesinin daha fazla su harcadığını, Ahmet Bey ise elde yıkayarak daha fazla su harcadığını, bu yüzden fatura miktarının artacağını düşünmektedir.

a) Bu durumda kim haklıdır?

Ahmet Bey haklıdır. Çünkü örnek olarak 10 litre su ile bir bulaşık makinesi dolacak kadar bulaşık yıkarken 10 litre su ile elde sadece 5-6 tane bulaşık 5 tabak yıkatabilmektedir.

b. Aşağıdaki faturaya göre bulaşıkları elde yıkama ve bulaşık makinesinde yıkama için fatura ücretini tahmin ediniz. İşlemlerinizi ayrıntılı olarak açıklayınız.

BAKIM ÜCRETİ	BAKIM ÜCRETİ	BAKIM ÜCRETİ	SU TÜKETİM BEDELİ
386	391	5	6,02
BAKIM TAMİR ÜCRETİ	BAKIM ÜCRETİ	BAKIM ÜCRETİ	DİĞER TOPLAMLAR
3.18	0.10	0.00	
YUVA KİRALAMA	CEV. TEM. VERGİSİ	KDV (% 8): 0.61	KDV (% 18): 0.57
0.04	1.00		

6,02 yi 5 e böleriz ve böylelikle 1 litrenin ne kadar olduğunu buluyoruz. Xlilk makina ile elde yıkanan ile harcanan litre ile karşılaştık yıllık tutar miktarını buluyoruz.

c. Evde su tasarrufu yapmak için neler yapılabilir?

Bulaşık makinesi kullanmalı ve bulaşık makinesinin dolmasını beklemeliyiz.

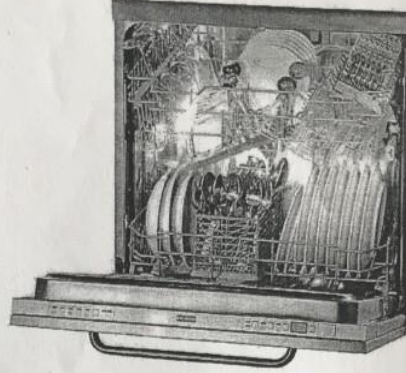
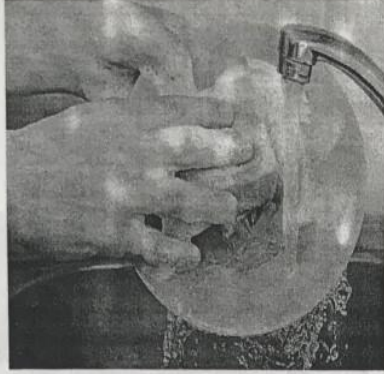
Bir makine yılda 15 litre su, elde yıkayınca yılda 126 litre su ortalama harcanıyor.

602 | 500 @ 1204
309 | 1,204
1020 1 litre için 6020
7000 tutar
002000
2000
0000

1204
x 126
7224
2408
4204
151704 elde yıkayarak yapılan yıllık harcama

1204
x 126
7224
2408
4204
151704 elde yıkayarak yapılan yıllık harcama

Bulaşık Yıkama Etkinliği



Ayşe Hanım ve Ahmet Bey evlerine bulaşık makinesi alma konusunda kararsız kalmışlardır.

Ayşe Hanım bulaşık makinesinin daha fazla su harcadığını, Ahmet Bey ise elde yıkayarak daha fazla su harcadığını, bu yüzden fatura miktarının artacağını düşünmektedir.

a) Bu durumda kim haklıdır? Ahmet Bey haklıdır. Çünkü elde yıkamada 1 tabağın 1 litre su gider eğer 15 tabak yıkarsanız 15 litre gider. Bulaşık makinesinde ise 30 tabağı bir yıkamada yıkadığınızda 15 litre su harcar.

b. Aşağıdaki faturaya göre bulaşıkları elde yıkama ve bulaşık makinesinde yıkama için fatura ücretini tahmin ediniz. İşlemlerinizi ayrıntılı olarak açıklayınız.

