



VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Matematik Eğitimi Bilim Dalı

KIRSAL KESİMDE ÖĞRENİM GÖREN 5. SINIF
ÖĞRENCİLERİNE YÖNELİK MATEMATİKSEL
MODELLEME ETKİNLİKLERİNİN ÖĞRENCİLERİN
PROBLEM ÇÖZME, MOTİVASYON VE
TUTUMLARINA ETKİSİ

Berna YİĞİT

Yüksek Lisans Tezi

Van, 2022

Kırsal Kesimde Öğrenim Gören 5. Sınıf Öğrencilerine Yönelik Matematiksel
Modelleme Etkinliklerinin Öğrencilerin Problem Çözme, Motivasyon ve Tutumlarına
Etkisi

Berna Yiğit

2022



VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Matematik Eğitimi Bilim Dalı

KIRSAL KESİMDE ÖĞRENİM GÖREN 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNE YÖNELİK
MATEMATİKSEL MODELLEME ETKİNLİKLERİNİN ÖĞRENCİLERİN PROBLEM
ÇÖZME, MOTİVASYON VE TUTUMLARINA ETKİSİ

THE EFFECT OF MATHEMATICAL MODELING ACTIVITIES FOR 5TH GRADE
STUDENTS IN COUNTRYSIDE ON PROBLEM SOLVING, MOTIVATION AND
ATTITUDES OF STUDENTS

Berna YİĞİT

Dr. Öğr. Ü. Mustafa GÖK

Yüksek Lisans Tezi

Van, 2022

ONAY SAYFASI

Berna YİĞİT tarafından, Dr. Öğr. Üyesi Mustafa GÖK danışmanlığında hazırlanan “Kırsal Kesimde Öğrenim Gören 5. Sınıf Öğrencilerine Yönelik Matematiksel Modelleme Etkinliklerinin Öğrencilerin Problem Çözme, Motivasyon ve Tutumlarına Etkisi” başlıklı bu çalışma, 04 / 07/ 2022 tarihinde Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 15/06/2022 tarihli ve 2022/27-9 sayılı kararı ile Doç. Dr. Enes Abdurrahman BİLGİN Başkanlığında, Dr. Öğr. Üyesi Mustafa GÖK, Dr. Öğr. Üyesi Mehtap TAŞTEPE, Doç. Dr. Süleyman EDİZ ve Doç. Dr. Murat CANCAN Jüri Üyeliğinde oluşturulan Tez Savunma Jürisi huzurunda savunularak Jüri tarafından Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri kapsamında **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Fuat TANHAN

Enstitü Müdürü

Öz

Bu çalışmanın amacı matematiksel modelleme etkinliklerinin kırsal kesimdeki 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi, matematiksel motivasyon ve matematiğe yönelik tutumlarında etkisinin olup olmadığını araştırmaktır. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmada uygun/kolayda örnekleme yöntemi kullanılmış olup, araştırmanın örneklemini Van'ın Muradiye ilçesinde bir devlet okulunda öğrenim gören 5. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Araştırmanın verileri Problem Çözme Becerisi Ölçeği, Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği ve Öğrenmede Motive Edici Stratejiler Ölçeği'nin motivasyon kısmı temel alınarak hazırlanmış Matematik Motivasyon Ölçeğinin uygulanması yoluyla elde edilmiştir. Ayrıca matematiksel modelleme etkinlikleri deneyimine ilişkin öğrencilerin görüşleri alınmıştır. Nicel verilerin analizi SPSS programı ile çözümlenmiştir. Kırsal kesimde öğrenim gören beşinci sınıf öğrencilerinde matematiksel modelleme uygulamalarının; öğrencilerin problem çözme becerisi, matematiksel motivasyon ve matematiğe yönelik tutum açısından ön test son test puanları arasında anlamlı farklılıklar bulunmadığı tespit edilmiştir. Ancak alt boyutlarda bazı artışlar olduğu tespit edilmiştir. Problem çözme becerisi alt boyutlarından anlama, uygulama, değerlendirme artış meydana geldiği görülmüştür. Matematik dersine yönelik motivasyon alt boyutlarından içsel hedef yönelimli, dışsal hedef yönelimli, öğrenme inancı, öz yeterlik düzeylerinde artış meydana geldiği görülmektedir. Matematik dersine yönelik tutumda hoşlanma alt boyutunda artış meydana geldiği görülmektedir. Matematiksel modelleme etkinliklerinin kırsal kesimde öğrenim gören öğrencileri destekleyecek şekilde yeniden yapılandırılarak daha uzun soluklu çalışmalar yapılması önerilmektedir.

Anahtar sözcükler: Matematiksel modelleme, 5.sınıf öğrencileri, problem çözme, tutum, motivasyon.

Abstract

This study aims to investigate whether mathematical modeling activities affect the problem-solving skills, mathematical motivation, and attitudes of 5th-grade students in rural areas. In the research, a semi-experimental design with a pretest-posttest control group, which is one of the quantitative research methods, was used. A convenient/easy sampling method will be used on 5th-grade students studying in a public school in the Muradiye district of Van in this research. The data of the study were obtained by applying the Problem Solving Skills Scale, Mathematics Problem Solving Attitude Scale and Mathematics Motivation Scale which was prepared based on the motivation part of the Motivational Strategies in Learning Scale. In addition, students' opinions regarding the experience of mathematical modeling activities were taken. The analysis of quantitative data was analyzed with the SPSS program. Mathematical modeling applications in fifth grade students studying in rural areas; it was determined that there were no significant differences between the pre-test and post-test scores of the students in terms of problem solving skills, mathematical motivation and attitudes towards mathematics. However, it was determined that there were some increases in sub-dimensions. It is seen that there is an increase in understanding, application and evaluation from the sub-dimensions of problem solving skills. It is seen that there is an increase in the levels of intrinsic goal-oriented, extrinsic goal-oriented, learning belief, and self-efficacy, which are sub-dimensions of motivation for the mathematics lesson. It is seen that there is an increase in the sub-dimension of enjoyment of the attitude towards the mathematics lesson. It is recommended that longer-term studies be conducted by restructuring mathematical modeling activities to support students studying in rural areas.

Keywords: Mathematical modeling, 5th grade students, problem solving, attitude, motivation.

Teşekkür

Yüksek lisans öğrenimim boyunca verdiği bilgilerle ve önerileriyle tez yazım sürecimde bana yol gösteren Dr. Öğr. Üyesi Mustafa GÖK'e teşekkürlerimi sunuyorum.

Yüksek lisans öğrenimi sürecinde derslerinde verdikleri bilgilerle tez yazım sürecine beni hazırlayan Dr. Öğr. Üyesi Elif ERTEM AKBAŞ'a, Doç. Dr. Enes Abdurrahman BİLGİN'e ve Dr. Öğr. Üyesi Metin ŞARDAĞ'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Öğrenim hayatım boyunca başarılarımın alt yapısını oluşturan en değerlilerim annem Saadet YİĞİT, babam İlhan YİĞİT ve kardeşim Erdoğan YİĞİT' e ve yılmadan devam ettiğim için kendime çok teşekkür ediyorum.

İçindekiler

Öz.....	i
Abstract	ii
Teşekkür.....	iii
Tablolar Dizini.....	vi
Şekiller Dizini.....	viii
Simgeler Dizini ve Kısaltmalar	ix
Bölüm 1 Giriş.....	1
Problem Durumu.....	1
Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	2
Araştırma Problemi	5
Sayıtlar.....	5
Sınırlılıklar.....	5
Tanımlar.....	6
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	7
Matematiksel Modelleme Kavramı	7
Problem Çözme ve Matematiksel Modelleme İlişkisi	11
Motivasyon ve Matematiksel Modelleme İlişkisi.....	21
Konu İle İlgili Yapılan Araştırmalar	28
Bölüm 3 Yöntem	36
Araştırma Modeli.....	36
Araştırmanın Örneklem Grubu	36
Veri Toplama Süreci	37
Veri Toplama Araçları	38
Verilerin Analizi	40
Bölüm 4 Bulgular ve Yorum	42

Bölüm 5 Tartışma ve Sonuç	59
Öneriler	65
Kaynaklar	67
EK-A: Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği (MPÇTÖ)	82
EK-B: Nominal Değişken Anketi	83
Ek-C: Matematik Motivasyon Ölçeği.....	84
EK-D: Problem Çözme Becerisi Ölçeği	85
EK-E: Örnek Matematiksel Modelleme Problemi ve Süreç Durumunun Değerlendirme Kriterleri.....	84
EK-F: MEB İzin Belgeleri	86
EK-G: Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu.....	91
EK-H: Etik Beyanı.....	92

Tablolar Dizini

Tablo 1 Deney Grubunda ve Kontrol Grubunda Bulunan Öğrencilerin Cinsiyet ve Bir Ayda Okuduğu Kitap Sayısı Değişkenine İlişkin Frekans ve Yüzdelik Dağılımlar	36
Tablo 2 Veri Toplama Süreci	37
Tablo 3 Deney Grubunda ve Kontrol Grubunda Bulunan Öğrencilerin Cinsiyet ve Bir Ayda Okuduğu Kitap Sayısı Değişkenine İlişkin Frekans ve Yüzdelik Dağılımlar	42
Tablo 4 Matematiksel Problem Çözme Süreci Rubriği 6 Haftalık Değerlendirme Sonuçları	43
Tablo 5 Problem Çözme Becerisi Ölçeği Puanlarına İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Değerleri.....	44
Tablo 6 Problem Çözme Becerisi Ölçeği Puanlarına İlişkin Güvenilirlik (α) Değerleri	45
Tablo 7 Matematiksel Motivasyon Ölçeği Puanlarına İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Değerleri.....	45
Tablo 8 Matematiksel Motivasyon Ölçeği Puanlarına İlişkin Güvenilirlik (α) Değerleri	45
Tablo 9 Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği Puanlarına İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Değerleri	46
Tablo 10 Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği Puanlarına İlişkin Güvenilirlik (α) Değerleri	46
Tablo 11 Grubunun ve Kontrol Grubunun Problem Çözme Becerisi Ölçeği Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasında Grup İçinde Karşılaştırılması	46
Tablo 12 Deney Grubunun ve Kontrol Grubunun Problem Çözme Becerisi Ölçeği Puanlarının Ön Testte Gruplar Arasında Karşılaştırılması	47
Tablo 13 Deney Grubunun ve Kontrol Grubunun Problem Çözme Becerisi Ölçeği Puanlarının Son Testte Gruplar Arasında Karşılaştırılması	47
Tablo 14 Deney Grubunda Problem Çözme Becerisi Ölçeği Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasında Cinsiyet Değişkeni Açısından Karşılaştırılması	48
Tablo 15 Deney Grubunda Problem Çözme Becerisi Ölçeği Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasında Bir Ayda Okuduğu Kitap Sayısı Değişkeni Açısından Karşılaştırılması.....	48

Tablo 16 Deney Grubunun ve Kontrol Grubunun Matematiksel Motivasyon Ölçeği Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasında Grup İçinde Karşılaştırılması	49
Tablo 17 Deney Grubunun ve Kontrol Grubunun Matematiksel Motivasyon Ölçeği Puanlarının Ön Testte Gruplar Arasında Karşılaştırılması	50
Tablo 18 Deney Grubunun ve Kontrol Grubunun Matematiksel Motivasyon Ölçeği Puanlarının Son Testte Gruplar Arasında Karşılaştırılması	51
Tablo 19 Deney Grubunda Matematiksel Motivasyon Ölçeği Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasında Cinsiyet Değişkeni Açısından Karşılaştırılması	51
Tablo 20 Deney Grubunda Matematiksel Motivasyon Ölçeği Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasında Bir Ayda Okuduğu Kitap Sayısı Değişkeni Açısından Karşılaştırılması.....	52
Tablo 21 Deney Grubunun ve Kontrol Grubunun Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasında Grup İçinde Karşılaştırılması .	53
Tablo 22 Deney Grubunun ve Kontrol Grubunun Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği Puanlarının Ön Testte Gruplar Arasında Karşılaştırılması	54
Tablo 23 Deney Grubunun ve Kontrol Grubunun Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği Puanlarının Son Testte Gruplar Arasında Karşılaştırılması	54
Tablo 24 Deney Grubunda Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasında Cinsiyet Değişkeni Açısından Karşılaştırılması ...	55
Tablo 25 Deney Grubunda Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasında Bir Ayda Okuduğu Kitap Sayısı Değişkeni Açısından Karşılaştırılması.....	55

Şekiller Dizini

Şekil 1. Berry ve Houston'a göre matematiksel modelleme süreci.	9
Şekil 2. Doerr tarafından geliştirilen matematiksel modelleme süreci.....	9
Şekil 3. Maab tarafından geliştirilen matematiksel modelleme süreci.....	10
Şekil 4. Modelleme sürecinin şematik diyagramı (De Corte, Verschaffeller & Greer, 2000).	11
Şekil 5. Modelleme sürecinin şematik diyagramı (De Corte, Verschaffeller & Greer, 2000).	20
Şekil 6. Maslow'un İhtiyaçlar Hiyerarşisi teorisi.	23
Şekil 7. Ö14 kodlu öğrencinin problem çözme süreçleri ile ilgili yapılan işlemler hakkındaki düşünceleri.....	57

Simgeler Dizini ve Kısaltmalar

N: Öğrenci sayısı

F: Frekans değeri

$\bar{x}$: Ortalama değeri

SS: Standart sapma

t: t-testi için t değeri

Z: Wilcoxon test değeri

U: Mann Whitney U test değeri

p: Anlamlılık düzeyi

α : Güvenirlik değeri

%: Yüzde

Kısaltmalar

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

MPÇTÖ: Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği

SPSS : Statistical Package for the Social Sciences (Sosyal Bilimler için İstatistik Paketi)

Bölüm 1

Giriş

Eğitimin asıl amacı, sosyal bir varlık olan bireyi yaşama hazırlamak ve bireylerin hayatları boyunca başarıya ulaşmalarını sağlayacak bir takım zihinsel becerileri kazandırmaktır (Çelik ve Güler, 2013). Buradan hareketle son yıllarda öğrencilerin ne yaptıklarından ziyade onların bireysel farklılıklarını da dikkate alarak, öğrencilerin yaptıkları şeyleri yapma nedenlerin yönelik zihinsel süreçleri ortaya çıkaracak öğretim yaklaşımlarının kullanılmasına ilişkin bir eğilim olduğu görülmektedir (Erdem, 2015; Fitriani, Rayid ve Dewanti, 2020). Bu öğretim yaklaşımlarında özellikle problem çözmeye ayrı bir önem verilmiş (Baykul ve Sulak, 2006) ve problem çözme becerisi, matematik dersinin vazgeçilmez bir unsuru olduğu belirtilmiştir (Baykul, 2009). Ayrıca Ortaokul Matematik Öğretim Programı'nda (MEB, 2018) öğrencilerin problem çözme becerisine atıfta bulunularak, bu becerinin geliştirilmesi gerektiği üzerine vurgu yapılmıştır. Bunun için öğretim programında günlük yaşam durumlarıyla öğrencilerin karşı karşıya getirilmesi ve bu durumlara öğrenci merkezli bir ortamda çözüm bulunmasının hedeflendiği birçok yaklaşım önerilmiştir. Bu yaklaşımlardan biri de matematiksel modellemedir.

Matematiksel modelleme kavramı da matematik eğitimindeki yeni arayışların bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Matematiksel modelleme uygulamaları ile öğrencilere matematik derslerindeki birçok konunun kolayca aktarılması amaçlanmaktadır. Literatürde yer alan çalışmalarda da uygun matematiksel modelleme çalışmaların öğrenci gelişimini desteklediği belirtilmektedir. Buna karşılık yapılan literatür taraması sonunda matematiksel modelleme uygulamalarının derse yönelik tutum ve motivasyon üzerindeki etkilerinin ele alındığı çalışmaların sınırlı olduğu göze çarpmaktadır. Bu kapsamda yapılan bu çalışmada matematiksel modellemenin öğrencilerin problem çözme becerileri düzeyleri, derse yönelik tutumları ve ders motivasyonları üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Problem Durumu

Matematiksel modelleme uygulamaları, öğrencileri gerçek hayatla yakından ilişkili problem durumlarına matematik yoluyla, yaratıcı, özgün ve sistematik çözümler bulmaya zorlaması ve öğrencilerin matematik derslerinde öğrendiklerini günlük hayatlarına aktarabilmelerine yardımcı olması yönüyle önemli bulunmaktadır (Huang, 2011; Blum ve Niss, 1991; Mousoulides vd., 2008). Araştırmalar, matematiksel modellemenin öğrencilerin matematiği özümsemelerini kolaylaştırdığını ve öğrencilerin anlayarak öğrenmelerini desteklediğini, matematiğe yönelik pozitif tutum ve katılımı artırıcı bir motivasyon geliştirmelerini sağladığını ve öğrencilerin matematiği günlük hayatla ilişkilendirmelerine yönelik bilgi ve beceriler edinmelerini sağladığını belirtmektedir (Doerr ve English, 2003; Verschaffel, De Corte & Borghart, 1997). Gerçekçi matematik eğitimi ile matematik öğretiminin matematiksel modelleme içerisinde olduğu varsayımıyla, Bilgin ve Okuyucu (2019) gerçekçi matematik eğitimi bağlamında etkinliklerle gerçekleştirilen öğretim yönteminin, geleneksel yaklaşım ile karşılaştırıldığında öğrenci başarısı açısından daha etkili sonuçlar doğurduğunu tespit etmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin gerçekçi matematik eğitimi ile ilgili olumlu görüşler beyan ettiklerini ifade etmiştir. Çavuş Erdem (2018) alan ölçme konusu bağlamında matematiksel modelleme etkinliklerini gerçekleştirdiği çalışmada, öğretmenin etkinlikleri gerçekleştirme biçiminin öğrencilerin öğrenmelerini büyük oranda etkilediğini işaret etmiştir. Ayrıca bu tür ortamda öğrenme deneyiminin bireysel keşif, akran iş birliği, akran veya öğretmen etkileşimi yoluyla gerçekleştiği, etkinliklerin modelleme becerisine de katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Matematik öğretiminde istenilen bu sonuçlara ulaşılmasında uygun ortamın sağlanmasının yanı sıra öğrencilerin matematiksel modelleme etkinliklerine aktif olarak katılmaları da gerekmektedir. Bu ise öğrencilerin matematiksel modelleme etkinliklerine yönelik motivasyonlarının incelenmesiyle ortaya çıkarılabilir.

Motivasyon, kişinin bulunduğu ortamda çevresindeki uyarıcılardan hangisine dikkat edeceğini belirler. Dolayısıyla bireyi çevreleyen uyarıcılar arasında seçimleri doğrultusunda bireyin algılama gücünü artırır (Kaplan, 2007). Bundan dolayı öğrenme durumlarında ya da sürecinde motivasyon bir ön koşul görevi üstlenmektedir (Acat ve Köşgeroğlu, 2006). Bunun doğal bir sonucu olarak

matematik öğrenmeye güdülenmiş olan bireylerin, matematik problemlerini çözmede daha çok ısrarcı davrandıkları ve bu yönde zaman geçirmekten çekinmedikleri belirtilmektedir (Avrupa Komisyonu, 2011). Bu durumun tersine düşük motivasyonun, matematik öğrenme sürecinde ilgisizliğe ve düşük bir katılıma neden olduğu ifade edilebilir. Bu durum ilerleyen safhalarda öğrencinin matematik öğrenmeye karşı olumsuz algı geliştirmesine ve buna bağlı olarak öğrencilerde matematiğe yönelik olumsuz bir tutumun oluşmasına neden olur. Bu tür bir kısır döngüye girilmemesi için ilk koşul ise öğrenciyi psikolojik anlamda motive etmekten geçmektedir (Taş, 2013). Literatürde 4. sınıf öğrencilerine gerçekçi matematik eğitimine dayalı etkinliklerle matematik öğretiminin geleneksel yaklaşımla karşılaştırıldığında daha etkili olduğu ve öğrenci motivasyonlarını olumlu yönde geliştirdiği belirtilmiştir (Çakır, 2013). Diğer bir deneysel çalışmada 6. sınıf öğrencilerine tam sayılar konusu bağlamında gerçekçi matematik eğitime dayalı olarak gerçekleştirilen etkinliklerin öğrencilerin motivasyonlarını olumlu yönde etkilediği işaret edilmiştir (Berkant ve Yaren, 2020).