İÇERİĞİ	SUYU ÜCRETİ	TÜKETİM	SU TÜKETİM BEDELİ
386	391	5	6,02
BAKIM TAMİR ÜCRETİ	ACIAC BEDELİ	Diğer	TOPLANLAR
3.18	0.10		0.00
YUVARLAMA	CEV. TEM. VERGİSİ	KDV (% 8) 0.61	
0.04	1.00	KDV (% 18) 0.57	

Bulaşık makinesinden giden su miktarını tahmini olarak bulmak için tüketim ve su tüketim bedeli 6,02'ye 6'ya yuvarlıyoruz. 36'ya çarpıp 30'a da bakım tamir ücreti 3,18'i 3'e yuvarlayıp ekliyoruz. 33'e cev. tem vergisi 1'i ekliyoruz. 34'e %18 KDV'yi 6,12' buluyoruz ve 6'ya yuvarlıyoruz ve ekliyoruz. Sonuç 40'ı çıkar.

Elde yıkamadan giden su miktarını bulmak için bulaşık makinesinden fazla aldığından tüketimi 3'e çarpıp 15 buluyoruz. Su tüketim bedelini 6'ya yuvarlayıp 15'e çarpıp 12 ve 90 buluyoruz. 90'a bakım tamir ücretini 3'e yuvarlayıp ekliyoruz ve 33 buluyoruz. 33'e cev. tem. vergisini ekliyoruz ve 34 buluyoruz. 34'e %18 KDV'yi 6,12 buluyoruz 1'e yuvarlayıp ekliyoruz ve 101'i buluyoruz.

c. Evde su tasarrufu yapmak için neler yapılabilir? Bulaşık Makinesi = $6 \times 5 = 30$, $30 + 3 = 33$, $33 + 1 = 34$
 Gerekli yere musluk açılmamalıdır. Örnek $34 \times 2 = 68$, $68 + 1 = 69$
 olarak diş fırçarken su açık bırakılmamalıdır. Elde yıkama = $45 \times 6 = 90$, $90 + 3 = 93$, $93 + 1 = 94$
 Su boru başında bir sızıntı varsa bakımı $34 \times 2 = 68$, $68 + 1 = 69$, $69 + 1 = 70$ yapılmalıdır.

4. Piyes Kostümü Etkinliğine Ait Öğrenci Çalışmaları

Soru 1:

Kahverengi kürk kumaş: $(1,5 \times 8 = 12)$ 12 Metre kumaşa ihtiyacı var.
Beyaz Gileli kumaş: $(1 \times 8 = 8)$ 8 Metre kumaşa ihtiyacı var.
Pembe keçe: $(0,25 \times 8 = 2)$ 2 Metre keçeye ihtiyacı var.

Soru 2:

a)	Kahve	Beyaz	Pembe
1	1,5m	1m	0,25cm
2	3m	2m	0,50cm
3	4,5m	3m	0,75cm
4	6m	4m	1m
5	7,5m	5m	1,25cm
6	9m	6m	1,50cm
7	10,5m	7m	1,75cm

Yanda gördüğümüz tabloda bir kedi için toplamda ne kadar kumaş ve keçe kullanıldığı gösteriyor. Bizler kahverengi kumaşın 10 metre, beyaz kumaşın 7 metre, pembe kumaşın 1,75 cm olduğunu söylemiş. Buna göre kahverengi kumaş 7. kediyi yapamıyor çünkü bizim elimizde 10 met

re kumaş vardı. ve bu yüzden 7. kediyi yapamıyoruz. Beyaz ve pembe için bir tane daha kedi olur ama kahverengi olmadığı için 7. kedi olmuyor.

Yani!! 6 kedi oluyor.

b) kahverengi. Her kedi için harcanan kumaşları belirledik. kalan kumaşı tespit etmiş olduk.

Bir kostüm için gereken kumaş miktarı

Kahverengi kürk kumaş $\Rightarrow$ 1,5 metre

Beyaz gizgili kumaş $\Rightarrow$ 1 metre

Pembe keçe $\Rightarrow$ 25 cm

8 tane kostüm yapılacağı için herisini sekiz ile çarpacağız.

Kahverengi kürk kumaş

$$\begin{array}{r} 1,5m = 150cm \\ \times 8 \\ \hline 1200cm = 12m \end{array}$$

Beyaz Gizgili kumaş

$$\begin{array}{r} 1m = 100cm \\ \times 8 \\ \hline 800cm = 8m \end{array}$$

Pembe keçe

$$\begin{array}{r} 25cm \\ \times 8 \\ \hline 200cm = 2m \end{array}$$

Soru 2.

Kahverengi Kürk kumaş

$$\begin{array}{r} 100 \overline{)15} \\ -90 \\ \hline 060 \text{ artmaz} \end{array}$$

6 adet

Beyaz Gizgili kumaş

$$\begin{array}{r} 70 \overline{)100} \\ -70 \\ \hline 30 \text{ artmaz} \end{array}$$

7 adet

Pembe keçe

$$\begin{array}{r} 100 \overline{)25} \\ -100 \\ \hline 000 \text{ artmaz} \end{array}$$

7 adet

Kahverengi kürk daha önce biter çünkü toplam en fazla 6 adet çıkar. Beyaz Gizgili ve Pembe keçeden 7 adet çıkar

5. Araç Seçimi Etkinliğine Ait Öğrenci Çalışmaları

Ayböke
Benzinli
Mayhem
6/B

2500 1000
3000 0,025
5000
3000
2000

5. ARAÇ SEÇİMİ

Araçın modeli	A Aracı	B Aracı	C Aracı	D Aracı
Yakıt Türü	Benzin	Dizel	Benzin	Dizel
Harcadığı Yakıt	100 km de 6 litre yakıt	1 km de 0,042 litre yakıt	10 km de 0,25 TL yakıt	1000 km de 70 litre yakıt
	0,06 harcar	0,042 harcar	0,025 harcar	0,07 harcar

Sami bey arabası çok yakıt harcamakta ve bu sebeble arabasını satıp yeni bir araba istemektedir.

Benzinin litre fiyatı 5,06 TL

Dizelin litre fiyatı 4,65 TL olduğuna göre;

Sami bey hangi arabayı alırsa yakıt olarak en ekonomik arabayı alır? Sami Bey kararsız kalmış ve yardım etmemizi istemektedir? Nasıl yardımcı olursunuz? Açıklayınız.

7000 1000
4000 0,07
3000

0,06

$A_{aracı} = 0,06 \times 5,06 = 3,0360 = 1 \text{ km}$

$B_{aracı} = 0,042 \times 4,65 = 1,953 = 1 \text{ km}$

$C_{aracı} = 0,025 \times 5,06 = 1,265 = 1 \text{ km}$

$D_{aracı} = 0,07 \times 4,65 = 3,255 = 1 \text{ km}$

506
30,36

506
25
2510
10125
426500

465
32550

Açıklama = İlk dördü araçların 1 km de kaç litre yakıt harcadığını bulduk. Litre miktarını kilometreye bölerek 1 km de ne kadar harcadığını bulduk. Sonra yakıt türünün litre fiyatı ile çarptık. Yani 1 km de kaç TL harcadığını bulduk ve bize göre Sami bey C aracı alırsa yakıt bakımından en ekonomik araç alır.

Biz önce aracın 100 kilometrede kaç TL harcadığını bulduk ona göre de Caracının daha ekonomik olduğunu bulduk. Aşağıya da göstermiştik.

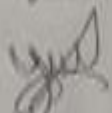
İlk önce A aracının 100 km bitire yakıtını öğrendik buna göre $5,06 \times 6 = \underline{30,36}$ TL yakıyor 100 km'de

B aracının 100 km'de 0,042 yakıtını bulduk bu 10 km'yi 100'e çevirdik ve $4,2$ çıktı buna göre $4,65 \times 42 = \underline{19,53}$ TL yakıyor 100 km'de

Caracının 1 km'de 0,25 yakıtını bulduk 1 km'yi 100 km'e eşitledik buna göre'de $5,06 \times 2,5 = \underline{12,65}$ TL yakıyor 100 km'de

Daracı ise 1000 km'de 70 litre yakıtını bulduk ve 100 km'ye eşitledik buna göre'de $4,65 \times 7 = \underline{32,55}$

Bu sonuçlara göre'de en ekonomik araç Caracıdır.

Fatma 
Yasemin 

6.Kafein Miktarı Etkinliğine Ait Öğrenci Çalışmaları

1 litre = 1 kg = 1000 gr

6.KAFEİN MİKTARI

50 gr = 1 Fincan Ülker Türk kahvesi	: 172 mg	$172 \times 20 = 3440$ mg	$3440 : 1000 = 3,44$ g
50 gr = 1 Fincan Geleneksel Rize Çay dökme	: 168 mg	$168 \times 20 = 3360$ mg	$3360 : 1000 = 3,36$ g
500 gr = 1 Kutu Kola	: 38 mg	$38 \times 2 = 76$ mg	$76 : 1000 = 0,076$ g
500 gr = 1 Kutu Soğuk Çay	: 18 mg	$18 \times 2 = 36$ mg	$36 : 1000 = 0,036$ g
1000 gr = 1 litre nescafe gold kahve	: 0,249 gram	249 mg	= 0,249 g

Birçok çalışan insan gibi siz de güne başlarken ya da gün ortasında yorgunluğunuzu atmak için bol bol çay, kahve, meşrubat içiyorsanız dikkat edin. Çünkü aklınıza gelmeyen tüm içeceklerde belirli oranda kafein vardır. Yapılmış bir araştırmaya göre yukarıda tabloda çeşitli içeceklerin kafein miktarları hesaplanmış ve tablo haline getirilmiştir.