Birçok araştırmacının ileri sürdüğü gibi öğrenenlerin belli bir konuya yönelik tutum ve inançları da en az başarı değişkeni kadar önemlidir (Lent, Brown, Larkin, 1984). Çünkü tutumlar başarıyı, başarıda tutumları etkilemektedir (Aiken, 1970; Aşkar, 1986). Birey herhangi bir konuda olumsuz tutum geliştirdiğinde onu sevmez, bireyin ilgisi azalır, bu da başarısızlığı artırır. Daha açık bir ifadeyle tutumların öğrencilerin matematiği sevmelerinde ve matematik dersinde başarılı olmalarında büyük bir rolü vardır (Çoban, 1989). Matematiksel modellemenin öğrencilerin problem çözme becerisini geliştireceği ve problem çözmeye yönelik tutumlarını olumlu etkileyeceği düşünülmektedir. Matematiksel modelleme kısaca, belirli bir problemin daha iyi anlaşılması adına gerçek yaşam problemlerine matematiğin uygulanması sanatı olarak tanımlanabilir (Ang, 2009). Bu bağlamda matematiğin gerçek yaşamla olan ilişkisini ortaya çıkarmada matematiksel modelleme etkili bir yaklaşım sunmaktadır (Heymann, 2003). Matematiksel modellemenin günlük yaşam problemlerini çözmenin bir yolunu sunduğu birçok araştırmada savunulmuştur (Haines & Crouch, 2007; Schroeder & Lester, 1989). Bunu destekleyecek şekilde, Kal (2013) altıncı sınıf öğrencilerine matematiksel modellemeye dayalı gerçekleştirilen etkinliklerin öğrencilerinin matematik problemi çözme tutumlarına olumlu yönde etki ettiğini tespit etmiştir. Diğer taraftan

öğrencilerle yapılan mülakatlarda öğrencilerin matematiksel modelleme etkinlikleri ile çalışırken zorlanmadıkları rapor edilmiştir. Soylu ve Yurtsever (2017) altıncı sınıf öğrencilerine matematiksel modelleme yeterliklerinin başarı ve tutum açısından inceledikleri çalışmada, öğrencilerin matematiksel modelleme yeterliliklerini çok düşük düzeyde gösterdiklerini tespit etmişlerdir. Ayrıca öğrencileri modelleme yeterlikleri ile matematik başarıları arasında anlamlı ilişki olduğunu işaret etmişlerdir.

Matematik derslerinde kullanılan yöntemler öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını ve ders motivasyonlarını doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle son yıllarda matematik derslerinde kullanılan öğretim yöntemlerinin problem çözme becerisi (Serin ve Korkmaz, 2018: 510), derse yönelik tutum (Savelsbergh vd., 2016; Zakaria ve Syamaun, 2017) ve ders motivasyonu (Sugano ve Mamolo, 2021; Kebritchi vd., 2010) üzerindeki etkilerinin incelendiği birçok çalışma yapıldığı görülmektedir. Ancak yapılan literatür taraması sonunda Türkiye’de bu alanda yapılan çalışmaların sınırlı olduğu çalışmalarda öğretim yönteminin problem çözme becerisi, derse yönelik tutum ve motivasyon üzerindeki etkilerinin aynı çalışmada ele alınması tespit edilmiştir. Bu noktada “Matematiksel modelleme etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme becerileri, matematiksel motivasyonları ve problem çözmeye yönelik tutumları üzerinde etkileri var mıdır?” sorusunun yanıtlanması zorunluluğu ortaya çıkmıştır.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Yapılan bu çalışmada matematik derslerinde matematiksel modelleme uygulamalarından yararlanılmasının öğrencilerin problem çözme becerileri, matematiksel motivasyonları ve problem çözmeye yönelik tutumları üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Literatürde yer alan çalışmalarda söz konusu uygulamaların derslerin daha verimli ve anlaşılır geçmesine katkı sağladığı, buna paralel olarak öğrenciler üzerinde olumlu etkileri olduğu belirtilmektedir. Matematiksel modelleme uygulamalarının amacına ulaşması için bu konuda daha fazla çalışma yapılması, mevcut uygulamalarının etkilerinin ve eksik yönlerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda yürütülen bu çalışmanın eğitim bilimleri literatürüne katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

Araştırma Problemi

Yapılan bu çalışmanın problem sorusu “Matematiksel modelleme etkinliklerinin kırsal kesimde öğrenim gören 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi, matematiksel motivasyon ve problem çözme tutumlarına etkisi var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Araştırmanın problem sorusu çerçevesinde aşağıdaki alt problemlere yanıtlar aranması amaçlanmıştır:

1. Matematiksel modelleme eğitimi kırsal kesimde öğrenim gören 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri açısından deney ve kontrol grubu karşılaştırıldığında ön test–son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

2. Matematiksel modelleme eğitimi kırsal kesimde öğrenim gören 5. sınıf öğrencilerinin matematiksel motivasyonları açısından deney ve kontrol grubu karşılaştırıldığında ön test –son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

3. Matematiksel modelleme eğitimi kırsal kesimde öğrenim gören 5. sınıf öğrencilerinin matematik problemi çözme tutumları açısından deney ve kontrol grubu karşılaştırıldığında ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Sayıtlılar

1. Yapılan bu çalışma sürecinde kullanılan ölçüm araçlarının araştırmanın amacına uygun, geçerli ve güvenilir ölçüm araçları olduğu varsayılmıştır.
2. Araştırma kapsamında uygulanan eğitim programının amacına uygun bir biçimde yürütüldüğü varsayılmıştır.
3. Yapılan bu çalışmanın örneklem grubunu meydana getiren öğrencilerin kendilerine yöneltilen veri toplama aracına doğru cevaplar verdikleri varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

1. Yapılan bu araştırma veri toplama aşamasında çalışmaya katılan öğrencilere uygulanan veri toplama aracından elde edilen sonuçlar ile sınırlandırılmıştır.

2. Yapılan bu araştırma 2021-2022 eğitim ve öğretim yılı içerisinde beşinci sınıfta öğrenim gören 18 kız ve 12 erkek olmak üzere toplam 30 öğrenci ile sınırlandırılmıştır.

Tanımlar

Problem: Kişinin bir hedefe ulaşması sürecinde zorlukla karşılaştığı bir durumudur (Morgan, 1995).

Model: Varsayılan ya da edinilen deneyimler sonucu karmaşık durumların anlaşılmasında kullanılan ulaşılmış (empirik) yapılardır.

Matematiksel Modelleme: Gerçek hayat bağlamındaki problemlerin matematiksel olarak betimlenip, formüle edildiği ve problemin çözümünün yine günlük hayatla ilişkilendirilerek değerlendirildiği bir süreçtir.

Tutum: Bireylerin içinde bulundukları ortamda bulunan kişi ya da nesnelere karşı takındıkları davranış biçimleridir (İnceoğlu, 2010).

Problem Çözme: Bireyin karşılaştığı bir zorluğu ortadan kaldırılma sürecinde hem geçmiş deneyimlerden hem de mevcut olanaklardan yararlanarak çözüm yolları aramasıdır (Falyalı, 2015).

Motivasyon: Bireyi belirli bir davranışı sergilemeye yönlendiren güdü ya da güçtür (Yapıcı ve Yapıcı, 2010).

Bölüm 2

Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

Araştırmanın bu bölümünde matematiksel modelleme, problem çözme becerisi, öğrenci motivasyonu ve öğrencilerin derslere yönelik tutumları ile ilişkili temel bilgilere yer verilmiştir. Bölümün sonunda ise araştırma konusu ile ilgili olarak hem Türkiye’de hem de dünyada yapılan araştırmaların sonuçları verilmiştir.

Matematiksel Modelleme Kavramı

Matematiksel modelleme kavramı pek çok araştırmacı uzman tarafından çeşitli görüşler ile tanımlanmış olup, ortak bir yargıya varılması söz konusu olmadığı bilinmektedir. Modellemeyi hangi alanda, hangi görüş ile incelediğimiz bile bu kavrama yapılan tanımlamanın farklı şekillerde yapılıyor olmasını göstermektedir. Bundan dolayı matematiksel modelleme tanımını yapmaya çalışırken çeşitli bakış açılarını anlamaya, bu süreci ilgili bakış açısı ile değerlendirmeyi ve çeşitli tanımlamaları süzgece alarak hedeflenen başlık altında ortak bir payda da bir araya getirmek önemli bir etken olmaktadır (Gündüzalp, 2019). Matematiksel modelleme günlük yaşamda karmaşık bir durumu matematiksel modellerle anlamlandırma ve çözme sürecidir. Öğretim süreçlerinde söz konusu modelleri kullanmak öğretmenlerin görevleri arasında yer almaktadır. Bu nedenle öğretmenlerin modelleme ve model bilgilerine ve bunları öğrenene aktarabilme yeterliliğine sahip olması gerekmektedir (Işık ve Mercan, 2015: 1836).

Eğitim sistemi içinde öğrencinin günlük yaşamda karşılaşamayacağı bir problemi içselleştirmesi, özümsemesi ve bu bilgiyi kavramsallaştırması beklendiğinden bu durum öğrencinin matematik hakkında olumsuz düşünceler oluşturmalarına neden olmaktadır. Bu bağlamda matematiksel modelleme etkinliklerinin, öğrenciler için hem matematiği öğrenme hem de matematiğin gerçek yaşamda çok farklı yönlerini fark ederek anlama açısından mükemmel bir yol olduğu belirtilmiştir (Kayadelen, 2022: 13).

Berry ve Houston (1995) matematiksel modelleme basamaklarını aşağıdaki şekilde vermiştir:

1. Problemi anlama

- Günlük hayat problemi betimlenir.
- Problemin anlaşılmasına yönelik bilgiler ve veriler elde edilerek, analiz edilir.

2. Değişkenleri Seğme

- Beyin fırtınası yapılarak, problemdeki özelliklerin sistematik bir listesi hazırlanır.
- zellikler listesi, belirlenen kurallara göre sıralanır.
- Model belirlenmesinde kullanılacak değişkenler tanımlanır.

3. Matematiksel modeli inşa etme

- Problem model olarak betimlenmeye ęalıřılır.
- Model tanımlanan değişkenler yardımıyla semboller ile yazılır, formüle edilir.
- Kolay ęalıřılabilen basit bir modelle başlanır, ancak daha sonraki iyileştirmelerde bu modelin size destek olabileceği veya probleme bir bakış açısı getirebileceği dikkate alınmalıdır.

4. Matematiksel problemi ęzme ve formüle etme

- Matematiksel bir modelleme etkinliği bağlamında ele alınan bir günlük yaşam durumu modeller aracılığı ile matematiksel problem betimlenerek ęzlr.

5. ęzm yorumlama

- ęzm kelimelerle ifade edilerek model ve durum analiz sonuçları matematiksel açıdan değerlendirilir.
- Modelin onaylanması için ihtiyaç duyulan verilere karar verilir.

6. Modeli doğrulama

- Model idealize edilerek uygun verilerle test edilir.
- Model ve varsayımlar sorgulanır.

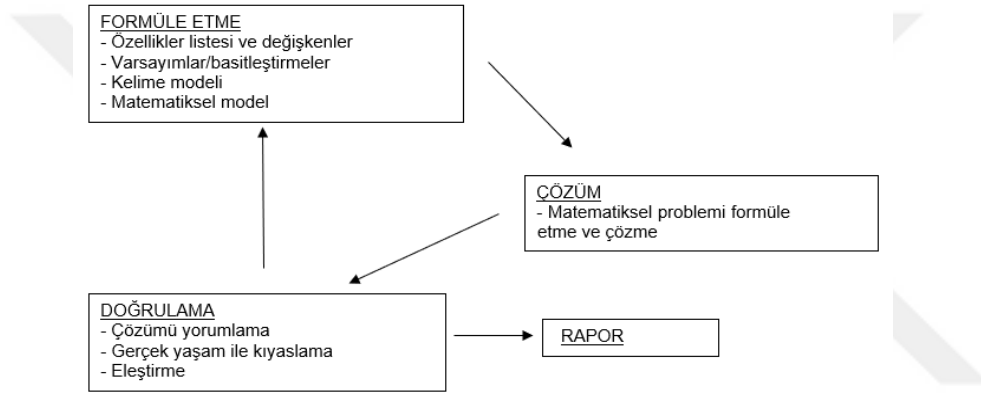
7. Modeli başka problemler için geliştirme

- Varsayımlar tekrar gözden geğirilir.
- Gözden geğirilen model formüle edilir.
- Matematiksel olarak problemi ęzme, yorumlama, onaylama sreğleri tekrar edilir.

8. Modelleme sürecini rapor etme

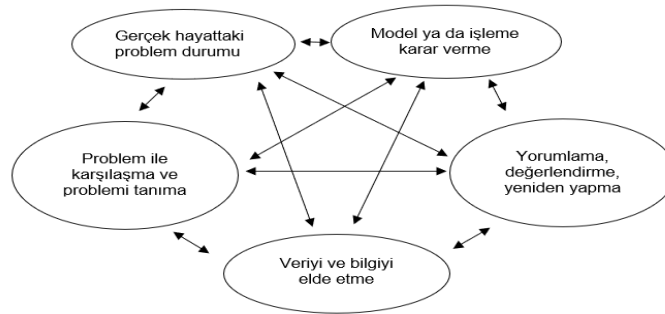
- Problem ve problemin çözümünü, sonucunu açıklayan bir rapor hazırlanarak, bu bir poster, yazılı bir rapor veya sözlü bir sunum şeklinde olabilmektedir (akt. Gündüzalp, 2019: 42).

Yukarıda yer alan bilgilerin doğrusal olmadığı bunun yerine döngüsel olduğu işaret edilmektedir. Literatürde bu alanda çalışmalar yapan benzer araştırmacılar da matematiksel modelleme sürecinin belirli bir döngüde hareket ettiğini belirtmişlerdir. Berry ve Houston (1995) tarafından yapılan çalışmada da matematiksel modelleme sürecinin Şekil 1’deki döngüye sahip olduğu belirtilmiştir (akt. Gündüzalp, 2019: 40).



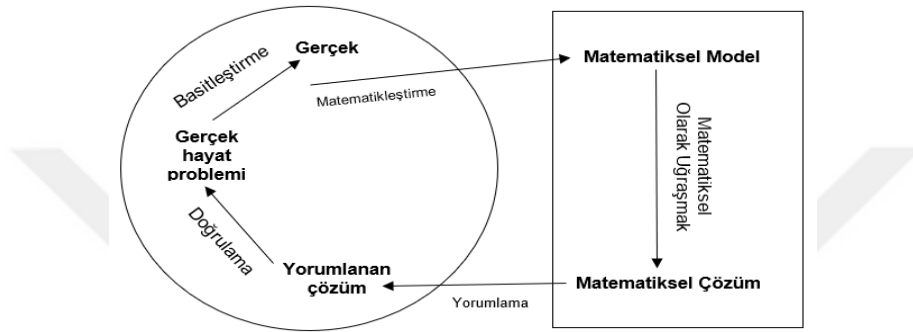
Şekil 1. Berry ve Houston’a göre matematiksel modelleme süreci.

Matematiksel modelleme süreçlerine ilişkin bilgiler değerlendirildiği zaman matematiksel modelleme sürecinin problem çözme becerisi ve aşamaları ile yakından ilişkili olduğu görülmektedir. Bu konuda çalışmalar yapan Doerr, matematiksel modellemenin bir süreç olduğunu, ancak problemin çözümü için belirli bir sıra izlenmesinin gerekli olmadığını belirtmiştir. Bu görüşe göre, öğrenci problem çözme sürecinin herhangi bir basamağında başlayarak problemi çözebilmektedir. Doerr (1997: 268), söz konusu matematiksel modelleme sürecini Şekil 2’deki gibi açıklamıştır.



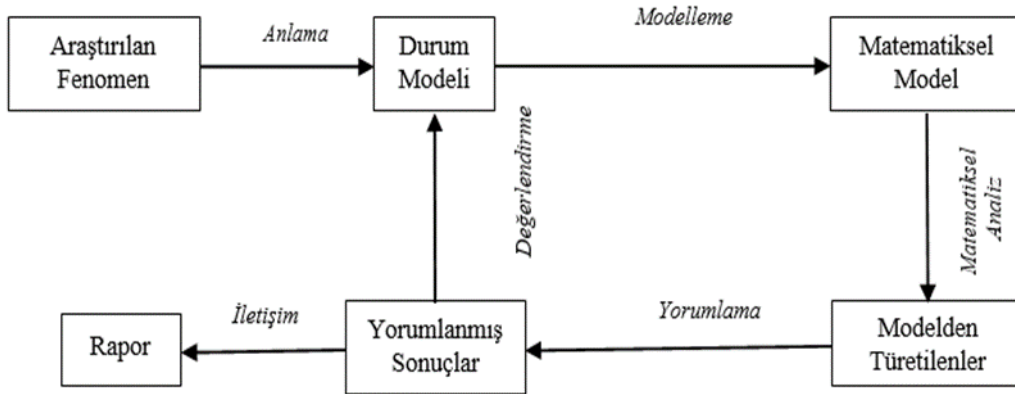
Şekil 2. Doerr tarafından geliştirilen matematiksel modelleme süreci.

Literatürde yaygın olarak kabul gören diğer bir matematiksel modelleme süreci ise Maab (2006) tarafından geliştirilen modeldir. Söz konusu modelleme sürecinde beş aşamanın yer aldığı görülmektedir. Buna göre modeli oluşturan süreçler; gerçek yaşam problemi, zihinsel oluşturulan gerçek model, matematiksel model, matematiksel çözüm ve yorumlanan çözüm şeklinde sıralanmaktadır. Söz konusu süreçler Şekil 3'te açıklanmıştır (Derin ve Aydın, 2020: 95).



Şekil 3. Maab tarafından geliştirilen matematiksel modelleme süreci.

Literatürde kabul gören diğer bir matematiksel modelleme süreci ise De Corte, Verschaffeller & Greer tarafından geliştirilen modeldir. Öğrenciler öncelikle araştırılan fenomeni anlamaya yönelik problemde belirtilen hangi unsurların gerekli veya daha az önemli olduğuna karar verirler. Bu doğrultuda bir durum modeli geliştirirler. Bir sonraki aşamada durum modeli ilgili unsurlara, ilişkilere ve koşullara göre matematiksel denklemlerle ifade edilerek modellenir ve böylece matematiksel model oluşturulur. Matematiksel model üzerinde matematiksel analizler yapılır ve modelden türetilenler ortaya konur. Analiz sonuçları problem durumuna göre yorumlanarak, yorumlanmış sonuçlar elde edilir. Yorumlanan matematiksel sonuçların problem durumu için uygun ve makul olup olmadığı kontrol edilerek değerlendirilir. Son olarak iletişim aşamasında problemin çözümü rapor edilmektedir.



Şekil 4. Modelleme sürecinin şematik diyagramı (De Corte, Verschaffel & Greer, 2000).

Matematiksel modelleme etkinliklerinin temel özellikleri. Matematiksel modelleme aktiviteleri öğrencilerin, günlük yaşam problemlerinde problem durumuna uygun temsil biçimlerini kullanmalarını, günlük yaşam durumlarıyla matematiksel kavramlar arasında çeşitli ilişkileri kullanarak kendi matematiksel yapılarını inşa etmelerini, konu hakkında hem akranlarıyla hem de öğretmeniyle tartışarak problem durumuna ilişkin düşüncelerini ve fikirlerini ortaya koymalarını sağlamaktadır. Bu sayede öğretmenler öğrencilerin düşünme yollarını ve süreçlerini izleme olanağı bulmaktadır. Matematiksel modelleme etkinliklerinin matematik derslerinde kullanılmasıyla; günlük yaşam problemlerinin çözümünde sonuçtan ziyade sürece önem verildiği, günümüzde benimsenen öğrenci merkezli yaklaşımlar doğrultusunda bir sınıf kültürü oluşturulmaya çalışıldığı ve bu bağlamda öğretmene verilen rehber olma rolünün tasarlanan öğretim yaklaşımıyla örtüştüğü belirtilebilir (Kayadelen, 2022: 13).

Lesh vd. (2000) bir model oluşturma etkinliğinin altı özelliğe sahip olması gerektiğini belirtmiştir. Bunlar: 1. Model oluşturma, 2. Gerçeklik prensibi, 3. Öz değerlendirme prensibi, 4. Model dokümantasyon prensibi 5. Model genelleme prensibi, 6. Etkili prototip prensibi şeklinde verilmiştir (akt. Tutak ve Güder, 2014: 179).

Problem Çözme ve Matematiksel Modelleme İlişkisi

Kavramsal olarak incelendiğinde zaman problem kavramı "bireyin arzu ettiği hedefe ulaşmak için elinde olan güçlerin karşılaştığı engel" şeklinde ifade edilmektedir (Yıldırım ve Özkahraman, 2011:155). Bir başka ifadeye göre problem

"kişinin ulaşmak istediği amacına gidebilmek adına elinde bulundurduğu güçlerine engel olan faktör" şeklinde tanımlanmıştır (Aksoy, 2003: 83). Tanımlardan yola çıkarak problem; kişinin zihnini kurcalayan, dengesini sarsan, hedeflediği şeye varmasında karşı karşıya kaldığı engel ya da güçlük şeklinde ifade edilebilir (Çalık vd., 2019: 5).

Tetik ve Açıkgöz (2013: 87) problemi, kişinin bir hedefe yürürken birtakım engellerle karşılaştığı bir tür çatışma hali şeklinde ifade etmiştir. Söz konusu engellenme hali kişinin hedefine ulaşmasını güçleştirmektedir. Bu tür durumlarda problem, söz konusu engellere karşı konulmasının en iyi yöntemi uygulamaktan geçmektedir. Etkili bir sorun giderebilme yetisi, kişiler arasında ve kişisel bir şekilde meydana gelen sorunlara karşı konulma etkisinin kaybetmenin yanı sıra, duygusal stresin negatif bir şekilde yansımalarının minimuma indirme de önem arz eden bir karşı koyma tekniği olarak dikkat çekmektedir.

Problem çözme kavramı ise "bir hedef kapsamında, sonucu öngörülemeyen bir durumda, bir probleme çözüm bulmak için geçmişte yaşanan bilgi ve tecrübelerin ve mevcut araştırmanın sonunda elde edilen bulgularla birlikte harmanlanarak, söz konusu çerçevede uyumlu materyal ve eylemler belirlenip, doğru çözüm için yapılmasını içinde barındıran kapsamlı, sistematik ve zihinsel bir dönem" şeklinde tanımlamaktadır (Falyalı, 2015: 11-12) Yapılan bu tanımdan da anlaşılacağı gibi problem çözme becerisi insanların düşünce yapılarının bir parçasını meydana getirmektedir (Armağan vd., 2009).