Gün içinde 0,5 g dan fazla kafein tüketimi baş ağrısına, bunalım sorunlarına ve kendinizi yorgun hissetmenize neden olabilmektedir.

Buna göre,

- Hangi içeceğin 1 litresindeki kafein miktarı tehlike sınırını aşıyor?

$0,036 < 0,076 < 0,249 < 0,5 < 3,36 < 3,44$
Çay İçecek Kahvesi
Kafein miktarı sınırını aşmaktadır.

- Aynı günde 1 L çay ve 1 L kola içen bir kişinin aldığı kafein miktarı ne kadardır?

$$\begin{array}{r} 3,360\text{g} \\ + 0,076\text{g} \\ \hline 3,436\text{g} \end{array}$$
 aldığı toplam kafein miktarı

6. KAFEİN MİKTARI

1 Fincan Ülker Türk kahvesi = 50 ml	3440 mg : 172 mg	172 20 3440	1000 50 100 000 0
1 Fincan Geleneksel Rize Çay dökme = 50 ml	168 mg 3360 mg	168 20 3360	
1 Kutu Kola = 250 ml	38 mg	38 x 4 = 152	
1 Kutu Soğuk Çay = 250 ml	18 mg	18 x 4 = 72	
1 litre nescafe gold kahve = 1000 ml	0,249 gram = 249 mg		

Birçok çalışan insan gibi siz de güne başlarken ya da gün ortasında yorgunluğunuzu atmak için bol bol çay, kahve, meşrubat içiyorsanız dikkat edin. Çünkü aklınıza gelmeyen tüm içeceklerde belirli oranda kafein vardır. Yapılmış bir araştırmaya göre yukarıda tabloda çeşitli içeceklerin kafein miktarları hesaplanmış ve tablo haline getirilmiştir. Gün içinde 0,5 g dan fazla kafein tüketimi baş ağrısına, bunalım sorunlarına ve kendinizi yorgun hissetmenize neden olabilmektedir.

$$0,5g = 500mg$$

Buna göre,

- Hangi içeceğin 1 litresindeki kafein miktarı tehlike sınırını aşıyor?

Çay ve Türk kahvesi kafein miktarı, tehlike sınırını aşıyor.

$$500 < 3360 \quad 500 < 3440$$

- Aynı günde 1 L çay ve 1 L kola içen bir kişinin aldığı kafein miktarı ne kadardır?

$$\begin{aligned} & 3360 \rightarrow 1L \text{ çaydaki kafein miktarı} \\ & + 152 \rightarrow 1L \text{ koladaki kafein miktarı} \\ & \hline & 3512 \text{ mg kafein} = 3,512 \text{ gram kafein} \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 3440 > 500 \\ 3360 > 500 \\ 152 < 500 \\ 72 < 500 \end{array}$$

7. Ayakkabı Numaranız Kaç Etkinliğine Ait Öğrenci Çalışmaları

Ayakkabı Numaranız Kaç?

Günümüzde ayakkabı üretiminde belirli standartları sağlayabilmek için ayak uzunluğu esas alınan çeşitli ölçü sistemleri kullanılmaktadır. Aşağıdaki tabloda bazı ülkelerin ölçü sistemleri verilmiştir.

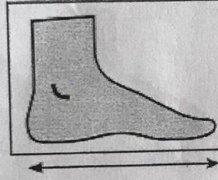
Tablo: Bazı Ülkelerde Uygulanan Ayakkabı Numarası Ölçü Sistemleri ve Karşılaştırılması

Ülkeler Ayak uzunluğu (cm)	Avrupa	İngiltere	Japonya
21,4 = 21	34 = 13	2	21
22,4 = 22	35,3 = 13	3	22
22,9 = 23	36,75 = 14	4	23
23,8 = 24	38 = 14	5	24
24,9 = 25	39,25 = 14	6	25

- Sizin ayakkabı numaranız kaçtır?