Kişiler yaşamları süresince aile, sosyal ve iş ortamlarıyla alakalı zorluklarla karşılaşabilirler. Problemlerin giderilebilmesi, hayatlarında karşılarına çıkan bu problemlere karşı konulabilmesi ile gerçekleşmektedir. Problem çözme yetisinin kazanılmasında bireyin çevre ile mücadelesi önemli bir yer tutmaktadır. Ayrıca problem çözme becerisi kişinin sosyal uyumunu ve günlük yaşamında kazanmış olduğu başarısını pozitif yönde etkilemektedir (Tetik ve Açıkgöz, 2013: 88).

Problem çözme sürecinde insanların kullandıkları birçok stil bulunmaktadır (Topal ve Alkan, 2010: 94). Literatürde yer alan çalışmalarda temel problem çözme stilleri aşağıda açıklanmıştır.

Aceleci Yaklaşım: Bireyin herhangi bir problem ile karşılaşması durumunda sorunu çözmek adına, hiç düşünmeden, ilk akla gelen düşünceyle doğru orantılı bir

şekilde adım atıp, atmadığını, ayrıca, sorun hususunda çeşitli ögelere dikkat edip, etmeyerek ve probleme karşı koyabilme konusunda çeşitli yönlerden pek çoğuna dikkat etmeyi kapsamaktadır.

Düşünen Yaklaşım: Sorunu giderebilme kararı alınırken alternatiflerin doğrultusunda karşılaşılabilecek sonuçları kıyaslama, ölçme ve tartmayı kapsamaktadır. Kişinin bir problem ile karşılaştığında mevcut durumu algılamaya çabası gösterip, göstermediğini, problem hakkında tekrar baştan sonra göz geçirip geçirmedeğini ve bu hususla alakalı her türlü bilgiyi toplayıp, toplamadığını ölçmektedir.

Kaçınan Yaklaşım: Kişinin detaylı bir şekilde sorunun giderilmesiyle ilişkili bilgiyi elde edinme düşüncesine yaklaşımını, bir sorunla karşılaştığı durumda bu soruna karşı uygulamış olduğu çözümün başarısız olma durumunda bu soruna karşı koyabilme hususundaki taşıdığı kaygı durumunu, sorun giderilmekten sonraysa sorunun çözüm yolları hakkında uygulanan metotların ne derece yararlı olduğu konusuna bakış açısını ölçmektedir.

Değerlendirici Yaklaşım: Söz konusu yaklaşımda kişi bir sorun gidermede belli bir yolu tecrübe edindikten sonra meydana gelen sonuç ile kendisinin öngördüğü sonucu kıyaslama durumunu, sorunun karşısında sorunu giderebilmek adına kullanacağı yöntemlerin tamamını düşünme durumunu ve hissettiği duygularını anlama durumunu ölçmektedir.

Kendine Güvenli Yaklaşım: Söz konusu yaklaşımda, kişinin sorun giderme hususunda kendisine duyduğu güveni ifade etmektedir. Kişinin, sorun giderme adına emek harcaması hususunda kendisini ne derece yeterli gördüğü ölçülmektedir.

Planlı Yaklaşım: Kişinin sorun giderebilme hususunda, yalnızca o sorunun üzerine yoğunlaşarak, planlı bir şekilde elde ettiği verileri değerlendirip, çözüme ulaşma durumunu ölçer. Söz konusu yaklaşım beraberinde kişinin sorunu çözme aşamasında beceri durumu hakkındaki düşüncesini de ifade etmektedir (Erdoğan, 2004: 35-36).

Problem çözme yaklaşımları. Bireyler gelişen sorunlar karşısında farklı tepkiler gösterebilmektedirler. Problem için etkili bir çözüm yöntemi bulmak, bir diğer

ifadeyle problemle alakalı karar almanın yerine sorunu görmezden gelmek, sorunun kendiliğinden kaybolmasını veya çözüme kavuşmasını ümit etmek, başkaları tarafından bu sorunun çözüme kavuşacağını düşünmek, karar verme aşamasını ötelemek, sorumluluklarını diğer insanlara yıkmak gibi tekniklerin tecrübe edildiği bilinmektedir (Gülbüz, 2014: 1-2). Bu kapsamda insanların problem çözmeye yönelik yaklaşımlarının birbirinden farklı olduğu görülmektedir. Problem çözme yaklaşımları günlük hayatta sıklıkla kullanılan beceriler arasında yer almaktadır. Sorunların var olması kadar bireylerin sorunları çözebilme yöntemleri de ortaya problem çıkmasına neden olmaktadır. Bu çerçevede problem çözme sürecinde kullanılan yaklaşım biçimi ve çözüme yönelik verilen tepkiler de problemin var olması kadar önemlidir (Çekici, 2009: 15).

Tarihsel süreç bağlamında problem çözmeye yönelik tutumlar hem sosyal bilimlerde, hem de fen bilimlerinde, etkin olarak kullanılan yaklaşımlardır. İnsanlar sorunlarla yaşamlarının her sürecinde karşı karşıya kalabilmekte, önem düzeyine ve boyutuna göre sorunlar, insanlarda hem psikolojik, hem de fiziksel açıdan bazı etkiler bırakabilmektedir. Sorunların geliştireceği bu etkilerden minimum düzeyde etkilenmek, sorunların etkin ve hızlı bir çabayla altından kalkmak için bireyler, bu süreçte, bir takım müdahale adımları geliştirmişlerdir. Böylece, problem çözme yaklaşımı; her problemin çözüme ulaştırılmasında bir pratik geliştirme, hem de bu müdahaleyle birlikte sağlanan kazanımların bireylerin ilerleyen süreçlerde karşılaşılabilecekleri yeni problemlerde, bu deneyimlerinden yararlanarak, minimum zararla üstesinden gelebilmeleri konusunda, önemli bir yaklaşım haline gelmiştir (Danış ve Kara, 2016: 2).

Literatürde yer alan temel problem çözme yaklaşımları aşağıda açıklanmıştır.

Akılcı Duygusal Yaklaşım: Problem çözme sürecinde kullanılan akılcı duygusal yaklaşım, bilişsel davranışçı yaklaşımların başında gelmektedir. Bu yaklaşıma göre, problem çözme sürecine birey problemin kaynağına ve çözümüne akılcı bir biçimde yaklaşmakta, problem çözme becerisinin algılanması noktasında kendine ilişkin gerçekçi ve olumlu değerlendirmeler yapmaktadır (Ferah, 2000; Akt. Çapri ve Gökçakan, 2008: 138). Bu nedenle akılcı duygusal yaklaşımda problem çözme sürecinde hem teorik bilgiye hem de işlemsel bilgiye önem gösterilmektedir (Özyıldırım-Gümüş ve Umay, 2018: 376).

Bilgi İşleme Yaklaşımı: Bilgi işleme kuramı ise, problem çözme sürecini problemin ifade edilmesiyle (başlangıçtaki durum) problemin çözümü (hedef durum) arasında bir yol bulma arayışı olarak kabul eder. Bu arayış, işlemciler tarafından idare edilir ve genel olarak alt amaçlar belirlenmesiyle amaca ulaşılır. Bilgi işlem yaklaşımı açısından belli bir sorunun başlangıç düzeyindeki hali, amaç hali ve bu iki durum arasındaki ihtimal dahilindeki bütün durumlar, sorun aralığı şeklinde ifade edilir ve çözüm, sorun arasındaki arayış sonucu bulunma olanağı mümkündür. Söz konusu arayışı yönlendirmenin yöntemlerinden bir tanesi de araç ve amaç analizi gerçekleştirmektir. Araç ve amaç analizinin asıl amacı başlangıç düzeyindeki durum ve amaç durumu arasındaki değişkenliği minimuma indirmektir. Değişkenliği minimuma indirmek ise alt amaçlar yani amaca en yakın olan ara durumlar yöntemiyle yapılmaktadır (Goldstein, 2011; Akt. Soylu ve Pala, 2018: 282).

Deneme Yanılma Modeli: Bu model bireyin problemin çözümünde farklı yöntemleri deneyerek sonuca ulaşmasını ifade etmektedir (Altun, 2006). Yapılan araştırma bulguları deneme yanılma yönteminin problemin çözümünde kullanılabilecek bir teknik olduğunu göstermektedir (Gök ve Erdoğan, 2017). Çağdaş bilişsel psikologlar problemin çözüm sürecinde gerek deneme yanılmanın gerekse içgörünün geçerli stratejiler olduğunu kabullenmektedirler. Kişi problemin çözümüne içsel görme becerisi ile ulaşmasından önce pek çok deneme yanılmada bulunarak farklı çözüm alternatifleri tecrübe edinebilmektedir.

Mountrose Yaklaşımı: Yetişkin ve çocuk arasındaki problemi ele alan Mountrose, kişilerarası problemlerin duygulara olan yansıması konusuna eğilmiş ve beş basamaklı bir model ortaya atmıştır. Mountrose'a göre bir problemin çıkış noktasına inmeden o problemi çözmeye çalışmak, temelde var olan problemi "halı altına süpürmek" gibidir. Bu tür yöntemlerin uzun soluklu bir çözüm yöntemi olmadığını ifade etmektedir. Çözümün kalıcılığını oluşturacak yöntemde duyguların göz önünde bulundurulması gerektiğini belirtmektedir. Çocukla etkin bir şekilde iletişim sağlamayı da kapsayan modelinde Mountrose şu metodu tavsiye etmektedir;

Sorunu Tanımlama: Erişkin birey problemin ne olduğunu kavrayabilmek için çocuğa sorular yönelmeli ve onu dikkatli bir şekilde dinlemelidir.

Duyguları İfade Etme: Çocuğun söz konusu probleme karşı duygularını nasıl olduğuna ve onları nasıl ifade etmesi gerektiğine olanak sunulmalı, destek olunmalıdır.

Olumsuz İnancı Bulma: Olumsuz hislerin temelinde yer alan düşünsel süreçlerin ortaya çıkarılması, problemin çözümünü kolaylaştıracaktır. “Bu işin üstesinden gelemem”, “ben zaten şanssızım” gibi olumsuz düşüncelere sahip olan birey kendisini sınırladığında problemin çözümü de güç hale getirmektedir.

Olumlu İnancı Bulma: Olumsuz fikirlerin olumluya çevrilmesi için “doğruluk, sonuçlar ve değişim” esaslarından faydalanmak gerekmektedir. “Doğruluk” ilkesi, mutlak doğru olarak nitelendirilen durumların sorgulanmasını kapsamaktadır. Bu ilkeye göre “asla”, “daima” gibi kesinlik ifade eden durumlardan kaçınmak gerekmektedir. “Sonuçlar” ilkesi, bu durumla alakalı negatif yaklaşımlara değil, pozitif düşüncelere sahip olmayı gerektirmektedir. “Değişim” ilkesi ise olumsuz fikirlerin sorgulanmasının ardından bu fikirlerden uzaklaşmak için harcanan emeği ifade etmektedir.

Geleceği Zihinde Canlandırma: Olumsuz fikirlerin olumluya dönüştürüldüğü zaman birey problemi yeniden değerlendirir ve çözüme olan gereksinimi artar (Öğülmüş, 2001).

Problem çözme aşamaları. İyi teşhis edilen problemlerde (ürünün indirim yüzdesini hesap etmek gibi) genellikle doğru bir yanıtla gitmek adına izlenmesi gereken prosedürler çok daha açık ve nettir. Gündelik hayatta sıklıkla karşılaşılan problemler de ise birçok kimsenin aynı fikirde olduğu net ve açık bir yöntem yoktur. Problemin çözümünde izlenen yol genellikle belirsiz olmakla birlikte çoğunlukla kişiden kişiye farklılık göstermektedir. Sorun giderme süreci üzerinde çalışmalar yürüten bilim insanları söz konusu sürecin bazı basamakları içerisine aldığını belirterek söz konusu aşamaları ifade etmeye çalışmışlardır (Soylu ve Pala, 2018: 281). Bu kapsamda problem çözme süreci temel olarak problemin tanımlanması, verilerin toplanması, çözüm yollarının geliştirilmesi, karar verme, kararın uygulanması ve çözümün değerlendirilmesi aşamalarında meydana gelmektedir. Söz konusu aşamalar aşağıda başlıklar halinde açıklanmıştır.

Problemin tanımlanması. Sorunun giderilmesinin ilk koşulu, sorunu ortaya çıkaran problemi iyi bir şekilde teşhis etmekten geçmektedir (Abazov, 2016: 1).

Sorun giderebilme süreci, sorunu fark etmek ile başlamaktadır. Sonra ise sorunla ilişkili bilgi toplama süreci başlar. Kaynakları inceleme yöntemi uygulanır ve veriler toplanır. Sorun giderici, elde ettiği verilere göre birtakım varsayımlar ortaya atılarak söz konusu varsayımların içerisinde bir tanesini seçmektedir. Böylece en etkili çözüm yolunun hangisi olduğu konusunda karar kılarak sonuca yani problemi çözüme gider. Bu adımda önemli olan problemin sebeplerinin neler olduğu değil, sorunun ne olduğunun açık bir şekilde aktarılmasıdır (Ünsal ve Ergin, 2011: 74). Bu çerçevede sorun giderme yetisinde başarı, ilk olarak problemin doğru bir şekilde algılanmasıyla alakalıdır. Problemin doğru bir şekilde anlaşılmasının yanında problematik haline dair yeterli donanımına sahip olmak ve zorluğu önleyici düşünülen birtakım tutum farklılıklarıyla formüle edilerek en etkili çözüme ulaştırabileceği değerlendirilmiş olan alternatiflerden hareket edilmelidir. Bu alternatifler uygulamaya geçirilerek değerlendirilmesi yapılan daha sonra başarı elde etmişse o doğrultuda devam edilmekte, çeşitli hallerde seçenekler uygulamaya alınır (Şahin, 2004: 168).

İyi ifade edilmiş problemlerde (söz gelimi bir ürüne ilişkin indirim oranını hesaplamak) genel olarak doğru bir cevap elde etmek için uygulanacak adımlar daha açık ve anlaşılmalıdır. Günlük yaşamda sıkça karşılaştığımız zayıf tanımlanmış sorunlarda ise (örneğin bireyler arası problemleri çözmek) herkesin aynı fikirde olduğu açık ve net doğru bir adım yoktur ve çözüme giden yol genel olarak belirsiz olmasının yanı sıra önemli düzeyde bireyden bireye değişiklik göstermektedir (Soylu ve Pala, 2018: 291).

Verilerin toplanması. Problemin anlaşılmasının ardından verilere ulaşılması gerekmektedir. Bu süreçte özellikle problem hakkındaki bilgilerin toplanması oldukça zaman alan bir durumdur. Uygun kaynaklar belirlenmeli ve onlardan ihtiyaç halinde yararlanılmalıdır. Veri elde edildikçe bireyin probleme yönelik önemli sorunları daha iyi anlamasına yararlı olarak yeni bilgi, bakış açısı ve anlayışlar gelişecektir (Bingham, 2004; Akt. Çınar, 2016: 23).

Çözüm yollarının geliştirilmesi. Problem çözmenin diğer aşamasını çözüm yollarının üretilmesi evresi oluşturmaktadır (Abazov, 2016: 2). Çözüm yollarının geliştirilmesinde avantajlar ve dezavantajlar iki ayrı liste şeklinde yazılır ve değerlendirilir. Farklı bir ifadeyle seçilen alternatifin uygulanması halinde kayıp ve

kazançların neler olabileceği tespit edilir ve yazılır. Burada kişinin kendisi adına en uygun olan seçeneğin ne olduğuna karar verebilmesi adına bazı niteliklerin göz önünde bulundurulması faydalı olacaktır. Bu özellikler aşağıdaki gibi sıralanmaktadır;

- Kişinin ilkelerine uygun seçenekler tercih edilmelidir.
- Kolay ve başarıya ulaşma ihtimalinin fazla olduğu seçenekler tercih edilmelidir.
- Seçenekler uygun bir şekilde sıralanmalıdır (Güner, 2000: 66).

Karar verme. Ortaya atılan seçeneklerin avantaj ve dezavantajları incelendikten sonra, bunların içinden uygun olan bir veya bir kaçına karar verilir. Bu seçenekler pratiğe aktarılmadan önce şu soruları cevaplamak faydalı olacaktır;

- Şayet bu eylem planını izlersem ne gibi engellerle karşı karşıya kalabilirim? –söz konusu engellerle nasıl başa çıkabilirim? -Bu alternatifi uygularsam ne gibi yararlar sağlayabilirim?
- Bu konuda atacağım ilk adım ne olmalı?
- Bu adımı ne zaman atmalıyım? (Güner, 2000: 67).

Problem çözmenin karar verme aşaması genellikle hangi eylemde bulunulacağını belirleme ve seçenekler arasından hangisinin kullanılacağını tespit etme sürecidir. Çünkü problem çözmenin temel amacı çözüme yönelik cevap ya da sonuç aramaktır (Adair, 2017: 13).

Kararı uygulama. Problemin çözümü için en iyi alternatif belirlendikten sonra birey belirlenen alternatifi uygulama aşamasına geçmektedir. Problem çözme sürecinde uygulanmayan kararların çözüme hiçbir katkı sağlamayacağı göz önünde bulundurulduğu zaman, kararın vakit kaybetmeden uygulanması gerekmektedir. Uygulama sürecinde birey seçtiği alternatifte kanalize olmalıdır (Erdoğan, 2004). Kararın uygulama sürecinin izlenmesi de sorunun çözüme kavuşturulmasında oldukça önemlidir. Çünkü uygulama sürecinde yapılabilecek hatalar istenen sonuca ulaşılmasını engelleyebilmektedir (Kaynak, 1995; Akt. Bozkulak, 2010: 22).

Çözümleri değerlendirme. Çözümleri değerlendirme ve mevcut modeli çeşitli problemlere uygulamak, sorun çözüm döneminin çeşitli basamaklarıdır. Söz konusu dönemin maksadı kişinin verileri yorumlayarak birtakım matematiksel

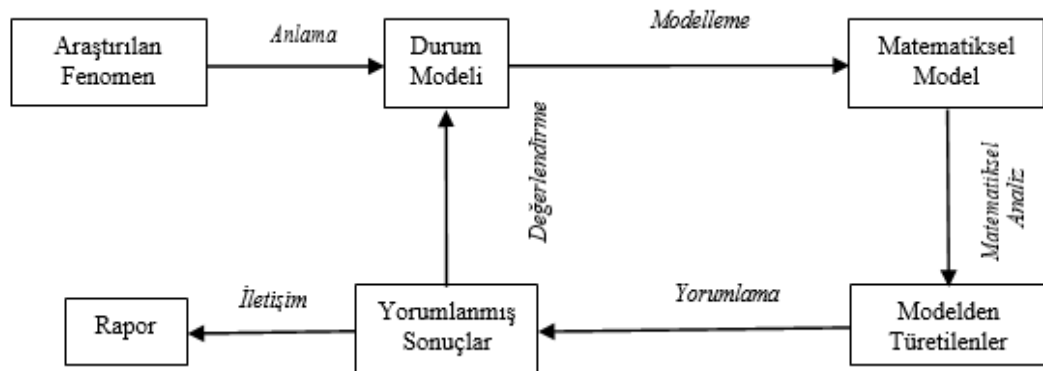
tartışmalar gerçekleştirmesine fırsat vermektedir. Bu süreçte etkin eleştirel düşünebilme bileşeni ise açıklamadır. Açıklama, bireyin mantık yürütme halini ve dönemi belirlemektedir. Bu durumda üstünde durulması gerekli alt terimler; sonuçları tanımlama, uygulanması gerekli olan metotların sağlamasını yapmak ve tartışma konularını sunmadır (Türnüklü ve Yeşildere, 2005: 112).

Matematiksel modelleme problemleri ile diğer problemler arasındaki farklılıklar. Modelleme problemleri, ders kitaplarında birçok örneği bulunan rutin (dört işlemle çözülemeyen) problemlerin ötesinde, açık uçlu ve günlük yaşam problemlerini yansıtan sözel problem özellikleri taşımakla birlikte daha geniş bir kavramdır. Ancak matematiksel modelleme problemlerinin özellikle sözel problemlerle karıştırılma olasılığı bulunmaktadır. Literatürde sözel problemlerin öğrencilerde problem çözme becerilerini geliştirmediği, bu tür problemleri öğrencilerin problemdeki bazı kalıp kelimelerden hareket ederek çözdüklerinden öğrenciler için anlamlı olmadığı ve öğrencilerin problemi gerçek hayatla ilişkilendiremediklerine yönelik sonuçlar rapor edilmiştir (Greer, 1997; Verschaffel vd., 1997). Sözel problemlerin aksine matematiksel modelleme problemlerinde öğrenciyi yönlendirecek anahtar kelimelerin ve hazır kalıpların olmaması, tez çözümden ziyade çözümün varsayımlara bağlı olarak değişik durumlarda incelenebilmesi, açık uçlu, gerçek hayatta ilişkili olabilecek durumları içermesi modelleme problemlerinin önemli özellikleridir (Kertil, 2008).

Matematiksel modelleme ile problem çözme. Modelleme süreci geniş bir açıdan düşünüldüğünde, öğrencilerin bir günlük hayat problemini çözmek için mücadele ettikleri ve bu anlamda kendilerini geliştirdikleri bir süreçtir (Lesh ve Doerr, 2003). Bu bakış açısıyla problem çözme becerisinin geliştirilmesinde önemli bir konuma sahip olan modelleme süreci kaynağını gerçek dünya problemlerinden almaktadır (Genç ve Karataş, 2017, s. 609). Matematiksel modelleme etkinlikleri probleme kesin çözüm bulmaktan çok, modelleme döngüsünün kullanılmasıyla çözümü doğrulama ve bulunan çözümü geliştirme üzerine odaklanmaktadır (Olkun vd., 2009; Kertil, 2008). Bunun sağlanabilmesi için öğrencilerin iletişim kurma, tasarlama ve problem çözme becerilerini etkili olarak kullanmaları gerektiği işaret edilmiştir (Blum ve Ferri, 2009). Ayrıca matematiksel modelleme sürecinin döngüsel olduğu ifade edilmiştir. Bu süreç, problemi günlük yaşam problemini indirgeyerek

tanımlama, değişkenlerin belirlenmesiyle problemi matematiğe aktarma, bir model kurma, bu modelin gerçek yaşamla ilişkisini araştırma, gerçek yaşama uygunluğunu yorumlama ve problem bağlamına elde edilen sonuçları gerçek yaşam durumlarını açısından değerlendirme ve uygun olduğunu test etmeyi içermektedir. Bu süreçlerde öğrencilerin gerçek yaşamdaki matematiksel durumları fark etmeleri ve bunları matematiğe aktarma, yeni modeller üretme, matematiksel olarak bunlar üzerinde çalışma, yorumlama gibi problem çözmede çok önemli birçok beceriyi geliştirdikleri belirtilebilir. Öğrenciler kazandıkları bu becerilerle günlük yaşamda karşılaştıkları bir problem durumunu analiz edebilir, değişik çözüm yolları geliştirebilir, bu çözümlerin gerçek yaşama uygunluğunu test ederek kritik edebilir, elde ettiği sonuçları değerlendirebilir ve bu sayede kendi matematiklerini geliştirmeye yönelik girişimlerde bulunabilir hale gelmektedirler (Mousoulides vd., 2008).

Matematiksel modelleme ile problem çözme ve aşamaları. Ünlü matematikçi George Polya (1973), problem çözme sürecini; problemi anlama, plan oluşturma, planı uygulama ve gözden geçirme olmak üzere dört basamak olarak kavramsallaştırmıştır. Problem çözme yaklaşımı olarak matematiksel modelleme süreci ise farklı araştırmacılar tarafından farklı şekillerde basamaklandırılmıştır (Berry & Houston, 1995; Blum & Leiß, 2007; Doerr & Pratt, 2008). Bu çalışma kapsamında modelleme sürecinin basamakları Şekil-5’de gösterilen De Corte, Verschaffel ve Greer (2000) tarafından öne sürülen yaklaşım doğrultusunda; anlama, modelleme, matematiksel analiz, yorumlama, değerlendirme ve iletişim olarak ele alınmıştır.



Şekil 5. Modelleme sürecinin şematik diyagramı (De Corte, Verschaffel & Greer, 2000).

Matematiksel modelleme ile problem çözme aşamaları aşağıdaki gibidir:

- 1) **Anlama:** Bu yaklaşıma göre öğrenciler öncelikle araştırılan fenomeni anlamaya yönelik problemde belirtilen hangi unsurların gerekli veya daha az önemli olduğuna karar verirler.
- 2) **Modelleme:** Anlama basamağı doğrultusunda bir durum modeli geliştirirler. Durum modeli ilgili unsurlara, ilişkilere ve koşullara göre matematiksel denklemlerle ifade edilerek modellenir ve böylece matematiksel model oluşturulur.
- 3) **Matematiksel analiz:** Matematiksel model üzerinde matematiksel analizler yapılır ve modelden türetilenler ortaya konur.
- 4) **Yorumlama:** Analiz sonuçları problem durumuna göre yorumlanarak, yorumlanmış sonuçlar elde edilir.
- 5) **Değerlendirme:** Yorumlanan matematiksel sonuçların problem durumu için uygun ve makul olup olmadığı kontrol edilerek değerlendirilir.
- 6) **İletişim:** Son olarak iletişim aşamasında problemin çözümü rapor edilmektedir.

Motivasyon ve Matematiksel Modelleme İlişkisi

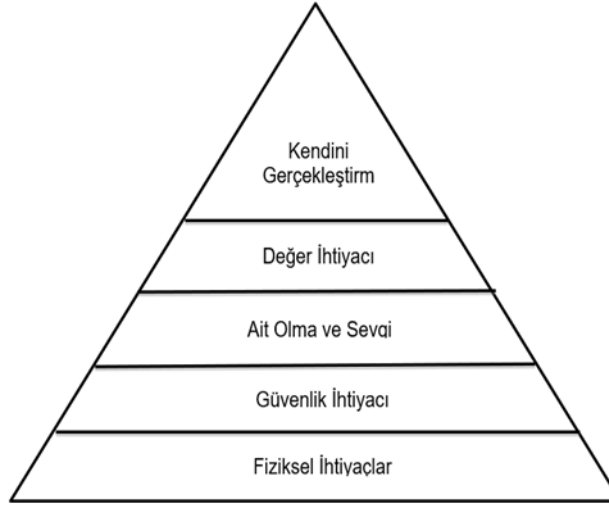
Son yıllarda hayatın her alanında üzerinde sıklıkla durulan kavramların başında motivasyon gelmektedir. Motivasyon ilk olarak kişide isteme ile başlayan, kişiyi eyleme geçiren, var olan hareketi sürdürüp, amaca odaklanmayı sağlayan, kişiye güçlü olduğunu hissettiren, kişiyi pozitif yönde geliştiren, başarmasını sağlayan ve insanı hayata bağlayan bir enerji kaynağı olarak ifade edilmektedir (Taşdemir, 2013: 7).

Motivasyon sözcüğünün kökeni “motus” yani “hareket” sözcüğünden gelmektedir. Bir kavram olarak motivasyon, insanları belli bir hedef doğrultusunda harekete geçiren, hareketi istenilen hedefe yönlendiren ve bunu devamlı kılan özellikler bütünü şeklinde ifade edilmektedir. Dolayısıyla motivasyon ilk etapta iş hayatı olmak üzere yaşamın her alanını ilgilendiren bir olgu olarak karşımıza çıkmaktadır (Taşdemir, 2013: 1). Kavramsal açıdan motivasyon Türkçeye “güdülenme” olarak çevrilmiş olup, güdü sözcüğünü harekete geçiren güç olarak

dilimize yerleşmiştir. Güdülenme bireyi harekete geçiren ve hareketlere yön veren bir g olmasının yanı sıra, bireylerin istek, arzu ve korkularına da yön veren bir olgudur (Yapıcı ve Yapıcı, 2010: 210). Diğ r bir tanıma göre motivasyon; insanları birtakım amaçlara ulaşma sürecinde harekete geçiren arzu ya da güçlü istek olarak tanımlanmaktadır (Selçuk, 2008: 219).

Motivasyon kavramının zaman zaman güdü veya dürtü kavramlarıyla aynı anlama gelecek şekilde kullanıldığı belirtilmektedir. Ancak motivasyon kavramı bazı özellikleri ile dürtü kavramından farklı bir anlama gelmektedir. Dürtü, genel anlamıyla bireylerin fiziksel gereksinimlerini gidermelerini sağlayan itici bir g olarak tanımlanmaktadır. Bireyin a, susuz kalması, şmesi, nefessiz kalması gibi durumların yaşanmasıyla dürtünün ortaya çıktığı ve bedenin normal işleyişine dönmesi için uyardığı belirtilmektedir. Bu sebeple dürtünün, fiziksel birçok zorunluluk gerektiren ihtiyaçları sebebiyle ortaya çıktığı ifade edilmektedir (Başaran, 2000: 70).

Motivasyon teorileri. Motivasyon hakkında geliştirilmiş olan teorileri bilmek motivasyon kavramının kuramsal bağlamda daha iyi anlaşılmasını sağlamaktadır. Literatür incelendiğinde motivasyon kavramı hakkında birçok teorinin geliştirildiği görülmektedir (Taşdemir, 2013: 22). Motivasyon teorilerinin başında “Maslow’un İhtiyaçlar Hiyerarşisi Teorisi” gelmektedir. Maslow’un güdülenme kuramına göre insanların sahip oldukları ihtiyaçların önem sırası bulunmaktadır. Bu kurama göre insanların sahip oldukları temel gereksinimler yukarıdan aşağıya doğru olmak üzere beşli bir kademe içinde değerlendirilmektedir (Küçüközkan, 2015: 102). Üst basamaklardaki ihtiyaçların giderilebilmesi için öncelikli olarak alt basamaklarda yer alan ihtiyaçların karşılanmış olması gerekmektedir (Omay, 2007: 232). Maslow’un ihtiyaçlar hiyerarşisini gösteren piramit şekil 5’te sunulmuştur (Eren ve Mizrahitokatlı, 2020: 53).



Şekil 6. Maslow'un İhtiyaçlar Hiyerarşisi teorisi.

Şekil 6'te yer alan basamağı meydana getiren temel ihtiyaçlar aşağıdaki gibi sıralanmaktadır;

Temel fizyolojik ihtiyaçlar. Bu ihtiyaçlar insanların yaşamlarını devam ettirebilmek için belirli aralıklarla karşılamak zorunda oldukları ihtiyaçlardan oluşmaktadır. En temel fizyolojik ihtiyaçların başında nefes alıp verme, açlık, susuzluk ve uyku gibi ihtiyaçlar gelmektedir (Taşdemir, 2013: 25). Fizyolojik ihtiyaçlar düşük düzeyde de olsa doyurulmadığı zaman insanlar yaşamlarını devam ettiremezler. Bu nedenle biyolojik hayatın devam ettirilebilmesi için bu ihtiyaçların en kısa sürede doyurulması gerekmektedir (Küçüközkan, 2015: 103).

Güvenlik ihtiyacı. İnsanlar fizyolojik ihtiyaçlarını belirli düzeyde karşıladıktan sonra güvenlik ihtiyacı duymaya başlarlar. Bu basamakta yer alan güvenlik ihtiyaçları fiziki, sosyal, ekonomik, hatta siyasal açıdan güvenli olma ihtiyacından oluşmaktadır. İnsanların karşılanmasını istedikleri diğer güvenlik ihtiyaçlarının başında giyinme, barınma, ısınma, tatmin edici bir gelir sahibi olma, şiddetten uzak bir yaşam tarzı, himaye edilme, kudretli bir koruyucuya sahip olma, sırtını birine dayama, yapılandırılmış ve kurallı bir yerde yaşama ihtiyaçları gelmektedir (Taşdemir, 2013: 25).

Sevgi ve ait olma ihtiyaçları. İnsanların fizyolojik ihtiyaçları ve güvenlik gereksinimleri karşılandıktan sonra bir üst basamakta yer alan bağlanma, sevgi, şefkat ve ait olma ihtiyaçları kendini göstermeye başlamaktadır. Bu basamakta

insanlar bağlanma ve sevgi ihtiyacı ile güdülenmekte, buna paralel olarak sevmek, sevilme, bir aile ve topluma üye olmak, kabul görmek ve grup üyesi olmak gibi ihtiyaçlarını karşılamaya çalışmaktadır.

Saygı ve statü ihtiyaçları. İhtiyaçlar hiyerarşisinde dördüncü basamağında saygı ve statü ihtiyacı bulunmaktadır. İnsanlar diğer alt basamaklardaki ihtiyaçlarını karşıladıktan sonra bir grup üyesi olarak kendilerine saygı gösterilmesini ve değer verilmesini istemektedirler. Burada ifade edilen saygı ihtiyacı temel olarak başarma, tanınma, saygı görme ve takdir edilme gibi davranışlardan meydana gelmektedir.

Kendini gerçekleştirme ihtiyacı. Maslow'un ihtiyaçlar hiyerarşisinin beşinci basamağında bulunan kendini gerçekleştirme ihtiyacı çerçevesinde insanlar kendi yeteneklerinden yararlanarak istedikleri hedeflere ulaşma girişimlerinde bulunmaktadır. Bu ihtiyaç genel olarak insanların sahip oldukları potansiyeli gerçekleştirme, bilimsel buluşlar yapma, başarı, yaratıcılık ve kişisel tatminden oluşmaktadır (Taşdemir, 2013: 25-27).

Motivasyon türleri. Motivasyonun sınıflandırılmasında dışsal ve içsel motivasyon kavramları sıkça kullanıldığı belirtilmektedir (Littlejohn, 2008: 215). İçsel motivasyon bireyi başlayacağı işe yönlendiren niteliğe sahip olması ile birlikte bireylerin işlerini öğrenerek ve severek yapmalarına yardımcı olduğu belirtilmektedir (Kuruüzüm vd., 2010: 183). Bireyin bilinçli olarak ve isteyerek olaylar veya durumlar karşısında kendi kendini güdülemesine içsel motivasyon denilmektedir. Bireyin içsel motivasyon seviyesinin azalması gibi bir durumun yaşanması söz konusu olursa kendini tekrar toparlayıp motivasyon seviyesini arttırabilmektedir. İçsel motivasyon seviyesinin bireyin kontrolü ile olanaklı olduğu belirtilmektedir. Böylelikle çalışanların mutluluğu ve performansının artacağı ifade edilmektedir. Bu sayede bireyin iyi ruh halini uzun süre koruyabilmesi mümkün olabilmektedir. Bu sebeple içsel motivasyon bireyin bilinçli başarısı olarak nitelendirilebilmektedir (Eres, 2008: 107).

Genel olarak bireyin cezadan uzak durması veya hedeflerini gerçekleştirirken dışsal araçlardan yararlanmaları sonucunda ortaya dışsal motivasyon çıkmaktadır. Bu bağlamda çevreden gelen övgü, ödül, pekiştireçler ve cezalar dışsal motivasyon üzerinde belirleyici oldukları görülmektedir (Kuruüzüm ve diğerleri, 2010: 183). Dışsal motivasyonun harekete geçirilmesinde rol oynayan dışsal güdüler, bireylerin dışarıdan gelen birtakım etkilerle motive olması sağlanmaktadır. Dışsal

motivasyonun aralıksız ya da uzun süreli olması bireylerin kendilerini daha uzun süre mutlu hissetmelerini sağlamaktadır. Ancak dışsal motivasyon etkenleri ne kadar çoksa bireyin kendisini içsel olarak motive edebilmesi konusunda yeterli enerjiyi bulamayabileceği belirtilmektedir. Dolayısıyla dış motivasyon kaynağının kesilmesi halinde bireyin performansının düşmesine ve kendisini mutsuz ve kötü hissetmesine sebep olabilmektedir (Eres, 2008: 106).

Öğrenmeye yönelik motivasyon kavramı. Öğrenmeye yönelik motivasyon kavramı son yıllarda üzerinde sıklıkla durulmaya başlanan kavramlar arasında yer almaktadır. Bunun temel nedenlerinin başında öğrenmeye yönelik motivasyonun öğrencileri olumlu yönde etkilemesi yatmaktadır. Literatürde bu alanda yürütülen çalışma sonuçları da öğrenmeye yönelik motivasyonun öğrencilerin derse yönelik tutum ve algılarını etkilediğini göstermektedir (Yenice vd., 2012: 234). Bu kapsamda öğrencilerin öğrenmeye yönelik motivasyonlarının artırılması önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Öğrenmeye yönelik motivasyonun artırılması için öncelikli olarak öğrenmeye yönelik motivasyonu etkileyen unsurların iyi bilinmesi gerekmektedir. Bu yüzden matematik öğretiminde hangi yöntem ve teknik kullanılırsa kullanılsın, öğrencilere ilk olarak “Niçin matematik öğreniyoruz?” sorusunun cevabı verilmelidir. Bu cevabı gündelik hayattaki gereksinimlerden, bilimsel alanlara kadar geniş bir açıyla vererek öğrenciyi psikolojik anlamda motive etmek gerekir (Taş, 2013). Lesh ve Doerr (2003) modelleme etkinliklerini öğrencilerin anlamlı gerçek yaşam durumlarından çıkarımlar yaptıkları, kendi matematiksel yapılarını icat edip genişlettikleri ve gözden geçirip düzenledikleri bazı özel prensipler kullanılarak oluşturulan problem çözme etkinlikleri olarak tanımlarlar. Bu bağlamda matematiksel modelleme etkinlikleri öğrencilerin “Niçin matematik öğreniyoruz?” sorusuna cevap verebilir niteliktedir ve matematiğe yönelik motivasyonlarına etkisi olduğu söylenebilir. Bu konuda yapılan çalışmalarda öğrenmeye yönelik motivasyonu etkileyen unsurların başında öğrenme ortamı gelmektedir. Öğrenme ortamının öğrencilerin sahip oldukları bireysel farklılıklara uygun şekilde tasarlanması öğrenmeye yönelik motivasyonu arttırmaktadır. Öğrenmeye yönelik motivasyonu etkileyen diğer unsurlar ise demografik değişkenler, ebeveyn eğitim düzeyi ve evde internet bulunması gibi faktörler olarak karşımıza çıkmaktadır (Atay, 2014: 7).

Tutum Kavramı

İnsanların içinde bulundukları çevrede olan nesne ve olgulara ilişkin davranışları “tutum” olarak ifade edilmektedir (İnceoğlu, 2010: 8). İnsanların davranışları, duyguları ve düşünceleri toplumda içinde bulunduğu konum ve sosyalleşme sürecindeki ana malzeme olması sebebiyle karmaşık bir yapıya sahiptir. Bu karmaşık yapının ortaya çıkması ve hayatını devam ettirme sürecinde etkin olan bazı temel kavramlar vardır. Tutumlar da bu temel unsurlar bağlamında yer almaktadır (Temizkan ve Sallabaş, 2009: 155). İnsanların sergiledikleri davranışları mevcut tutumların etkisiyle gelişmektedir. Dolayısıyla tutumun davranışsal etkeninden bahsederken davranışları iki farklı yönden değerlendirmek gerekmektedir. Bunlar; duygusal ve normatif davranışlardır. Duygusal davranışlar belli bir uyarana yönelik geliştirilen olumlu ya da olumsuz davranışlardan oluşmaktadır. Normatif davranışlar ise doğru olan davranışın ne olduğuna ilişkin inançlara bağlı olarak şekillenmektedir. Farklı bir ifadeyle normatif davranışlar tutum temelli olmayan, çoğunlukla akla veya mantığa dayanan davranışlardan meydana gelmektedir (İnceoğlu, 2010: 26).

Tutumun ögeleri. Tutumların meydana gelmesinde rol oynayan üç öge bulunmaktadır. Bunlar zihinsel öge, duygusal öge ve davranışsal öge şeklinde sıralanmaktadır (Özkan, 2011: 26). Tutumu meydana getiren söz konusu ögeler aşağıda başlıklar halinde açıklanmıştır.

Zihinsel öge. Tutumu oluşturan ögelerin başında zihinsel öge gelmektedir. Bireyin karşı karşıya kaldığı herhangi bir durum ya da kavramı algılama süreci zihinsel öge olarak ifade edilmektedir (Karadağ, 2012: 30). Tutumun konusunu meydana getiren her türlü unsur (olay, nesne, olgu, kişi, durum) zihinsel unsurun bir bölümünü oluşturmaktadır. Zihinsel unsur bireyin düşünme evreleriyle ilişkili olmasının yanı sıra, zihinsel ve düşünsel fonksiyonların sistemli olarak ilerlemesine olanak sunmaktadır. Zihinsel faktör bir yandan kişinin çeşitli durumlarda, nesnelerle ya da bireylerle alakalı algılarını etkilemekle birlikte, diğer yandan bireyin farklı uyaranlara ilişkin çeşitli tepkiler göstermelerine katkı sağlamaktadır (İnceoğlu, 2010: 24; Temizkan ve Sallabaş, 2009: 156).

Duygusal öge. Tutumu oluşturan diğer bir öge ise duygusal öge şeklinde karşımıza çıkmaktadır. İnsanlarda karşı karşıya kaldıkları olay ya da durumlara dair

gelişen duygular tutumun duygusal faktörünü oluşturmaktadır (Karadağ, 2012: 30). Bireyin deneyimleriyle bilgi birikimi duygusal faktörün gelişiminde önemli bir unsurdur. Bireyin herhangi bir tutuma dair olumlu ya da olumsuz duygular beslemesi, geçmiş deneyimleri ile alakalı bir durumdur. Eğer herhangi bir uyarıcıya ilişkin bireyde olumlu veya olumsuz duygular ortaya çıkmışsa, bu bireyin söz konusu uyarılarla geçmişte bir ilişkisi olmuş ve o bağ sebebiyle de bunları kabullenmiş veya reddetmiş demektir (Temizkan ve Sallabaş, 2009: 156). Tutumun duygusal unsuru bireylerin mevcut değer algıları ile yakından alakalıdır. Bireyin bir kişi, nesne, olay ya da duruma ilişkin geliştireceği duygusal tepkiler mevcut değer yargıları ile ilişkilidir. Bunun yanı sıra duygusal öge ile davranışsal öge arasında anlamlı bir bağ vardır. Ancak burada davranışsal öge genellikle duygusal ögenin bir getirisi olarak ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda gelişen davranış duygusal ögenin somutluk kazanması durumunu ortaya çıkarmaktadır. Davranışsal öge ortaya çıkmadığı müddetçe bireyin mevcut tutumu yalnızca duygusal öge olarak kalmaktadır. Dolayısıyla duygusal öge ile davranışsal öge arasında neden-sonuç ilişkisi olduğunu ifade etmek mümkündür (İnceoğlu, 2010: 21).