Ayakkabı numaram = 37

- Aşağıdaki şekli dikkate alarak cetvel yardımıyla santimetre cinsinden ölçtüğünüz ayak ölçünüzü ondalık gösterim olarak yazınız.



Ayak ölçüm (cm) = 24,3

- Ayakkabı numaranızın Japonya'da kaç olacağını tahmin ediniz. Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. 24

Bende Japon-
yada ayak
ölçülerinin
ayak numara-
ları ile aynı
olacağını
düşünüyorum.

Çünkü; Ayak uzunluğunu (cm) birler basamağına göre yuvar-
landığı zaman Japonya'daki ölçülere eş değer çıkıyor.
Ayak uzunluğu 25,6 ; 23,4 ve 28,2 cm olan üç kişinin Türkiye'deki ve
Japonya'daki ayakkabı numarasını tahmin ediniz. Çözümünüzü ayrıntılı olarak
açıklayınız.

	Türkiye	Japonya
25,6 = 26	39	26
23,4 = 23	36	24
28,2 = 28	41	28

Japonya : Çünkü normal
ayak uzunluğu birler basa-
mağına göre yuvarlandığı zaman
Japonya'daki ayak ölçülerine eş de-
ğer çıkıyor.
Türkiye : Türkiye'yi kendi ayak
ölçülerimden yola çıkarak
buldum.

$$\begin{array}{r} 37 \\ - 24 \\ \hline 13 \end{array}$$

Ayakkabı Numaranız Kaç?

Günümüzde ayakkabı üretiminde belirli standartları sağlayabilmek için ayak uzunluğu esas alınan çeşitli ölçü sistemleri kullanılmaktadır. Aşağıdaki tabloda bazı ülkelerin ölçü sistemleri verilmiştir.

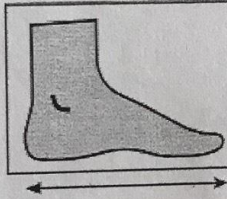
Tablo: Bazı Ülkelerde Uygulanan Ayakkabı Numarası Ölçü Sistemleri ve Karşılaştırılması

Ayak uzunluğu (cm) \ Ülkeler	Avrupa	İngiltere	Japonya
21,4	34	2	21
22,4	35,3	3	22
22,9	36,75	4	23
23,8	38	5	24
24,9	39,25	6	25

- Sizin ayakkabı numaranız kaçtır?

38

- Aşağıdaki şekli dikkate alarak cetvel yardımıyla santimetre cinsinden ölçtüğünüz ayak ölçünüzü ondalık gösterim olarak yazınız.



23,5

- Ayakkabı numaranızın Japonya'da kaç olacağını tahmin ediniz. Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

24 olabilir. Çünkü Japonya'da ayak ölçülerini birer basamağa göre yuvarlayıp ayak numarasını belirlemişlerdir. 23,5 de 24'e yuvarlanmaktadır.

- Ayak uzunluğu 25,6 ; 23,4 ve 28,2 cm olan üç kişinin Türkiye'deki ve Japonya'daki ayakkabı numarasını tahmin ediniz. Çözümünüzü ayrıntılı olarak açıklayınız.

	Türkiye	Japonya
25,6	40	26
23,4	38	23
28,2	43	28

Açıklama

Türkiye'de

Benim ayağımın ölçüsü 23,5 ve 38 numara ayakkabı giyiniyorum.
Yani 23-24 arası ayakkabı ölçüsü olanlar 38 numara giyinebilir diye
düşünüp diğer ayakkabı numaralarını da böyle hesapladım.
Yani;

Cm	Arası	Numara
25,6	25-26	40
23,4	23-24	38
28,2	28-29	43

olmaktadır.

Japonya'da

Ayakkabı numaraları birer basamağa göre yuvarlanmakta ve
bu ayakkabı numarası olarak belirlenmiş.

Buna göre;

Cm	Numara
25,6	26
23,4	23
28,2	28

olmaktadır.

8.Lamba Sayısı Etkinliğine Ait Öğrenci Çalışmaları

LAMBA SAYISI



Bir belediye 422,898 m'lik yürüyüş yolunun başında ve sonunda da olmak şartıyla bir gece lambası koyacaktır. Belediyenin bu iş için kaç gece lambası alması gerektiğini bulunuz işleminizi ayrıntılı olarak açıklayınız. (Bir kişinin adım uzunluğu 70.56 cm'dir)

İlk olarak Lsç adında bir lamba koyacağımızı bulalım

$$1 \text{ adım} = 70.56$$

İşlem

8 adım da bir lamba

$$\begin{array}{r} 7056 \\ \times 8 \\ \hline 56448 \end{array} = 5,6448 \text{ m bir lamba}$$

şimdi ise iki lamba aralığını yürüyüş yoluna bölüyoruz

$$\begin{array}{r} 4228980 \\ - 405136 \\ \hline 0777620 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 169344 \\ - 169344 \\ \hline 0082760 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0082760 \\ - 56448 \\ \hline 26312 \end{array}$$

Birinci + 73 + sonu

$$7 + 73 + 7 = 75$$

$$\begin{array}{r} 56448 \\ \times 7 \\ \hline 405136 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 56448 \\ \times 3 \\ \hline 169344 \end{array}$$

LAMBA SAYISI



Bir belediye 422,898 m'lik yürüyüş yolunun başında ve sonunda da olmak şartıyla bir gece lambası koyacaktır. Belediyenin bu iş için kaç gece lambası alması gerektiğini bulunuz işleminizi ayrıntılı olarak açıklayınız. (Bir kişinin adım uzunluğu 70.56 cm'dir)

Lambaların aralıklarını 20 adım olarak belirlersek:
 değeri yuvarlarız) $70.56 \text{ cm} \approx 71 \text{ cm}$