Davranışsal öge. Davranışsal öge uyarıcıya yönelik olarak gerçekleştirilen değerlendirmenin davranışa dönüşmesini ifade etmektedir (Karadağ, 2012: 30). Davranışsal öge kişinin birtakım uyarıcı grubuna ilişkin davranışsal eğilimini ortaya koyduğu için bireyin uyarıcıya yönelik sergilediği tutum ve davranışlar ya da telaffuz ettiği sözcükler sahip olduğu tutumun etkisine bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Bundan dolayı tutumun davranışsal unsurundan bahsederken davranışları iki kategoride incelemek gerekmektedir. Söz konusu kategori başlıkları normatif (kuralsal) ve duygusal davranışlar olarak adlandırılmaktadır. Duygusal davranışlar bazı uyarıcılara ilişkin olarak yapılan negatif ya da pozitif davranışlardan oluşmaktadır. Normatif davranışlar ise doğru olan (etik) davranışın ne olduğu konusundaki inançlara bağlı şekilde biçimlenmektedir. Başka bir ifadeyle normatif davranışlar tutum temeline dayalı olmayan, çoğunlukla mantık ve akla dayalı olarak sergilenen davranışlardan oluşmaktadır (İnceoğlu, 2010: 26).

Davranış ve tutum arasında ilişki bulunduğu için bireylerin bir uyara ilişkin ilgisinin hangi şekilde olduğunu bilmek sergilenecek olan davranışın önceden tahmin edilebilmesine katkı sağlamaktadır. Söz konusu uygulama oldukça önemli

bir konu olarak kabul edilmektedir. Söz gelimi, eğitim yaşamında kişinin sahip olacağı mesleğe ilişkin eğitim verilmesi, eğitimin içerik anlamında mesleki tutumlarını geliştirici olması, davranış ve tutum arasındaki ilişkinin bilinmesi halinde mümkün olmaktadır (Üstüner, 2006: 112).

Pek çok araştırmacının da öne sürdüğü gibi öğrenenlerin belli bir konuya yönelik tutum ve inançları başarı kadar önemlidir (Lent, Brown, Larkin, 1984). Çünkü tutumlar başarıyı, başarıda tutumları etkilemektedir (Aiken, 1970; Aşkar, 1986). Birey herhangi bir konuda olumsuz tutum geliştirdiğinde onu sevmez, bireyin ilgisi azalır, bu da başarısızlığı arttırır. Görüldüğü gibi tutumlar öğrenmeyi dolayısıyla bu, öğrenme sürecinde başarıyı etkilemektedir. Kısaca öğrencilerin matematik dersinde başarılı ya da başarısız olmalarında, matematiği sevmelerinde tutumların rolü büyüktür (Çoban, 1989). Matematiksel modellemenin öğrencilerin problem çözme becerisini geliştireceği ve problem çözmeye yönelik tutumlarını olumlu etkileyeceği düşünülmektedir.

Konu İle İlgili Yapılan Araştırmalar

Koç (2021: 5-89) tarafından yapılan araştırmada matematiksel modelleme etkinliklerinin sınıf öğretmen adaylarının problem çözme becerilerine ve matematiğe ilişkin tutumları üzerinde etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 2 erkek ve 10 kadın olmak üzere toplam 12 birey dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda bireylerin matematiksel modelleme yönteminin öğretmen adaylarının problem çözme durumları üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu, problem çözme basamaklarından plan yapma boyutu üzerinde etkisinin bulunmadığı, buna ek olarak kontrol etme boyutunda da etkisinin olmadığı, matematiksel modelleme eğitiminin öğretmen adaylarının problem çözme becerisi üzerinde pozitif etkilerinin olduğu rapor edilmiştir.

Uysal (2021: 1) tarafından yapılan araştırmada matematiksel modellemenin öğrencilerin derse yönelik tutumlarına ve matematiksel modelleme becerilerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 34 bilimsel çalışma dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda matematiksel modelleme yönteminin öğrencilerin matematiksel modelleme yeterlilikleri yüksek düzeyde, derse yönelik tutumlarını üzerinde ise orta düzeyde etkilerinin olduğu tespit edilmiştir.

Derin ve Aydın (2020: 93) tarafından yapılan çalışmada matematik öğretim sürecinde STEM-matematiksel modelleme etkinliklerinin aynı anda uygulanmasının modelleme ve problem çözme becerisi üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Öğretmen adayları üzerinde gerçekleştirilen çalışmaya toplam 22 öğretmen adayı katılmıştır. Araştırma kapsamında STEM-matematiksel modelleme etkinliklerinin öncesinde ve sonrasında öğretmen adaylarının modelleme ve problem çözme becerileri test edilmiştir. Çalışmanın sonunda uygulanan eğitim programının öncesi ile kıyaslandığı zaman öğretmen adaylarının hem problem çözme becerilerinin geliştiği hem de modelleme becerilerinin artış gösterdiği tespit edilmiştir. Ortaya çıkan bulgulara dayanarak modelleme ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesi için STEM-matematiksel modelleme etkinliklerinden yararlanılmasının faydalı olacağı belirtilmiştir.

Kurt (2019: 4) tarafından yapılan araştırmada matematiksel modelleme problemlerinin 5. Sınıf öğrencilerinin matematik tutumları ve geometri öz yeterlilik etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 34 kontrol ve 35 deney grubu olmak üzere toplam 69 öğrenci dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda deney grubunda olan öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumları ve geometri öz yeterliliklerinin kontrol grubundaki öğrencilere kıyasla daha yüksek düzeyde olduğu sonucuna varılmıştır.

Kurtuluş-Kayan (2019: 7) tarafından yapılan araştırmada yüzdeler öğretiminde matematiksel modelleme yöntemleri kullanımının öğrencilerin matematik konularını gündelik yaşamla ilişkilendirme becerilerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya yedinci sınıf öğrencisi olan 53 birey dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda katılımcıların modelleme yöntemi ve yüzdeler konusuna karşı olumlu bir görüşün olduğu, yüzdeler konusunun gündelik yaşamda yeri ile ilgili bilinçlendikleri, matematiksel modelleme yöntemlerinin etkililiği dikkate alındığında, matematik programı ve ders kitapları modelleme etkinliklerini kapsayacak biçimde tekrarlanması gerektiği rapor edilmiştir.

Mengi (2019: 1-2) tarafından yapılan araştırmada matematiksel modelleme yönteminin öğretim çerçevesinde uygulanması yedinci sınıf öğrencilerinin üst düzey düşünme ve problem çözme becerilerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya Kocaeli'nde öğrenim gören 15 öğrenci dahil edilmiştir. Araştırmanın

sonucunda öğrencilerin modelleme etkinliklerinin problem çözme becerilerini olumlu yönde geliştirdiği sonucuna varılmıştır.

Kaya (2019: 5-39) tarafından yapılan araştırmada altıncı sınıf çarpma, kesirler ve bölme işlemlerinin öğretilmesinde matematiksel modelleme yönteminin öğrenilen bilginin kalıcılık düzeyine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya Kahramanmaraş ilinde öğrenim gören 27 kontrol ve 26 deney grubu olmak üzere toplam 53 öğrenci dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda kontrol grubunu meydana getiren öğrenciler ile kıyaslandığı zaman matematiksel modelleme uygulamalarına göre ders işleyen öğrencilerde edinilen bilginin daha kalıcı olduğu tespit edilmiştir.

Delikanlı (2019: 5-77) tarafından yapılan araştırmada matematiksel modelleme etkinliklerinin ilkökul 4. Sınıf öğrencilerinin hem derse yönelik tutumları hem de bilgi kalıcılığı üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya ilkökul dördüncü sınıf öğrenci olan 70 birey dahil edilmiştir. Araştırmanın sonunda ön-son test derse yönelik tutum puanları arasında anlamlı farklılık olduğu bulunmuş, bu kapsamda kontrol grubundaki öğrenciler ile karşılaştırıldığı zaman deney grubunda bulunan öğrencilerin derse yönelik tutumlarının daha fazla geliştiği tespit edilmiştir. Benzer şekilde araştırmaya katılan grupların bilgi kalıcılık düzeylerinin de anlamlı farklılık gösterdiği bulunmuş, kontrol grubunda yer alan öğrenciler ile karşılaştırıldığı zaman deney grubunda bulunan öğrencilerde edinilen bilginin daha kalıcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Gündüzalp (2019: 11) tarafından yapılan araştırmada 11. Sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrencilerin matematiksel modelleme becerilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 82 öğrenci dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin matematiksel modelleme becerilerinin oldukça düşük olduğu, bu kapsamda öğrencilerin matematiksel modellemeleri yorumlamada zorlandığı rapor edilmiştir.

Yurtsever (2018: 7) tarafından yapılan araştırmada altıncı sınıf öğrencilerin matematiksel modelleme yeterlilikleri ve tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 63 öğrenci dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda matematiksel modelleme yeterlilikleri ile derse yönelik tutumları arasında pozitif

yönde anlamlı ilişki olduğu bulunmuş, bu kapsamda öğrencilerin matematiksel modelleme yeterlikleri arttıkça derse yönelik tutumlarının da yükseldiği bulunmuştur.

Genç ve Karataş (2017: 608) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin problem çözme sürecinde matematiksel modelleme uygulamalarından yararlanma düzeylerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Ortaokul öğrencileri üzerinde gerçekleştirilen çalışmaya toplam 24 ortaokul öğrencisi katılmıştır. Araştırmanın sonunda öğrencilerin problem çözme sürecinde matematiksel modelleme uygulamalarından yeterli düzeyde yararlanamadıkları, bazı problemleri anlamada güçlük çektikleri ve problemin çözümü ile ilgisi olmayan aritmetik işlemler yaptıkları bulunmuştur. Söz konusu çalışmada problem çözme sürecinde öğrencilerin modelleme uygulamalarından yararlanmalarının önemli bir konu olduğu belirtilmiş, bu nedenle ilköğretim kademesinden itibaren öğrencilerin modelleme becerilerinin geliştirilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Urhan ve Dost (2016: 1279) tarafından yapılan çalışmada öğretmen görüşlerine göre matematiksel modelleme uygulamalarının öğrenciler üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Söz konusu çalışmaya katılan öğretmenlere açık uçlu sorulardan oluşan görüşme formu uygulanmış, bu kapsamda nitel çalışma tekniğinden yararlanılmıştır. Araştırmanın sonunda öğretmen görüşlerine göre matematik derslerinde modelleme uygulamalarında yararlanılmasının öğrencilerin gelişimlerini olumlu yönde etkilediği bulunmuş, bunun temel nedeni olarak modelleme uygulamalarında gerçek hayat problemlerine yer verilmesi gösterilmiştir.

Muşlu (2016: 4) tarafından yapılan araştırmada doğal sayılarda işlemler temasının öğretilmesinde matematiksel modelleme yönteminin edinilen bilgilerin kalıcılığı üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya Erzurum ilinde öğrenim gören 44 öğrenci dahil edilmiştir. Araştırmanın sonunda geleneksel öğretim yöntemine göre ders işleyen öğrenciler ile kıyaslandığı zaman matematiksel modelleme uygulamalarına göre ders işleyen öğrencilerin dersleri daha eğlenceli buldukları, bunun yanında matematiksel modelleme uygulamalarının edinilen bilginin kalıcı olmasına daha fazla katkı sağladığı tespit edilmiştir.

Santos vd. (2015: 12) tarafından dokuzuncu sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirilen çalışmada matematiksel modelleme uygulamalarının öğrencilerin problem çözme becerileri ve matematik dersinde kaygı yaşama düzeyleri üzerindeki

etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Söz konusu çalışmada kontrol grubu geleneksel öğretim yöntemine, deney grubunda yer alan öğrenciler ise matematiksel modelleme uygulamasına göre ders işlemiştir. Çalışmanın sonunda her iki grupta yer alan öğrencilerin problem çözme becerilerinin arttığı, matematik dersine yönelik kaygılarının azaldığı bulunmuştur. Aynı araştırmada gruplar arasındaki farklılıklar incelendiği zaman, kontrol grubundaki öğrenciler ile kıyaslandığı zaman deney grubunda bulunan öğrencilerde daha büyük gelişim meydana geldiği tespit edilmiştir.

Dışbudak (2014: 1) tarafından yapılan araştırmada model oluşturma etkinliklerinin altıncı sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya Ankara ilinde yaşayan 60 öğrenci dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda geleneksel öğretim yöntemine göre istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın bulunmadığı, bu kapsamda öğrencilerin matematik tutumlarının model oluşturma etkinliklerine göre istatistiksel anlamlı fark göstermediği rapor edilmiştir.

Tuna vd. (2013: 129) tarafından yapılan çalışmada öğretmen adaylarının matematiksel modelleme becerilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Tarama modeline göre yürütülen araştırmada öğretmen adaylarına beş problem sorulmuş ve kendilerine yöneltilen problemleri modelleme yönteminden yararlanarak çözmeleri istenmiştir. Araştırmanın sonunda öğretmenlerin problem çözme sürecinde modelleme uygulamalarından yararlanma becerilerinin düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Mehraein ve Gatabi (2013: 198) tarafından yapılan araştırmada 6. Sınıf öğrencilerinin cinsiyet değişkenlerini matematiksel modellemeye yönelik tutumları ile matematiksel modelleme başarılarına bir etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya İran'da yaşayan 300 öğrenci dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin sosyo ekonomik düzeylerinin birbirine benzer olduğu, deney ve kontrol grubu olarak iki grup oluşturulduğu ve deney grubundaki öğrencilerin 70'inin kız 80'inin erkek olduğu, kontrol grubunun ise 70 kız ve 80 erkek olduğu, yalnızca deney grubuna matematiksel modellemeye ilişkin bilgilerin verildiği, öğrencilerin ön ve son testleri incelendiğinde kadınların ön test puanlarının erkek öğrencilerin puan

ortalamasından daha yüksek olduğu ancak yapılan son test puan ortalamalarının ise erkeklerin daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Özgen (2013: 323) tarafından yapılan çalışmada öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirme becerisine sahip olma düzeylerinin problem çözme becerisi ile ilişkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Söz konusu araştırmaya 28 öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmanın sonunda öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirme becerilerinin düşük düzeyde olduğu, bu durumun da problem çözme becerisini sınırlandıran bir unsur olduğu tespit edilmiştir.

Tekin-Dede ve Yılmaz (2013: 197-198) tarafından yapılan araştırmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının modelleme yeterlilik düzeylerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 9 öğretmen adayı dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının genel olarak matematiksel modelleme yeterliliklerinin orta düzeyde olduğu rapor edilmiştir.

Kal (2013: 7) tarafından yapıla araştırmada matematiksel modelleme tekniklerinin ortaokul 6. Sınıf öğrencilerinin matematik problem çözme tutumları üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya İstanbul merkez ilçesi olan Çekmeköy'de öğrenim gören 24 deney ve 24 kontrol grubu olarak toplam 48 öğrenci dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda matematiksel modelleme etkinliklerinin altıncı sınıf öğrencilerinin matematik problem çözme tutumlarına pozitif yönlü etki gösterdiği, öğrencilerin matematiksel modelleme etkinliklerini yaparken güçlük çekmedikleri sonucuna varılmıştır.

Ural ve Ülper (2013: 217) tarafından yapılan araştırmada ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiksel modelleme ile okuduğunu anlama becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 38 öğretmen adayı dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda matematiksel modelleme problemini iyi anlayan öğrencilerin diğer kategoride yer alan öğrencilere kıyasla okuduğunu anlama becerilerinin daha yüksek düzeyde olduğu sonucuna varılmıştır.

Özturan-Sağırlı (2010: 1) tarafından yapılan araştırmada türev konusunda matematiksel modelleme metodunun ortaöğretim düzeyinde öğrenim gören öğrencilerin öz düzenleme becerilerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 37 öğrenci dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin matematiksel modelleme yönteminde kullandığı problemlerin sıra dışı olduğu,

öğrencilerin yorum güçlerini ve düşünme becerilerini olumlu etkilediği tespit edilmiştir.

Kertil (2008: 3) tarafından yapılan araştırmada matematiksel modelleme becerisine sahip olma düzeyi ile problem çözme becerisi arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Öğretmen adayları üzerinde yürütülen çalışmaya son sınıflarda öğrenim gören öğretmen adayları katılmıştır. Araştırmanın sonunda öğretmen adaylarının matematiksel modelleme becerilerinin düşük düzeyde olduğu, bu nedenle problem çözme sürecinde matematiksel modelleme uygulamalarından yeterli düzeyde yararlanamadıkları tespit edilmiştir.

English ve Watters (2004: 59) tarafından yapılan araştırmada ekonomik düzeyleri aynı olan 3. sınıf öğrenciler ile farklı model oluşturma etkinliklerinin etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 4 öğretmen dahil edilmiştir.

Araştırmaya dahil edilen 4 öğretmene ilk olarak matematiksel modellemeye ilişkin eğitim verilmiştir. Araştırmanın sonucunda öğretmenlerin ve öğrencilerin ilerlemelerini daha iyi değerlendirebilmek için yarıyıl ve yıl sonunda iki toplantı yapıldığı, öğretmenler, öğrencilerin üçer ve dörderli gruplara ayırdığı model oluşturma etkinliklerini gerçekleştirdiği, ders saatlerini 40 dakika olarak belirlediği, söz konusu etkinliklerinden birinde yağ tohumlarının değişen güneş ışığı ve gölge şartlarına göre gelişimini ortaya koyan tablolar verildiği, öğrencilerin bu tabloları dikkate alarak uygun yetiştirme koşullarını bulmaları ve çiftçilere önerilerde bulundukları bir mektup yazmaları istendiği, öğrencilerin model oluşturma etkinlikleriyle uğraşırken sorunu ve sorunda verilenleri göz önünde bulundurarak incelemeleri istendiği, problem kurma, anlam oluşturma, hipotez oluşturma ve matematikselleştirme ile ilgilendikleri, söz konusu model oluşturma görevlerinin okul öncesi dönemde olan çocukların problem çözme becerilerini olumlu düzeyde etkilediği rapor edilmiştir.

Bonotto (2001: 75) tarafından yapılan araştırmada öğrencilerin matematiksel bilgiyi yapılandırırken rutin yaşamlarında sürekli kullandıkları objelerin etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmaya 4. Sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrenciler dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda toplam altı oturum yapıldığı, ilk beş oturumda alışveriş faturalarını kullanarak matematikse modelleme etkinlikleri uygulandığı, altıncı oturumda ise öğrencilerin çarpma işlemlerinin mantığını

kavrama seviyelerini tespit edebilmek adına teorik ve sayısal sorular yöneltildiği, günlük yaşamda sık sık karşılaşılan nesnelerin kullanılmasının yeni matematiksel bilgilerin kolaylıkla kavranmasına olumlu etki ettiği sonucuna varılmıştır.

Abay ve Büyükalan Filiz (2020) dördüncü sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdikleri yarı deneysel çalışmada, 4. sınıf öğrencilerine Fermi problemleri ile gerçekleştirilen etkinliklerin öğrencilerin matematiksel motivasyonları üzerinde etkisini araştırmıştır. Deney ve Kontrol gruplu toplam 40 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada deney grubuna Fermi problemlerinden oluşan 4 haftalık eğitim verilmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçlar, Fermi problemlerini matematik derslerinde kullanmanın 4. sınıf öğrencilerinin matematiksel motivasyonları arttırdığını göstermektedir.

Bölüm 3

Yöntem

Bu bölümde araştırma modeli ile çalışmanın örneklem grubunu oluşturan öğrencilerinin özelliklerine, bunun yanında veri toplama sürecinde kullanılan ölçme araçları ile veri analiz yöntemine ilişkin bilgilere ve geçerlik güvenirlik ile ilgili açıklamalara yer verilmiştir.

Araştırma Modeli

Yapılan bu çalışmada ön-son test kontrol gruplu yarı deneysel çalışma modeli kullanılmıştır. Bu kapsamda araştırmaya katılan öğrenciler deney ve kontrol grubu olarak iki gruba ayrılmış, her iki grupta yer alan öğrencilere çalışmanın başlangıcında ve sonunda “Problem Çözme Becerisi Ölçeği”, “Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği” ve “Matematik Motivasyon Ölçeği” uygulanmıştır. Araştırmanın kontrol grubunu oluşturan öğrenciler geleneksel öğretim yöntemine göre ders işlemiş, bu süreçte deney grubunu oluşturan öğrenciler ise matematiksel modelleme içeren etkinliklere katılmıştır.

Araştırmanın Örneklem Grubu

Yapılan bu araştırmanın örneklem grubunu Van ilinin Muradiye ilçesinde bulunan bir devlet okulunda öğrenim gören beşinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklem seçim sürecinde kolayda örneklem yöntemi kullanılmıştır. Örneklem grubunda toplam 30 öğrenci yer almakta olup, öğrenciler deney (n=15) ve kontrol grubu (n=15) olarak iki eşit gruba ayrılmıştır. Araştırmanın deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin demografik özelliklerine ilişkin bilgiler Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1

Deney Grubunda ve Kontrol Grubunda Bulunan Öğrencilerin Cinsiyet ve Bir Ayda Okuduğu Kitap Sayısı Değişkenine İlişkin Frekans ve Yüzdelik Dağılımlar

Değişken	Grup	Alt değişken	f	%
Cinsiyet	Deney grubu	Kız	11	73,3
		Erkek	4	26,7
	Kontrol grubu	Kız	7	46,7
		Erkek	8	53,3
	Deney grubu	1-3	5	33,3
		4-6	3	20,0

Bir ayda okuduğu kitap sayısı	Kontrol grubu	7-9	3	20,0
		9 ve üzeri	4	26,7
		1-3	3	20,0
		4-6	8	53,3
		7-9	4	26,7
		9 ve üzeri	0	0

Araştırmaya katılan deney grubundaki öğrencilerin %73,3'ü kız, %36,7'si erkek, kontrol grubundaki öğrencilerin %46,7'si kız, %53,3'ü erkek öğrencilerden oluşmaktadır. Deney grubundaki öğrencilerin %33,3'ü ayda 1-3 kitap okurken, %20'si 4-6 kitap okumakta, %20'si 7-9 kitap okumakta, %26,7'si 9 ve üzeri kitap okumakta, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin %20'si bir ayda 1-3 kitap okumakta, %53,3'ü 4-6 kitap okumakta, %26,7'si 7-9 kitap okumaktadır.

Veri Toplama Süreci

Veri toplama araçları 2021-2022 eğitim öğretim yılının birinci döneminde ortaokul 5. sınıf öğrencilerine uygulanarak veriler toplanmıştır. Uygulama süreci ve verilerin toplanması, öğrenci katılım kabul beyanı ve velilerden alınan izinler doğrultusunda, okulda/yüz yüze gerçekleştirilmiştir. Veri toplama süreci ile ilgili detaylar Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2
Veri Toplama Süreci

Tarih Aralığı	Süre	Uygulama	Gruplar
25.10.2021	1 gün (1 ders saati)	Öğrenci katılım kabul formunun uygulanması	Deney grubu
01.11.2021	1 gün (2 ders saati)	Ölçeklerin ilk uygulamalarının yapılması	Tümü
08.11.2021	1 gün (2 ders saati)	Matematiksel Modelleme Eğitimi	Deney grubu
15.11.2021		ARA TATİL	
22.11.2021	1 gün (2 ders saati)	Elmalı Turta Problemi	Deney grubu
29.11.2021	1 gün (2 ders saati)	Obezite Problemi	Deney grubu
06.12.2021	1 gün (2 ders saati)	Atatürk Rölyefi Problemi	Deney grubu
13.12.2021	1 gün (2 ders saati)	Okul Aile Ortak Şenliği İçin Gereken İçecekler Problemi	Deney grubu
20.12.2021	1 gün (2 ders saati)	Kağıt Katlama Problemi	Deney grubu
27.12.2021	1 gün (2 ders saati)	'Hangi Rotadan Yolculuk Yapmalıyız?' Problemi	Deney grubu
03.01.2022	1 gün (2 ders saati)	Ölçeklerin son uygulamalarının yapılması	Tümü

10.01.2022	1 gün (1 ders saati)	Matematiksel modelleme etkinlikleri ve süreç hakkında görüşlerin alınması	Deney grubu
------------	-------------------------	---	-------------

Matematiksel modelleme uygulamalarına başlanmadan önce Deney grubuna öğrenci katılım kabul formu uygulanmıştır daha sonra deney ve kontrol grubuna problem çözme becerisi ölçeği, matematik motivasyon ölçeği, matematik problemi çözme tutum ölçeği(MPÇTÖ) uygulanmıştır. Böylece ilk nicel veriler toplanmıştır.

Ön testlerin yapılmasından sonra 1 gün (2 ders saati) boyunca, Deney grubu öğrencilerine matematiksel modelleme ile ilgili sunum yapılarak, model oluşturma etkinlikleri ile ilgili örnek uygulamalar gösterilmiş ve incelenmiştir. Matematiksel modellemenin kuramsal temeline yönelik yapılan bu çalışmadan sonra, araştırma kapsamında belirlenen matematiksel model oluşturma etkinliklerinin uygulanmasına geçilmiştir. Bu araştırma kapsamında öğrencilerin her etkinlikte yalnız veya grup oluşturarak çalışmalarını kendi kararlarına bırakılmıştır. Matematiksel modelleme etkinliklerinin uygulanması sürecinde matematiksel modelleme problemi çözme aşamalarını gerçekleştirme yeterliliklerinin gözlemlenmesi amacıyla etkinlik kağıtları ile veriler toplanmıştır. Bu aşamada 6 etkinliğin uygulaması 6 hafta ($2+2+2+2+2+2=12$ ders saati) sürmüştür. Her matematiksel modelleme etkinliğinden önce deney grubu öğrencilerinin de katılımıyla matematiksel modelleme basamakları öğrencilere hatırlatılmıştır. Daha sonra etkinlik kağıtları deney grubu öğrencilerine dağıtılmış, deney grubu öğrencilerinin akıllı tahtadan internete erişimi sağlanmış ve öğretmen tarafından etkinlik süresi boyunca herhangi bir yönlendirme yapılamamıştır. Deney grubundaki öğrencilerle 6 hafta sonunda matematiksel modelleme etkinliklerini tamamladıktan sonra deney grubu ve Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin tamamına tekrar problem çözme becerisi ölçeği, matematik motivasyon ölçeği, matematik problemi çözme tutum ölçeği(MPÇTÖ) uygulanmıştır. Böylece son nicel veriler de elde edilmiştir. Son olarak deney grubundaki öğrencilerin matematiksel modelleme etkinlikleri ve süreç hakkında görüşlerin alınmasıyla veri toplama süreci tamamlanmıştır.

Veri Toplama Araçları

Yapılan bu araştırmaya katılan öğrencilerin problem çözme becerilerinin belirlenmesinde Özpınar (2012: 232) tarafından geliştirilen “Problem Çözme

Becerisi Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçekte toplam madde sayısı 18 olup, ölçek yapı itibarıyla 4’lü likert türündedir. Bu nedenle ölçekte bulunan maddelere verilen yanıtlar 1 ile 4 puan arasında derecelendirilmektedir. “Zayıf=1”, “Orta=2”, “Yeterli=3” ve “Çok İyi=4” olarak derecelendirilmiştir. Ölçekte üç alt boyut bulunmaktadır. Ölçekte bulunan 2, 6, 7 ve 18 numaralı maddeler “anlama” alt boyutunu, 1, 3, 5, 8, 9 ve 11 numaralı maddeler “uygulama” alt boyutunu, 4, 10, 12, 13, 14, 15, 16 ve 17 numaralı maddeler ise “değerlendirme” alt boyutunu ölçmektedir. Ölçek geliştirme sürecinde ölçeğin iç tutarlık katsayısının 0.875 olduğu rapor edilmiştir.

Yapılan bu araştırmaya katılan öğrencilerin öğrenmeye ilişkin motivasyon düzeylerinin belirlenmesinde Pintrich ve diğerleri (1993) tarafından geliştirilen, Türkçe geçerlik ve güvenirlik çalışması Altun ve Erden (2006: 1) tarafından yapılan “Öğrenmede Motive Edici Stratejiler Ölçeği” kullanılmıştır. Daha sonra Aktan ve Tezci (2013) tarafından gerçekleştirilen çalışmada bu ölçeğin Türkçe’ye adaptasyonu sağlanarak ilköğretim öğrencilerinin matematik dersinde kullandıkları motivasyonel stratejileri belirlemede kullanabilecek bir ölçek haline getirilmiştir. Ölçek toplam beş alt boyuttan meydana gelmektedir. Söz konusu alt boyutlar “içsel hedef yönelimi”, “dışsal hedef yönelimi”, “konu değeri”, “öğrenme inancı” ve “öz yeterlik” şeklinde sıralanmaktadır. Ölçekte toplam 35 madde yer almakta olup, bu çalışmada ölçekte motivasyon kısmı temel alınarak hazırlanmış ve 27 maddeden meydana gelen “Matematik Motivasyon Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek yapı itibarıyla 5’li likert türünde olup öğrencilerden motivasyon ölçeğinde “Hiç Katılmıyorum=1”, “Katılmıyorum=2”, “Kararsızım=3”, “Katılıyorum=4” ve “Tamamen Katılıyorum=5” seçeneklerinden birinin tercih edilmesi istenmiş ve yanıtlar sırasıyla yukarıda verildiği şekilde puanlanmıştır. Ölçek geliştirme sürecinde iç tutarlık katsayısının 0.931 olduğu rapor edilmiştir.

Öğrencilerin matematik problemi çözme tutumlarının belirlenmesinde Çanakçı (2008: 152) tarafından geliştirilen “Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçekte toplam 19 madde bulunmakta olup, ölçek 5’li likert türünde bir yapıya sahiptir. Bu nedenle ölçekte bulunan her bir maddeye verilen yanıtlar 1 ile 5 puan arasında derecelendirilmektedir bunlar “Kesinlikle Katılmıyorum=1”, “Katılmıyorum=2”, “Kararsızım=3”, “Katılıyorum=4” ve “Kesinlikle Katılıyorum=5” şeklindedir. Ölçekte olumsuz maddelerin puan değerleri ters

çevrilmiştir. “hoşlanma” ve “öğretim” olarak ifade edilen iki alt boyuttan oluşan ölçeğin iç tutarlık katsayısının ölçek geliştirme sürecinde 0.848 olduğu rapor edilmiştir.

Nitel veri toplama araçlarından öğrenci bilgi formunda öğrencilerin cinsiyeti ve bir ayda okunan tahmini kitap adedine dair bilgiler alınmıştır. Süreç sonunda Deney grubundan matematiksel modelleme etkinlikleri ve süreç hakkında görüşleri yazılı şekilde istenmiştir. Bunun için deney grubundaki her öğrenciye boş a4 kağıtları verilmiş ve görüşleri alınmıştır. Bu kağıtlar daha sonra Ö1, Ö2, Ö3... şeklinde kodlanmıştır.

Araştırma kapsamında uygulanan matematiksel modelleme etkinlikleri ve önce yapılmış olan çalışmalardan alınarak uygulanmıştır. Matematiksel modelleme etkinliklerinin bu çalışmada kullanılmasına yönelik gerekli izinler mail ile alınmıştır. Kağıt katlama problemi Stacey, K., Burton, L., & Mason, J adlı araştırmacıların 1982 yılında yapmış olduğu Thinking mathematically adlı çalışmadan alınıp uyarlanmıştır. Matematiksel modelleme etkinlikleri matematiksel problem çözme süreci rubriği ile değerlendirilmiştir. Rubrik “Anlamadı=0”, “Tek yönlü anladı=1” ve “Anladı=2” seçenekleriyle değerlendirilmiş ve yanıtlar sırasıyla yukarıda verildiği şekilde puanlanmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında toplanan verilerin analizinde SPSS 25.0 programı kullanılmıştır. Ölçek puanlarının grup içinde ve gruplar arasında kıyaslamaları yapılmadan önce normal dağılıma uygun olup olmadığının incelenmesinde çarpıklık ve basıklık değerleri kullanılmıştır. Bu değerlerin -1 ile +1 arasında olması durumunda parametrik testler, aksi durumda parametrik olmayan testler olarak (Cevahir, 2020) değerlendirme yapılmıştır.

Ölçek puanlarının grup içinde ön test ve son test arasında kıyaslanmasında parametrik veriler için Paired Samples T Test, non-parametrik veriler için Wilcoxon Test, ön testte ve son testte gruplar arasında kıyaslanmasında parametrik veriler için Independent Samples T Test, non-parametrik verilere göre karşılaştırılmasında Mann Whitney U Test kullanılmıştır (Cevahir, 2020).

Ön test ve son test arasında meydana gelen değişimlerde cinsiyet ve bir ayda okunan kitap sayısının etkisinin olup olmadığını belirlemek için Repeated Measures ANOVA analizi uygulanmıştır.

Geçerlik ve Güvenirlik

Bilimsel bir araştırmada güvenirlik; ölçme aracının ölçmek istediği özelliği ya da niteliği hatasız ölçebilme derecesi olarak tanımlanabilir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz, Demirel, 2010; McMillan & Schumacher, 2010; Merriam, 1998). Geçerlik ise, bilimsel sonuçların hassasiyet ve doğruluğu ile ilgilidir (Büyüköztürk ve diğ., 2010; Ekiz, 2009; McMillan & Schumacher, 2010). Literatür incelendiğinde bilimsel araştırmaların geçerliği ve güvenirliğine ilişkin farklı önlemlere başvurulduğu gözlenmektedir. Bu bağlamda bu çalışmada geçerlik ve güvenirlik önlemleri alınmıştır. Çalışmada kullanılan “Problem Çözme Becerisi Ölçeği”nin iç tutarlık katsayısının 0.875, “Matematiksel Motivasyon Ölçeği”nin iç tutarlık katsayısının 0.931 ve “Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği”nin iç tutarlık katsayısının 0.848 olması bu bağlamda değerlendirilebilir.

Bu çalışmada geçerlik ve güvenirlik açısından alınan önlemleri şu şekilde açıklanabilir: Veri toplama araçlarına ilişkin detaylı bilgiler verilmesi ve sürecin açıklanması, verilerin analizinin nasıl gerçekleştirildiğinin açıklanması, varsayımların ve sınırlılıkların belirtilmesi, deney grubunun belirlenmesinde rastgele seçim yapılması, katılımcıların çalışmaya dahil olma noktasında istekli olması, çalışmanın uygulama sürecine ilişkin yeterli açıklamalar verilmesi, ölçeklerin güvenirlik hesaplarının belirtilmesidir.

Bölüm 4

Bulgular ve Yorum

Bu bölümde, verilerin analizinden elde edilen bulgular sunulmuş ve yorumlanmıştır. Bulgular “Deney Grubunda Ve Kontrol Grubunda Bulunan Öğrencilerin Cinsiyet Ve Bir Ayda Okuduğu Kitap Sayısı Değişkenine İlişkin Frekans Ve Yüzdelik Dağılımlar”, “Matematiksel Problem Çözme Süreci Rubriği”, 6 Haftalık değerlendirme sonuçları, “Ölçek Puanlarına İlişkin Çarpıklık Ve Basıklık Değerleri”, araştırma soruları doğrultusunda; “Problem Çözme Becerisi Ölçeği Ön test- Son test Puanları İle İlgili Bulgular”, “Matematiksel Motivasyon Ölçeği Ön test- Son test Puanları İle İlgili Bulgular” ve “Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği Ön test- Son test Puanları İle İlgili Bulgular” olmak üzere altı başlıkta sunulmuştur.

Deney Grubunda ve Kontrol Grubunda Bulunan Öğrencilerin Cinsiyet ve Bir Ayda Okuduğu Kitap Sayısı Değişkenine İlişkin Frekans ve Yüzdelik Dağılımlara Yönelik Bulgular

Tablo 3

Deney Grubunda ve Kontrol Grubunda Bulunan Öğrencilerin Cinsiyet ve Bir Ayda Okuduğu Kitap Sayısı Değişkenine İlişkin Frekans ve Yüzdelik Dağılımlar

Değişken	Grup	Alt değişken	f	%
Cinsiyet	Deney grubu	Kız	11	73,3
		Erkek	4	26,7
	Kontrol grubu	Kız	7	46,7
		Erkek	8	53,3
Bir ayda okuduğu kitap sayısı	Deney grubu	1-3	5	33,3
		4-6	3	20,0
		7-9	3	20,0
		9 ve üzeri	4	26,7
	Kontrol grubu	1-3	3	20,0
		4-6	8	53,3
		7-9	4	26,7

Araştırmaya katılan deney grubundaki öğrencilerin %73,3'ü kız, %26,7'si erkek, kontrol grubundaki öğrencilerin %46,7'si kız, %53,3'ü erkek öğrencilerden oluşmaktadır. Deney grubundaki öğrencilerin %33,3'ü ayda 1-3 kitap okurken, %20'si 4-6 kitap okumakta, %20'si 7-9 kitap okumakta, %26,7'si 9 ve üzeri kitap okumakta, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin %20'si bir ayda 1-3 kitap okumakta, %53,3'ü 4-6 kitap okumakta, %26,7'si 7-9 kitap okumaktadır.

Matematiksel Problem Çözme Süreci Rubriği 6 Haftalık Değerlendirme Sonuçlarına Yönelik Bulgular

Tablo 4

Matematiksel Problem Çözme Süreci Rubriği 6 Haftalık Değerlendirme Sonuçları

Süreç	Süreç durumu	Hafta 1		Hafta 2		Hafta 3		Hafta 4		Hafta 5		Hafta 6	
		f	%	f	%	f	%	F	%	f	%	f	%
Anlama süreci	Anlamadı	8	53,3	3	20,0	11	73,3	8	53,3	12	80,0	5	33,3
	Tek yönlü anladı	0	0,0	5	33,3	2	13,3	5	33,3	3	20,0	7	46,7
	Anladı	7	46,7	7	46,7	2	13,3	2	13,3	0	0,0	3	20,0
Modelleme süreci	Modelleyemedi	13	86,7	9	60,0	14	93,3	11	73,3	15	100,0	15	100,0
	Tek yönlü modelledi	0	0,0	3	20,0	0	0,0	4	26,7	0	0,0	0	0,0
	Modelledi	2	13,3	3	20,0	1	6,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Matematiksel analiz süreci	Analiz yapamadı	13	86,7	9	60,0	14	93,3	12	80,0	15	100,0	13	86,7
	Analizi tek yönlü yaptı	0	0,0	4	26,7	0	0,0	3	20,0	0	0,0	2	13,3
	Analizi yaptı	2	13,3	2	13,3	1	6,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Yorumlama süreci	Yorumlayamadı	14	93,3	10	66,7	12	80,0	7	46,7	13	86,7	13	86,7
	Tek yönlü yorumladı	0	0,0	4	26,7	3	20,0	8	53,3	2	13,3	2	13,3
	Yorumladı	1	6,7	1	6,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Değerlendirme süreci	Değerlendiremedi	14	93,3	11	73,3	13	86,7	11	73,3	13	86,7	13	86,7
	Tek yönlü değerlendirdi	0	0,0	3	20,0	1	6,7	4	26,7	2	13,3	2	13,3
	Tek yönlü değerlendirdi	1	6,7	1	6,7	1	6,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0
İletişim	Başaramadı	14	93,3	11	73,3	11	73,3	12	80,0	13	86,7	13	86,7
	Tek yönlü başardı	0	0,0	2	13,3	3	20,0	3	20,0	2	13,3	2	13,3
	Başardı	1	6,7	2	13,3	1	6,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0

Matematiksel modelleme problemleri ile deney grubu öğrencileri ilk kez karşılaştıkları için ilk haftalar modelleme problemlerini anlamakta zorluk yaşadılar. Matematiksel modelleme süreç basamaklarını öğrencilerin zihinlerinde süreç ilerledikçe daha kalıcı hala geldi. Ancak öğrenciler rutin problemlere alışık oldukları için anlama, modelleme ve matematiksel analiz basamaklarında yorumlama, değerlendirme ve iletişim basamaklarına göre daha başarılıydılar. İletişim sürecinde tüm haftalarda başaramayanların oranı daha yüksektir. Nispeten modelleme süreci başarılıydı.

Ölçek Puanlarına Ait Çarpıklık ve Basıklık Değerleri İle İlgili Bulgular

Araştırma soruları kapsamında Problem Çözme Becerisi Ölçeği, Matematiksel Motivasyon Ölçeği ve Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği puanları normallik testlerine tabi tutulmuştur. Huck (2012), verilerin normal dağılım gösterebilmeleri için çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerinin -1 ile +1 arasında değişmesi gerektiğini ifade etmektedir. Buna göre bu araştırmada Problem Çözme Becerisi Ölçeği, Matematiksel Motivasyon Ölçeği ve Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği puanlarına göre uygulanacak testleri anlamak için ölçek puanlarının çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılmıştır.

Tablo 5

Problem Çözme Becerisi Ölçeği Puanlarına İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Değerleri

Ölçek boyutları	Deney grubu				Kontrol grubu			
	Ön test		Son test		Ön test		Son test	
	Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık	Basıklık
Anlama	,706	-,785	-,295	-,752	-,137	-1,173	-,812	1,339
Uygulama	-,515	-,935	-,186	,022	-,605	-1,300	-,590	,149
Değerlendirme	,458	-,150	,410	-,715	-,423	-1,591	,392	-1,444
Problem çözme toplam	,161	-,509	1,097	1,219	-,572	-,975	-,094	-1,901

Tablo incelendiğinde, problem çözme becerisi ölçeği puanlarına ilişkin çarpıklık ve basıklık değerleri -1 ile +1 aralığında kalan değerler için parametrik analizler uygulanırken, -1 ile +1 aralığı dışında kalan veriler için non-parametrik analizler uygulanmıştır.

Tablo 6

Problem Çözme Becerisi Ölçeği Puanlarına İlişkin Güvenilirlik (α) Değerleri

Ölçek boyutları	Deney		Kontrol	
	Ön test (α)	Son test (α)	Ön test (α)	Son test (α)
Anlama	,746	,771	,780	,618
Uygulama	,657	,697	,742	,713
Değerlendirme	,793	,780	,717	,718
Problem çözme toplam	,885	,708	,859	,734

Tablo incelendiğinde, problem çözme becerisi ölçeği alt boyut ve toplam puanlarının analiz için yeterli kabul edilen güvenilirlik düzeyine sahip olduğu görülmektedir ($\alpha > 0,60$).