$$422,898 \text{ m} \approx 422,900 \text{ m} \rightarrow 422,900 \text{ cm}$$

$$20 \cdot 71 = 1420 \text{ cm}$$

$$\begin{array}{r} 422900 \\ - 1420 \\ \hline 421480 \\ - 1420 \\ \hline 419960 \\ - 1420 \\ \hline 418540 \\ - 1420 \\ \hline 417120 \\ - 1420 \\ \hline 415700 \\ - 1420 \\ \hline 414280 \\ - 1420 \\ \hline 412860 \\ - 1420 \\ \hline 411440 \\ - 1420 \\ \hline 410020 \\ - 1420 \\ \hline 408600 \\ - 1420 \\ \hline 407180 \\ - 1420 \\ \hline 405760 \\ - 1420 \\ \hline 404340 \\ - 1420 \\ \hline 402920 \\ - 1420 \\ \hline 401500 \\ - 1420 \\ \hline 400080 \\ - 1420 \\ \hline 398660 \\ - 1420 \\ \hline 397240 \\ - 1420 \\ \hline 395820 \\ - 1420 \\ \hline 394400 \\ - 1420 \\ \hline 392980 \\ - 1420 \\ \hline 391560 \\ - 1420 \\ \hline 390140 \\ - 1420 \\ \hline 388720 \\ - 1420 \\ \hline 387300 \\ - 1420 \\ \hline 385880 \\ - 1420 \\ \hline 384460 \\ - 1420 \\ \hline 383040 \\ - 1420 \\ \hline 381620 \\ - 1420 \\ \hline 380200 \\ - 1420 \\ \hline 378780 \\ - 1420 \\ \hline 377360 \\ - 1420 \\ \hline 375940 \\ - 1420 \\ \hline 374520 \\ - 1420 \\ \hline 373100 \\ - 1420 \\ \hline 371680 \\ - 1420 \\ \hline 370260 \\ - 1420 \\ \hline 368840 \\ - 1420 \\ \hline 367420 \\ - 1420 \\ \hline 365990 \\ - 1420 \\ \hline 364570 \\ - 1420 \\ \hline 363150 \\ - 1420 \\ \hline 361730 \\ - 1420 \\ \hline 360310 \\ - 1420 \\ \hline 358890 \\ - 1420 \\ \hline 357470 \\ - 1420 \\ \hline 356050 \\ - 1420 \\ \hline 354630 \\ - 1420 \\ \hline 353210 \\ - 1420 \\ \hline 351790 \\ - 1420 \\ \hline 350370 \\ - 1420 \\ \hline 348950 \\ - 1420 \\ \hline 347530 \\ - 1420 \\ \hline 346110 \\ - 1420 \\ \hline 344690 \\ - 1420 \\ \hline 343270 \\ - 1420 \\ \hline 341850 \\ - 1420 \\ \hline 340430 \\ - 1420 \\ \hline 339010 \\ - 1420 \\ \hline 337590 \\ - 1420 \\ \hline 336170 \\ - 1420 \\ \hline 334750 \\ - 1420 \\ \hline 333330 \\ - 1420 \\ \hline 331910 \\ - 1420 \\ \hline 330490 \\ - 1420 \\ \hline 329070 \\ - 1420 \\ \hline 327650 \\ - 1420 \\ \hline 326230 \\ - 1420 \\ \hline 324810 \\ - 1420 \\ \hline 323390 \\ - 1420 \\ \hline 321970 \\ - 1420 \\ \hline 320550 \\ - 1420 \\ \hline 319130 \\ - 1420 \\ \hline 317710 \\ - 1420 \\ \hline 316290 \\ - 1420 \\ \hline 314870 \\ - 1420 \\ \hline 313450 \\ - 1420 \\ \hline 312030 \\ - 1420 \\ \hline 310610 \\ - 1420 \\ \hline 309190 \\ - 1420 \\ \hline 307770 \\ - 1420 \\ \hline 306350 \\ - 1420 \\ \hline 304930 \\ - 1420 \\ \hline 303510 \\ - 1420 \\ \hline 302090 \\ - 1420 \\ \hline 300670 \\ - 1420 \\ \hline 299250 \\ - 1420 \\ \hline 297830 \\ - 1420 \\ \hline 296410 \\ - 1420 \\ \hline 294990 \\ - 1420 \\ \hline 293570 \\ - 1420 \\ \hline 292150 \\ - 1420 \\ \hline 290730 \\ - 1420 \\ \hline 289310 \\ - 1420 \\ \hline 287890 \\ - 1420 \\ \hline 286470 \\ - 1420 \\ \hline 285050 \\ - 1420 \\ \hline 283630 \\ - 1420 \\ \hline 282210 \\ - 1420 \\ \hline 280790 \\ - 1420 \\ \hline 279370 \\ - 1420 \\ \hline 277950 \\ - 1420 \\ \hline 276530 \\ - 1420 \\ \hline 275110 \\ - 1420 \\ \hline 273690 \\ - 1420 \\ \hline 272270 \\ - 1420 \\ \hline 270850 \\ - 1420 \\ \hline 269430 \\ - 1420 \\ \hline 268010 \\ - 1420 \\ \hline 266590 \\ - 1420 \\ \hline 265170 \\ - 1420 \\ \hline 263750 \\ - 1420 \\ \hline 262330 \\ - 1420 \\ \hline 260910 \\ - 1420 \\ \hline 259490 \\ - 1420 \\ \hline 258070 \\ - 1420 \\ \hline 256650 \\ - 1420 \\ \hline 255230 \\ - 1420 \\ \hline 253810 \\ - 1420 \\ \hline 252390 \\ - 1420 \\ \hline 250970 \\ - 1420 \\ \hline 249550 \\ - 1420 \\ \hline 248130 \\ - 1420 \\ \hline 246710 \\ - 1420 \\ \hline 245290 \\ - 1420 \\ \hline 243870 \\ - 1420 \\ \hline 242450 \\ - 1420 \\ \hline 241030 \\ - 1420 \\ \hline 239610 \\ - 1420 \\ \hline 238190 \\ - 1420 \\ \hline 236770 \\ - 1420 \\ \hline 235350 \\ - 1420 \\ \hline 233930 \\ - 1420 \\ \hline 232510 \\ - 1420 \\ \hline 231090 \\ - 1420 \\ \hline 229670 \\ - 1420 \\ \hline 228250 \\ - 1420 \\ \hline 226830 \\ - 1420 \\ \hline 225410 \\ - 1420 \\ \hline 223990 \\ - 1420 \\ \hline 222570 \\ - 1420 \\ \hline 221150 \\ - 1420 \\ \hline 219730 \\ - 1420 \\ \hline 218310 \\ - 1420 \\ \hline 216890 \\ - 1420 \\ \hline 215470 \\ - 1420 \\ \hline 214050 \\ - 1420 \\ \hline 212630 \\ - 1420 \\ \hline 211210 \\ - 1420 \\ \hline 209790 \\ - 1420 \\ \hline 208370 \\ - 1420 \\ \hline 206950 \\ - 1420 \\ \hline 205530 \\ - 1420 \\ \hline 204110 \\ - 1420 \\ \hline 202690 \\ - 1420 \\ \hline 201270 \\ - 1420 \\ \hline 199850 \\ - 1420 \\ \hline 198430 \\ - 1420 \\ \hline 197010 \\ - 1420 \\ \hline 195590 \\ - 1420 \\ \hline 194170 \\ - 1420 \\ \hline 192750 \\ - 1420 \\ \hline 191330 \\ - 1420 \\ \hline 189910 \\ - 1420 \\ \hline 188490 \\ - 1420 \\ \hline 187070 \\ - 1420 \\ \hline 185650 \\ - 1420 \\ \hline 184230 \\ - 1420 \\ \hline 182810 \\ - 1420 \\ \hline 181390 \\ - 1420 \\ \hline 180000 \\ \hline \end{array}$$

$$29,7... = 30 + 2 = 32 \text{ adet} \text{ lampa gereklidir}$$

Tüm lambaların arası 20 adım uzaklıkta olursa yuvarlanarak 71 cm da adım uzunluğuyla 20'yi karşılarız. İki lampa arasındaki uzaklığı bulmuş oluruz. Yürüyüş yolunun uzunluğunu metreda çöze çözüp yuvarlıyoruz. Böylece daha kolay işleri yapmış oluruz. Sonuçta yuvarladığımız sonra en başta lampa yani 2'yi de 30'a ekliyoruz. Böylece toplam kaç lampa gerektiğini bulmuş oluruz.

9. Seyahat Etkinliğine Ait Öğrenci Çalışmaları

Antalya'ya giden en kısa yolu bulmak için her bir aralığı 100 km sayarak hesap yapılır. 3. yoldan gidilmesi tercih edilir. Çünkü hesaplamıza göre;

$$1. \text{ yol} = 2600 \text{ km}$$

$$2. \text{ yol} = 3300 \text{ km}$$

$$3. \text{ yol} = 900 \text{ km 'dır.}$$

Harita üzerinde noktaları sayarak 100 ile çarpılır.

1. Araç

$$\begin{array}{r} 5,5 \\ \times 9 \\ \hline 49,5 \\ \downarrow \\ 50 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2,5 \\ \times 50 \\ \hline 125,0 \\ \downarrow \\ 425 \\ + 80 \\ \hline 205 \end{array}$$

2. Araç

$$\begin{array}{r} 9 \\ \times 9 \\ \hline 81 \\ \downarrow \\ 81 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2,9 \\ \times 81 \\ \hline 232 \\ \downarrow \\ 234,9 \\ + 55 \\ \hline 240,4 \end{array}$$

3. Araç

$$\begin{array}{r} 4,0 \\ \times 9 \\ \hline 36 \\ \downarrow \\ 90 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4,5 \\ \times 90 \\ \hline 135,0 \\ \downarrow \\ 135 \\ + 65 \\ \hline 200 \end{array}$$

$$200 < 205 < 240,4$$

$$3. \text{ Araç} < 1. \text{ Araç} < 2. \text{ Araç}$$

En ekonomik araç 3. Araç, en kısa yol da 3. yoldu
İyi yolculuklar.)))

İZİNLER



T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 14588481-605.99-E.21866179
Konu : Araştırma İzni

15.11.2018

GAZİ ÜNİVERSİTESİNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü)

İlgi: a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 2017/25 nolu Genelgesi.
b) 08/11/2018 Tarihli ve 1841 sayılı yazınız.

Enstitünüz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Sevim AKTAŞ'ın yürüttüğü "FModel Oluşturma Etkinlikleri ile Ondalık Gösterim Öğretiminin 6.sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Matematiğe Karşı Tutumlarına Etkisi" konulu tez çalışması kapsamında uygulama talebi Müdürlüğümüzce uygun görülmüş ve uygulamanın yapılacağı İlçe Milli Eğitim Müdürlüğüne bilgi verilmiştir.

Görüşme formunun (12 sayfa) araştırmacı tarafından uygulama yapılacak sayıda çoğaltılması ve çalışmanın bitiminde bir örneğinin (cd ortamında) Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme (1) Şubesine gönderilmesini rica ederim.

Turan AKPINAR
Vali a.
Milli Eğitim Müdürü

Elektronik
ile Aynısı
15/11/2018

Mahmut ÖZDEMİR
Bilgi Notu: D. KARAOĞUZEL

Adres: Emniyet Mah. Alparslan Türkeş Cad. 4/A
Yenimahalle/ANKARA
Elektronik Ağı: www.meb.gov.tr
e-posta: istatistik06@meb.gov.tr

Tel: 0 (312) 242 36 00
Faks: 0 ()

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evrakorgu.meb.gov.tr> adresinden d8bf-f9ac-32eb-9177-78a0 kodu ile teyit edilebilir.



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..