Tablo 7

Matematiksel Motivasyon Ölçeği Puanlarına İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Değerleri

Ölçek boyutları	Deney grubu				Kontrol grubu			
	Ön test		Son test		Ön test		Son test	
	Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık	Basıklık
İçsel hedef yönelimli	-,224	-,393	-1,149	1,772	-,522	,251	-,966	-,147
Dışsal hedef yönelimli	-,635	-1,040	-1,269	1,204	-,545	-,049	-,827	1,156
Konu değeri	-,663	-,123	-1,083	,807	-1,079	,079	-,025	-1,420
Öğrenme inancı	-,671	-,541	-,734	,256	-1,284	1,467	-1,205	1,707
Öz yeterlik	-,179	-,998	-,403	-,566	-1,683	1,429	-1,349	1,261
Motivasyon toplam	-,579	-,373	-1,135	1,700	-1,305	1,835	-,404	-1,337

Tablo incelendiğinde, matematiksel motivasyon ölçeği puanlarına ilişkin çarpıklık ve basıklık değerleri -1 ile +1 aralığında kalan değerler için parametrik analizler uygulanırken, -1 ile +1 aralığı dışında kalan veriler için non-parametrik analizler uygulanmıştır.

Tablo 8

Matematiksel Motivasyon Ölçeği Puanlarına İlişkin Güvenilirlik (α) Değerleri

Ölçek boyutları	Deney		Kontrol	
	Ön test (α)	Son test (α)	Ön test (α)	Son test (α)
İçsel hedef yönelimli	,735	,633	,714	,736
Dışsal hedef yönelimli	,723	,704	,777	,785
Konu değeri	,638	,788	,648	,664
Öğrenme inancı	,719	,628	,717	,618
Öz yeterlik	,790	,838	,700	,683
Motivasyon toplam	,915	,928	,842	,843

Tablo incelendiğinde, matematiksel motivasyon ölçeği alt boyut ve toplam puanlarının analiz için yeterli kabul edilen güvenilirlik düzeyine sahip olduğu görülmektedir ($\alpha > 0,60$).

Tablo 9

Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği Puanlarına İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Değerleri

Ölçek boyutları	Deney grubu				Kontrol grubu			
	Ön test		Son test		Ön test		Son test	
	Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık	Basıklık
Hoşlanma	,088	,633	-,530	-,062	,232	-,312	-,360	-,688
Öğretim	1,279	,214	,931	,660	1,447	1,375	,191	-,455
Tutum toplam	,142	-,828	-,311	-,493	-,093	-,957	-,097	-,914

Tablo incelendiğinde, matematiksel problem çözme ölçeği puanlarına ilişkin çarpıklık ve basıklık değerleri -1 ile +1 aralığında kalan değerler için parametrik analizler uygulanırken, -1 ile +1 aralığı dışında kalan veriler için non-parametrik analizler uygulanmıştır.

Tablo 10

Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği Puanlarına İlişkin Güvenilirlik (α) Değerleri

Ölçek boyutları	Deney		Kontrol	
	Ön test (α)	Son test (α)	Ön test (α)	Son test (α)
Hoşlanma	,735	,603	,805	,753
Öğretim	,871	,726	,840	,634
Tutum toplam	,699	,773	,776	,679

Tablo incelendiğinde, matematik problemi çözme tutum ölçeği alt boyut ve toplam puanlarının analiz için yeterli kabul edilen güvenilirlik düzeyine sahip olduğu görülmektedir ($\alpha > 0,60$).

Tablo 11

Deney Grubunun ve Kontrol Grubunun Problem Çözme Becerisi Ölçeği Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasında Grup İçinde Karşılaştırılması

Gruplar	Ölçek	Test	N	X	SS	Z/t	p
Deney grubu	Anlama	Ön test	15	2,85	,565	t=-,521	,610
		Son test	15	2,92	,479		
	Uygulama	Ön test	15	2,77	,613	t=-,867	,400
		Son test	15	2,91	,350		
	Değerlendirme	Ön test	15	2,78	,615	t=-,537	,600
		Son test	15	2,87	,459		

Kontrol grubu	Problem çözme toplam	Ön test	15	2,79	,557	Z=-,769	,442
		Son test	15	2,89	,302		
	Anlama	Ön test	15	2,88	,661	Z=,855	,393
		Son test	15	2,75	,620		
	Uygulama	Ön test	15	2,97	,595	Z=-2,079	,038
		Son test	15	2,60	,491		
	Değerlendirme	Ön test	15	2,79	,584	Z=-,978	,328
		Son test	15	2,67	,481		
	Problem çözme toplam	Ön test	15	2,87	,526	Z=-2,020	,043
		Son test	15	2,66	,406		

t:Paired Samples T Test, Z:Wilcoxon Test

Tablo incelendiğinde, deney grubunda bulunan öğrencilerin anlama, uygulama, değerlendirme ve toplam problem çözme beceri düzeylerinde artış meydana geldiği, meydana gelen artışın istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olmadığı görülmektedir ($p>0,05$). Kontrol grubuna ilişkin sonuçlar incelendiğinde, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin anlama, uygulama, değerlendirme ve toplam problem çözme beceri düzeylerinde azalma meydana geldiği, meydana gelen azalmanın istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olmadığı görülmektedir ($p>0,05$).

Tablo 12

Deney Grubunun ve Kontrol Grubunun Problem Çözme Becerisi Ölçeği Puanlarının Ön Testte Gruplar Arasında Karşılaştırılması

Ölçek	Grup	N	X	SS	U/t	p
Anlama	Deney grubu	15	2,85	,565	U=108,0	,850
	Kontrol grubu	15	2,88	,661		
Uygulama	Deney grubu	15	2,77	,613	U=87,0	,285
	Kontrol grubu	15	2,97	,595		
Değerlendirme	Deney grubu	15	2,78	,615	U=106,0	,786
	Kontrol grubu	15	2,79	,584		
Problem çözme toplam	Deney grubu	15	2,79	,557	t=-,393	,697
	Kontrol grubu	15	2,87	,526		

t:Independent Samples T Test, U:Mann Whitney U Test

Tablo incelendiğinde, ön testte kontrol grubunda bulunan öğrencilerin anlama, uygulama, değerlendirme ve toplam problem çözme beceri düzeyinin deney grubundaki öğrencilerden daha yüksek olduğu, ancak ön testte problem çözme beceri düzeylerinin gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmektedir ($p>0,05$).

Tablo 13

Deney Grubunun ve Kontrol Grubunun Problem Çözme Becerisi Ölçeği Puanlarının Son Testte Gruplar Arasında Karşılaştırılması

Ölçek	Grup	N	X	SS	U/t	p
Anlama	Deney grubu	15	2,92	,479	U=97,5	,527
	Kontrol grubu	15	2,75	,620		
Uygulama	Deney grubu	15	2,91	,350	t=1,998	,056
	Kontrol grubu	15	2,60	,491		

Değerlendirme	Deney grubu	15	2,87	,459	U=81,5	,196
	Kontrol grubu	15	2,67	,481		
Problem çözme toplam	Deney grubu	15	2,89	,302	U=86,5	,280
	Kontrol grubu	15	2,66	,406		

t:Independent Samples T Test, U:Mann Whitney U Test

Tablo incelendiğinde, son testte deney grubunda bulunan öğrencilerin anlama, uygulama, değerlendirme ve toplam problem çözme beceri düzeyinin kontrol grubundaki öğrencilerden daha yüksek olduğu, ancak son testte problem çözme beceri düzeylerinin gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmektedir ($p>0,05$).

Sonuç olarak öğrencilerin problem çözme becerileri arasında anlamlı farklılık olmamasının temelinde öğrencilerin farklı problem çözme yaklaşımlarına sahip olmalarının yattığı düşünülebilir.

Tablo 14

Deney Grubunda Problem Çözme Becerisi Ölçeği Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasında Cinsiyet Değişkeni Açısından Karşılaştırılması

Ölçek	Test	Cinsiyet	N	X	SS	F	p
Anlama	Ön test	Kız	11	3,05	,534	2,313	,152
		Erkek	4	2,31	,125		
	Son test	Kız	11	3,00	,461		
		Erkek	4	2,69	,515		
Uygulama	Ön test	Kız	11	2,94	,443	1,321	,271
		Erkek	4	2,29	,832		
	Son test	Kız	11	2,97	,386		
		Erkek	4	2,75	,167		
Değerlendirme	Ön test	Kız	11	2,89	,611	,075	,788
		Erkek	4	2,50	,612		
	Son test	Kız	11	2,94	,513		
		Erkek	4	2,66	,157		
Problem çözme	Ön test	Kız	11	2,94	,502	1,217	,290
		Erkek	4	2,39	,561		
	Son test	Kız	11	2,96	,304		
		Erkek	4	2,69	,215		

Tablo incelendiğinde, deney grubunda bulunan öğrencilerin problem çözme beceri düzeylerinde cinsiyet değişkenine göre ön test ve son test arasında meydana gelen değişimlerin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmektedir ($p>0,05$).

Tablo 15

Deney Grubunda Problem Çözme Becerisi Ölçeği Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasında Bir Ayda Okuduğu Kitap Sayısı Değişkeni Açısından Karşılaştırılması

Ölçek	Test	Kitap sayısı	N	X	SS	F	p
Anlama	Ön test	1-3	5	2,55	,326	,823	,508
		4-6	3	3,17	,577		
		7-9	3	2,75	,661		
		9 ve üzeri	4	3,06	,718		
	Son test	1-3	5	2,90	,487		
		4-6	3	3,17	,289		
		7-9	3	2,67	,764		
		9 ve üzeri	4	2,94	,427		
Uygulama	Ön test	1-3	5	2,73	,778	,244	,864
		4-6	3	3,00	,167		
		7-9	3	2,67	,833		
		9 ve üzeri	4	2,71	,629		
	Son test	1-3	5	2,73	,149		
		4-6	3	3,00	,167		
		7-9	3	2,94	,347		
		9 ve üzeri	4	3,04	,599		
Değerlendirme	Ön test	1-3	5	2,55	,563	,193	,899
		4-6	3	2,88	,000		
		7-9	3	2,88	,760		
		9 ve üzeri	4	2,94	,904		
	Son test	1-3	5	2,78	,445		
		4-6	3	2,83	,520		
		7-9	3	3,04	,382		
		9 ve üzeri	4	2,88	,629		
Problem çözme	Ön test	1-3	5	2,61	,537	,123	,945
		4-6	3	2,98	,179		
		7-9	3	2,78	,735		
		9 ve üzeri	4	2,89	,762		
	Son test	1-3	5	2,79	,173		
		4-6	3	2,96	,140		
		7-9	3	2,93	,446		
		9 ve üzeri	4	2,94	,460		

Tablo incelendiğinde, deney grubunda bulunan öğrencilerin problem çözme beceri düzeylerinde bir ayda okuduğu kitap sayısı değişkenine göre ön test ve son test arasında meydana gelen değişimlerin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmektedir($p>0,05$).

Tablo 16

Deney Grubunun ve Kontrol Grubunun Matematiksel Motivasyon Ölçeği Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasında Grup İçinde Karşılaştırılması

Gruplar	Ölçek	Test	N	X	SS	Z/t	p
Deney grubu	İçsel hedef yönelimli	Ön test	15	3,89	,638	Z=-1,020	,308
		Son test	15	4,09	,821		
	Dışsal hedef yönelimli	Ön test	15	3,97	,906	Z=-,642	,521
		Son test	15	4,13	,906		
	Konu değeri	Ön test	15	3,92	,728	Z=-,213	,832
		Son test	15	3,92	,897		
	Öğrenme inancı	Ön test	15	3,85	,867	t=-,123	,904
		Son test	15	3,88	,831		
	Öz yeterlik	Ön test	15	3,50	,826	t=-,850	,410
		Son test	15	3,69	,821		
		Ön test	15	3,80	,702	Z=-,535	,593

Kontrol grubu	Motivasyon toplam	Son test	15	3,91	,745		
	İçsel hedef	Ön test	15	4,13	,532	t=-1,666	,118
	yönelimli	Son test	15	4,40	,657		
	Dışsal hedef	Ön test	15	4,12	,640	t=,972	,348
	yönelimli	Son test	15	3,92	,789		
	Konu değeri	Ön test	15	4,08	,649	Z=-,527	,598
		Son test	15	3,96	,685		
	Öğrenme inancı	Ön test	15	3,96	,660	Z=-1,037	,300
		Son test	15	3,96	,690		
	Öz yeterlik	Ön test	15	3,80	,655	Z=-1,239	,215
		Son test	15	3,73	,689		
	Motivasyon toplam	Ön test	15	3,99	,500	Z=-,598	,550
		Son test	15	3,95	,529		

t:Paired Samples T Test, Z:Wilcoxon Test

Tablo incelendiğinde, deney grubunda bulunan öğrencilerin konu değeri motivasyon düzeylerinde ön test ve son test arasında değişim olmadığı, içsel hedef yönelimli, dışsal hedef yönelimli, öğrenme inancı, öz yeterlik ve toplam motivasyon düzeylerinde artış meydana geldiği ancak bu artışın istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olmadığı görülmektedir ($p>0,05$). Kontrol grubuna ilişkin sonuçlar incelendiğinde, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin öğrenme inancı motivasyon düzeylerinde ön test ve son test arasında değişim olmadığı, içsel hedef yönelimli motivasyon düzeylerinde artış meydana geldiği, dışsal hedef yönelimli, konu değeri, öz yeterlik ve toplam motivasyon düzeylerinde ise azalma meydana geldiği, ancak meydana gelen bu değişimlerin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olmadığı görülmektedir ($p>0,05$).

Tablo 17

Deney Grubunun ve Kontrol Grubunun Matematiksel Motivasyon Ölçeği Puanlarının Ön Testte Gruplar Arasında Karşılaştırılması

Ölçek	Grup	N	X	SS	U/t	p
İçsel hedef yönelimli	Deney grubu	15	3,89	,638	t=-1,140	,264
	Kontrol grubu	15	4,13	,532		
Dışsal hedef yönelimli	Deney grubu	15	3,97	,906	U=109,0	,884
	Kontrol grubu	15	4,12	,640		
Konu değeri	Deney grubu	15	3,92	,728	U=95,5	,476
	Kontrol grubu	15	4,08	,649		
Öğrenme inancı	Deney grubu	15	3,85	,867	U=110,0	,917
	Kontrol grubu	15	3,96	,660		
Öz yeterlik	Deney grubu	15	3,50	,826	U=88,5	,315
	Kontrol grubu	15	3,80	,655		
Motivasyon toplam	Deney grubu	15	3,80	,702	U=93,0	,418
	Kontrol grubu	15	3,99	,500		

t:Independent Samples T Test, U:Mann Whitney U Test

Tablo incelendiğinde, ön testte kontrol grubunda bulunan öğrencilerin içsel hedef yönelimli, dışsal hedef yönelimli, konu değeri, öğrenme inancı, öz yeterlik ve toplam motivasyon düzeyinin deney grubundaki öğrencilerden daha yüksek olduğu, ancak ön testte motivasyon düzeylerinin gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmektedir ($p>0,05$).

Tablo 18

Deney Grubunun ve Kontrol Grubunun Matematiksel Motivasyon Ölçeği Puanlarının Son Testte Gruplar Arasında Karşılaştırılması

Ölçek	Grup	N	X	SS	U	p
İçsel hedef yönelimli	Deney grubu	15	4,09	,821	87,0	,279
	Kontrol grubu	15	4,40	,657		
Dışsal hedef yönelimli	Deney grubu	15	4,13	,906	85,5	,258
	Kontrol grubu	15	3,92	,789		
Konu değeri	Deney grubu	15	3,92	,897	107,5	,834
	Kontrol grubu	15	3,96	,685		
Öğrenme inancı	Deney grubu	15	3,88	,831	108,5	,868
	Kontrol grubu	15	3,96	,690		
Öz yeterlik	Deney grubu	15	3,69	,821	107,0	,819
	Kontrol grubu	15	3,73	,689		
Motivasyon toplam	Deney grubu	15	3,91	,745	107,5	,836
	Kontrol grubu	15	3,95	,529		

Tablo incelendiğinde, son testte kontrol grubunda bulunan öğrencilerin içsel hedef yönelimli, konu değeri, öğrenme inancı, öz yeterlik ve toplam motivasyon düzeyinin deney grubundaki öğrencilerden daha yüksek olduğu, deney grubundaki öğrencilerin ise dışsal hedef yönelimli motivasyon düzeyinin kontrol grubunda bulunan öğrencilerden daha yüksek olduğu, ancak son testte motivasyon düzeylerinin gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmektedir($p>0,05$).

Sonuç olarak öğrencilerin matematiksel motivasyon düzeyleri arasında anlamlı farklılık olmamasının temelinde uygulanan matematiksel modelleme çalışmalarının kısa süreli olmasının yattığı düşünülebilir.

Tablo 19

Deney Grubunda Matematiksel Motivasyon Ölçeği Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasında Cinsiyet Değişkeni Açısından Karşılaştırılması

Ölçek	Test	Cinsiyet	N	X	SS	F	p
İçsel hedef yönelimli	Ön test	Kız	11	4,03	,586	4,407	,058
		Erkek	4	3,50	,694		
	Son test	Kız	11	4,15	,621		
		Erkek	4	3,92	1,344		
Dışsal hedef yönelimli	Ön test	Kız	11	4,32	,717	4,407	,058
		Erkek	4	3,00	,645		

Konu değeri	Son test	Kız	11	4,27	,770		
		Erkek	4	3,75	1,258		
	Ön test	Kız	11	4,02	,648		
		Erkek	4	3,65	,971		
Öğrenme inancı	Son test	Kız	11	4,05	,795	1,423	,254
		Erkek	4	3,55	1,182		
	Ön test	Kız	11	4,07	,826		
		Erkek	4	3,25	,755		
Öz yeterlik	Son test	Kız	11	3,95	,620	,374	,552
		Erkek	4	3,70	1,371		
	Ön test	Kız	11	3,58	,844		
		Erkek	4	3,29	,854		
Motivasyon toplam	Son test	Kız	11	3,85	,660	,306	,590
		Erkek	4	3,25	1,159		
	Ön test	Kız	11	3,97	,632		
		Erkek	4	3,34	,758		
	Son test	Kız	11	4,03	,553		
		Erkek	4	3,59	1,176		

Tablo incelendiğinde, deney grubunda bulunan öğrencilerin motivasyon düzeylerinde cinsiyet değişkenine göre ön test ve son test arasında meydana gelen değişimlerin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmektedir($p>0,05$).

Tablo 20

Deney Grubunda Matematiksel Motivasyon Ölçeği Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasında Bir Ayda Okuduğu Kitap Sayısı Değişkeni Açısından Karşılaştırılması

Ölçek	Test	Kitap sayısı	N	X	SS	F	p
İçsel hedef yönelimli	Ön test	1-3	5	3,40	,641	1,569	,253
		4-6	3	3,67	,333		
		7-9	3	4,33	,000		
		9 ve üzeri	4	4,33	,609		
	Son test	1-3	5	3,93	1,164		
		4-6	3	4,33	,577		
		7-9	3	4,33	,577		
		9 ve üzeri	4	3,92	,833		
Dışsal hedef yönelimli	Ön test	1-3	5	3,20	,908	,437	,731
		4-6	3	4,08	,764		
		7-9	3	4,25	,866		
		9 ve üzeri	4	4,63	,433		
	Son test	1-3	5	3,60	1,294		
		4-6	3	4,25	,750		
		7-9	3	4,50	,500		
		9 ve üzeri	4	4,44	,554		
Konu değeri	Ön test	1-3	5	3,48	,756	,376	,772
		4-6	3	3,67	,902		
		7-9	3	4,53	,115		
		9 ve üzeri	4	4,20	,542		
	Son test	1-3	5	3,32	1,006		
		4-6	3	3,93	1,172		
		7-9	3	4,47	,416		
		9 ve üzeri	4	4,25	,574		
Öğrenme inancı	Ön test	1-3	5	3,00	,735	,907	,469

Öz yeterlik	Son test	4-6	3	3,93	,808	,682	,581
		7-9	3	4,13	,115		
		9 ve üzeri	4	4,65	,443		
		1-3	5	3,52	1,254		
		4-6	3	3,73	,115		
	Ön test	7-9	3	4,07	,757		
		9 ve üzeri	4	4,30	,476		
		1-3	5	2,97	,492		
		4-6	3	3,72	,585		
		7-9	3	4,00	,866		
	Son test	9 ve üzeri	4	3,63	1,158		
		1-3	5	3,43	,871		
		4-6	3	4,00	,833		
		7-9	3	3,56	1,110		
		9 ve üzeri	4	3,88	,762		
Motivasyon toplam	Ön test	1-3	5	3,18	,672	,521	,677
		4-6	3	3,81	,641		
		7-9	3	4,23	,239		
		9 ve üzeri	4	4,24	,553		
		1-3	5	3,52	1,033		
	Son test	4-6	3	4,01	,609		
		7-9	3	4,13	,643		
		9 ve üzeri	4	4,15	,505		

Tablo incelendiğinde, deney grubunda bulunan öğrencilerin motivasyon düzeylerinde bir ayda okuduğu kitap sayısı değişkenine göre ön test ve son test arasında meydana gelen değişimlerin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmektedir ($p>0,05$).

Tablo 21

Deney Grubunun ve Kontrol Grubunun Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasında Grup İçinde Karşılaştırılması

Gruplar	Ölçek	Test	N	X	SS	Z/t	p
Deney grubu	Hoşlanma	Ön test	15	26,47	4,912	t=-1,875	,082
		Son test	15	30,27	6,606		
	Öğretim	Ön test	15	21,00	7,672	Z=-,977	,329
		Son test	15	19,73	6,902		
	Tutum toplam	Ön test	15	47,47	8,741	t=-,948	,359
		Son test	15	50,00	11,723		
Kontrol grubu	Hoşlanma	Ön test	15	28,53	7,633	t=,881	,393
		Son test	15	26,47	8,096		
	Öğretim	Ön test	15	19,00	6,525	Z=-,280	,779
		Son test	15	20,07	6,100		
	Tutum toplam	Ön test	15	47,53	10,077	t=,513	,616
		Son test	15	46,53	10,239		

t:Paired Samples T Test, Z:Wilcoxon Test

Tablo incelendiğinde, deney grubunda bulunan öğrencilerin öğretim tutum düzeylerinde ön test ve son test arasında azalma meydana geldiği, hoşlanma ve toplam tutum düzeylerinde artış meydana geldiği, meydana gelen değişimlerin

istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olmadığı görülmektedir($p>0,05$). Kontrol grubuna ilişkin sonuçlar incelendiğinde, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin öğretim tutum düzeylerinde ön test ve son test arasında artış meydana geldiği, hoşlanma ve toplam tutum düzeylerinde azalma meydana geldiği, meydana gelen değişimlerin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olmadığı görülmektedir ($p>0,05$).

Tablo 22

Deney Grubunun ve Kontrol Grubunun Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği Puanlarının Ön Testte Gruplar Arasında Karşılaştırılması

Ölçek	Grup	N	X	SS	U/t	p
Hoşlanma	Deney grubu	15	26,47	4,912	t=-,882	,385
	Kontrol grubu	15	28,53	7,633		
Öğretim	Deney grubu	15	21,00	7,672	U=97,5	,532
	Kontrol grubu	15	19,00	6,525		
Tutum toplam	Deney grubu	15	47,47	8,741	t=-,019	,985
	Kontrol grubu	15	47,53	10,077		

t:Independent Samples T Test, U:Mann Whitney U Test

Tablo incelendiğinde, ön testte kontrol grubunda bulunan öğrencilerin hoşlanma ve toplam tutum düzeyinin deney grubundaki öğrencilerden daha yüksek olduğu, deney grubundaki öğrencilerin ise öğretim tutum düzeyinin kontrol grubundaki öğrencilerden anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu, ancak ön testte tutum düzeylerinin gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmektedir ($p>0,05$).

Tablo 23

Deney Grubunun ve Kontrol Grubunun Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği Puanlarının Son Testte Gruplar Arasında Karşılaştırılması

Ölçek	Grup	N	X	SS	t	p
Hoşlanma	Deney grubu	15	30,27	6,606	1,408	,170
	Kontrol grubu	15	26,47	8,096		
Öğretim	Deney grubu	15	19,73	6,902	-,140	,890
	Kontrol grubu	15	20,07	6,100		
Tutum toplam	Deney grubu	15	50,00	11,723	,863	,396
	Kontrol grubu	15	46,53	10,239		

Tablo incelendiğinde, son testte deney grubunda bulunan öğrencilerin hoşlanma ve toplam tutum düzeyinin kontrol grubundaki öğrencilerden daha yüksek olduğu, kontrol grubundaki öğrencilerin ise öğretim tutum düzeyinin deney grubundaki öğrencilerden anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu, ancak son testte tutum düzeylerinin gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmektedir ($p>0,05$).

Sonuç olarak öğrencilerin matematik problemi çözme tutum düzeyleri arasında anlamlı farklılık olmamasının temelinde problem çözme sürecinde farklı stiller kullanmalarının ve farklı öğrenme stillerine sahip olmalarının yattığı düşünülebilir.

Tablo 24

Deney Grubunda Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasında Cinsiyet Değişkeni Açısından Karşılaştırılması

Ölçek	Test	Cinsiyet	N	X	SS	F	p
Hoşlanma	Ön test	Kız	11	5,474	5,474	,900	,360
		Erkek	4	3,317	3,317		
	Son test	Kız	11	7,258	7,258		
		Erkek	4	4,359	4,359		
Öğretim	Ön test	Kız	11	2,832	2,832	4,464	,055
		Erkek	4	7,544	7,544		
	Son test	Kız	11	4,739	4,739		
		Erkek	4	9,327	9,327		
Toplam tutum	Ön test	Kız	11	44,09	7,286	,078	,784
		Erkek	4	56,75	4,787		
	Son test	Kız	11	47,09	10,940		
		Erkek	4	58,00	11,225		

Tablo incelendiğinde, deney grubunda bulunan öğrencilerin tutum düzeylerinde cinsiyet değişkenine göre ön test ve son test arasında meydana gelen değişimlerin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmektedir ($p>0,05$).

Tablo 25

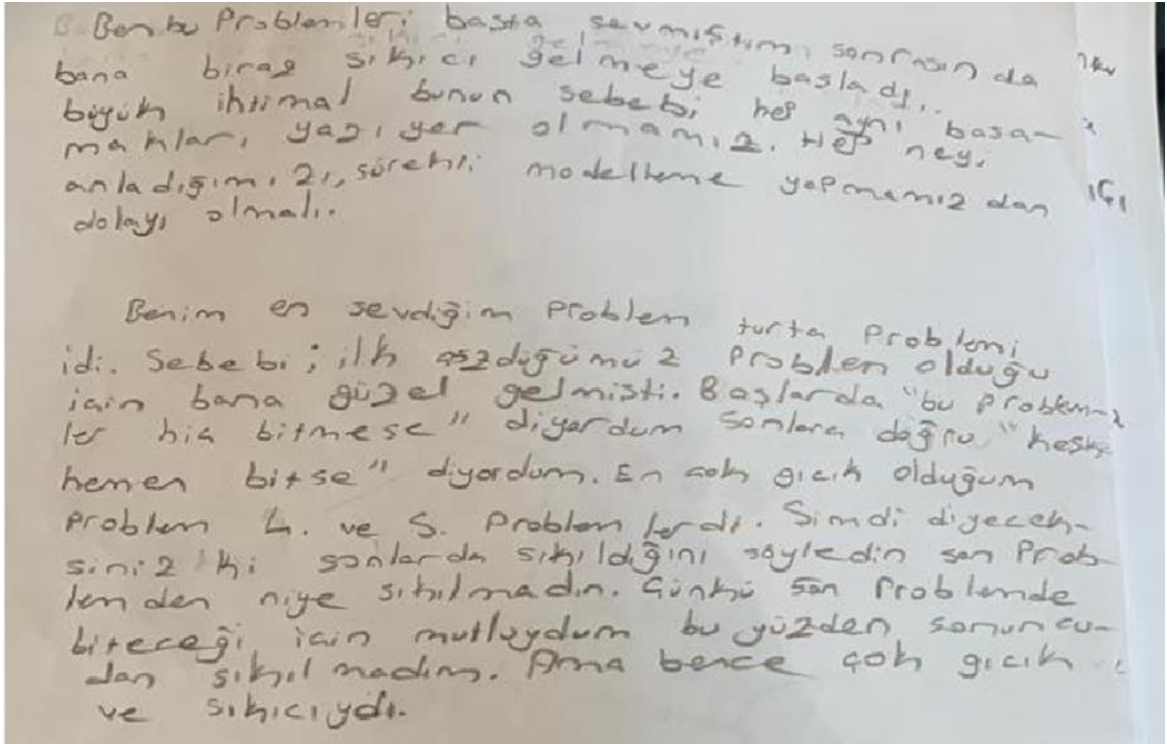
Deney Grubunda Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasında Bir Ayda Okuduğu Kitap Sayısı Değişkeni Açısından Karşılaştırılması

Ölçek	Test	Kitap sayısı	N	X	SS	F	p
Hoşlanma	Ön test	1-3	5	28,80	5,263	,743	,549
		4-6	3	27,00	2,000		
		7-9	3	27,00	3,606		
		9 ve üzeri	4	22,75	6,021		
	Son test	1-3	5	31,60	3,209		
		4-6	3	30,33	1,528		
		7-9	3	26,67	10,263		
		9 ve üzeri	4	31,25	10,046		
Öğretim	Ön test	1-3	5	25,80	8,228	2,472	,116
		4-6	3	18,00	3,000		
		7-9	3	22,00	12,166		
		9 ve üzeri	4	16,50	2,082		
	Son test	1-3	5	24,00	8,631		
		4-6	3	15,67	2,517		
		7-9	3	16,00	6,245		
		9 ve üzeri	4	20,25	5,620		
Toplam tutum	Ön test	1-3	5	54,60	6,877	2,673	,099
		4-6	3	45,00	1,000		

	7-9	3	49,00	8,888
	9 ve üzeri	4	39,25	7,544
Son test	1-3	5	55,60	9,813
	4-6	3	46,00	3,464
	7-9	3	42,67	16,503
	9 ve üzeri	4	51,50	14,083

Tablo incelendiğinde, deney grubunda bulunan öğrencilerin tutum düzeylerinde bir ayda okuduğu kitap sayısı değişkenine göre ön test ve son test arasında meydana gelen değişimlerin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmektedir ($p>0,05$).

Araştırmaya katılan öğrencilere problem çözme süreçleri ile ilgili yapılan işlemler hakkındaki düşünceleri sorulmuştur. Ö3 kodlu öğrenci ‘soruların bazıları zordu bazıları ise kolaydı mesela elmalı turta problemini kısa sürede okuyup anlayıp çözdüm ama Atatürk rölyefi problemi çok uzundu.’ dedi. Ö7 kodlu öğrenci ‘matematiğim kötü ama çözdüğümüz problemler sayesinde eskisinden daha iyi soru çözebilirim’ dedi. Ö8 kodlu öğrenci ‘İlk haftalarda ne yaptığımızı tam olarak anlayamadım ve zorlandım, sonraki derslerde daha iyi anladığım için problemleri daha iyi çözmeye başladım’ dedi. Ö10 kodlu öğrenci ‘Çözdüğümüz sorular soruları basamaklı çözmemi geliştirdi, bu basamakları günlük hayatta karşılaştığım sorunlarda da kullanabilirim’ dedi. Ö14 kodlu öğrencinin problem çözme süreçleri ile ilgili yapılan işlemler hakkındaki düşünceleri Şekil 7’deki görsel sunulmuştur.



Şekil 7. Ö14 kodlu öğrencinin problem çözme süreçleri ile ilgili yapılan işlemler hakkındaki düşünceleri

Sonuç olarak öğrenciler soruların bazılarının zor olduğunu bazılarının ise kolay olduğunu belirtmiştir. Öğrencilerden bir bölümü matematik dersinde kendisinin iyi düzeyde olmadığını, ancak yapılan çalışmalar sayesinde gelişim sağladığını belirtmektedir. Öğrenciler ilk haftalarda süreçleri tam olarak kavrayamadıkları için zorlandıklarını, ilerleyen süreçte süreçleri daha iyi anladıklarından dolayı problemleri daha iyi çözmeye başladıklarını belirtmektedir. Öğrenciler bir bölümü ise ilk başlarda çalışmaları eğlenceli bulduklarını, sonraki haftalarda sıkılmaya başladıklarını belirtmektedir. Sıkılma nedeni olarak ise problemleri çözerken basamaklı olarak ilerlenmesini ve çok yazı yazmalarını gerekçe olarak göstermektedirler. Her ne kadar öğrencilerin bir bölümü süreçte sıkılmış olsa da genel olarak yapılan çalışmaların dersi daha iyi anlamalarına katkı yaptığını belirtmektedirler. Öğrenciler çalışmaların anlama, modelleme, yorumlama, değerlendirme ve iletişim becerilerini geliştirdiğini, bu yöntemleri günlük hayatta da kullanabileceklerini belirtmektedir.



Bölüm 5

Tartışma ve Sonuç

Bu bölümde Kırsal Kesimde Öğrenim Gören 5. Sınıf Öğrencilerine Yönelik Matematiksel Modelleme Etkinliklerinin Öğrencilerin Problem Çözme, Motivasyon ve Tutumlarına Etkisi çalışmadan elde edilen bulgulardan yola çıkarak sonuçlar tartışılmıştır.

Deney grubunun problem çözme becerisi ölçeği puanlarının ön test ve son test puanları karşılaştırıldığında deney grubunda bulunan öğrencilerin anlama, uygulama, değerlendirme ve toplam problem çözme beceri düzeylerinde artış meydana geldiği, meydana gelen artışın istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olmadığı görülmüştür.

Kontrol grubunun problem çözme becerisi ölçeği puanlarının ön test ve son test puanları karşılaştırıldığında kontrol grubunda bulunan öğrencilerin anlama, uygulama, değerlendirme ve toplam problem çözme beceri düzeylerinde azalma meydana geldiği, meydana gelen azalmanın istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olmadığı görülmüştür.

Deney grubunun ve kontrol grubunun problem çözme becerisi ölçeği puanlarının ön testte gruplar arasında karşılaştırıldığında ön testte kontrol grubunda bulunan öğrencilerin anlama, uygulama, değerlendirme ve toplam problem çözme beceri düzeyinin deney grubundaki öğrencilerden daha yüksek olduğu, ancak ön testte problem çözme beceri düzeylerinin gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmüştür.

Deney grubunun ve kontrol grubunun problem çözme becerisi ölçeği puanlarının son testte gruplar arasında karşılaştırıldığında son testte deney grubunda bulunan öğrencilerin anlama, uygulama, değerlendirme ve toplam problem çözme beceri düzeyinin kontrol grubundaki öğrencilerden daha yüksek olduğu, ancak son testte problem çözme beceri düzeylerinin gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmüştür.

Yapılan bu çalışmada özellikle deney grubuna uygulanan matematiksel modelleme eğitiminin problem çözme becerisini arttırması beklenmiştir. Buna karşılık öğrencilerin ön-son test problem çözme becerileri arasında anlamlı farklılık

olmamasının temelinde öğrencilerin farklı problem çözme yaklaşımlarına sahip olmalarının yattığı düşünülebilir. Literatürde bu konuda yapılan benzer çalışmalarda da matematiksel modelleme uygulamalarının problem çözmenin her aşamasını geliştirmede göstermektedir. Bu konuda yapılan bir çalışmada matematiksel modelleme uygulaması sonunda öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştiği, buna karşılık problem basamaklarını planlama süreçlerinde anlamlı bir gelişim meydana gelmediği rapor edilmiştir (Koç, 2021: 5). Bu görüşü destekleyen diğer bir çalışmada öğrencilerin sınıf düzeyleri arttıkça matematiksel modelleme uygulamalarında daha başarılı hale geldikleri, buna karşılık matematik problemlerini çözme sürecinde ciddi sorunlar yaşamaya devam ettikleri tespit edilmiştir (Tekin-Dede, 2017: 1201).

Matematiksel modelleme uygulamasının problem çözme becerisi üzerinde anlamlı etkiye sahip olmamasının diğer bir nedeni olarak öğrencilerin öğrenme stillerinin birbirinden farklı olması gösterilebilir. Nitekim farklı öğrenme stillerine sahip olan öğrencilerin problem çözme sürecinde de farklı yaklaşımları benimsemeleri beklenmektedir. Literatürde yer alan çalışmalarda da ilköğretim öğrencilerinin matematik derslerinde öğrenme stillerinin birbirinden farklı olduğu, bu durumun da problem çözme becerilerini farklı biçimlerde etkilediği belirtilmektedir (Altun ve Arslan, 2006: 1).

Literatürde yer alan bazı çalışma sonuçları ise matematik derslerinde matematiksel modelleme uygulamalarının öğrencilerin matematik problemlerini çözme becerilerini geliştirdiğini göstermektedir (Mengi, 2019: 2; Santos vd., 2015: 12). Bu konuda ilköğretim altıncı sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirilen çalışmada kontrol grubunda yer alan öğrenciler geleneksel öğretim yöntemine, deney grubunda yer alan öğrenciler ise matematiksel modelleme uygulamalarına göre eğitim almıştır. Çalışmanın sonunda kontrol grubunu oluşturan öğrenciler ile karşılaştırıldığı zaman deney grubunda bulunan öğrencilerin problem çözme becerilerinin daha fazla geliştiği tespit edilmiştir (Kal, 2013: 7).

Matematiksel modelleme uygulamalarının öğrencilerin problem çözme becerileri üzerindeki etkilerinin incelendiği başka bir çalışmada yedinci sınıf öğrencileri üzerinde yürütülmüştür. Söz konusu çalışmada öğrenciler deney ve kontrol grubu olarak araştırmaya katılmış, kontrol grubundaki öğrenciler cebirsel

sözel problem çözme eğitimini geleneksel öğretim yöntemi ile almış, deney grubundaki öğrenciler ise aynı konuyu matematiksel modelleme uygulamalarından yararlanarak işlemiştir. Söz konusu çalışmanın sonunda problem çözme becerisinin deney grubunda bulunan öğrencilerde daha fazla geliştiği tespit edilmiştir (Çelikkol, 2016: 4). İlköğretim yedinci sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirilen benzer bir çalışmada matematiksel modelleme uygulamalarının öğrencilerin problem çözme becerileri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Söz konusu çalışmada matematiksel modelleme uygulamalarının öğrencilerin hem bireysel problem çözme becerilerini hem de akran ilişkilerini geliştirdiği bulunmuştur. Bunun yanında akran etkileşiminin gelişmesine paralel olarak öğrencilerin matematik problemlerini daha kolay anlamaya başladıkları rapor edilmiştir (Çora, 2018: 2).

Deney grubunun matematiksel motivasyon ölçeği puanlarının ön test ve son test arasında karşılaştırıldığında deney grubunda bulunan öğrencilerin konu değeri motivasyon düzeylerinde ön test ve son test arasında değişim olmadığı, içsel hedef yönelimli, dışsal hedef yönelimli, öğrenme inancı, öz yeterlik ve toplam motivasyon düzeylerinde artış meydana geldiği ancak bu artışın istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olmadığı görülmüştü.

Kontrol grubunun matematiksel motivasyon ölçeği puanlarının ön test ve son test arasında karşılaştırıldığında kontrol grubunda bulunan öğrencilerin öğrenme inancı motivasyon düzeylerinde ön test ve son test arasında değişim olmadığı, içsel hedef yönelimli motivasyon düzeylerinde artış meydana geldiği, dışsal hedef yönelimli, konu değeri, öz yeterlik ve toplam motivasyon düzeylerinde ise azalma meydana geldiği, ancak meydana gelen bu değişimlerin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olmadığı görülmüştür($p>0,05$).

Deney grubunun ve kontrol grubunun matematiksel motivasyon ölçeği puanlarının ön testte gruplar arasında karşılaştırıldığında ön testte kontrol grubunda bulunan öğrencilerin içsel hedef yönelimli, dışsal hedef yönelimli, konu değeri, öğrenme inancı, öz yeterlik ve toplam motivasyon düzeyinin deney grubundaki öğrencilerden daha yüksek olduğu, ancak ön testte motivasyon düzeylerinin gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmüştür($p>0,05$).

Deney grubunun ve kontrol grubunun matematiksel motivasyon ölçeği puanlarının son testte gruplar arasında karşılaştırıldığında son testte kontrol

grubunda bulunan öğrencilerin içsel hedef yönelimli, konu değeri, öğrenme inancı, öz yeterlik ve toplam motivasyon düzeyinin deney grubundaki öğrencilerden daha yüksek olduğu, deney grubundaki öğrencilerin ise dışsal hedef yönelimli motivasyon düzeyinin kontrol grubunda bulunan öğrencilerden daha yüksek olduğu, ancak son testte motivasyon düzeylerinin gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmüştür. ($p>0,05$).

Bu sonucun ortaya çıkmasında uygulanan matematiksel modelleme çalışmalarının kısa süreli olmasının yattığı düşünülebilir. Nitekim literatürde bu alanda yapılan çalışmalarda matematiksel modelleme uygulamalarının öğrenciler üzerinde olumlu etkileri olduğu, ancak uygulamaların başarılı olabilmesi için tüm matematik programını kapsayacak şekilde düzenlenmesi gerektiği belirtilmiştir (Kurtuluş-Kayan, 2019: 7).

Literatürde yer alan çalışma sonuçları incelendiği zaman matematiksel modelleme uygulamalarının öğrencilerin matematik dersine yönelik motivasyonlarını arttırdığı belirtilmektedir. Bunun temel nedeni olarak ise matematiksel modelleme uygulamalarında gerçek hayat kodlarının bulunması, bunun yanında matematiksel modellemenin dersi daha anlaşılır hale getirmesi gösterilmektedir (Akgün vd., 2013: 18). Bu konuda öğretmen görüşlerinin incelendiği bir araştırmada matematiksel modelleme uygulamalarının öğrenciler üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Söz konusu çalışmada öğretmen görüşlerine göre matematiksel modelleme uygulamalarının öğrencilerin derse yönelik yaklaşımların olumlu yönde etkilediği, bunun altında yatan nedenlerin başında uygulamanın ders motivasyonunu arttırması bulunmuştur (Urhan ve Dost, 2016: 1285). Öğrenciler üzerinde yapılan diğer çalışmalarda da matematiksel modelleme uygulamalarının öğrencilerin derse katılımlarını arttırdığı, öğrenilen bilgilerin daha kalıcı olmasına destek olduğu (Dogo vd., 2018: 27; Salha ve Qatanani, 2021: 538; Bikic vd., 2020: 129; Li vd., 2011: 31), bunun yanında öğrencilerin matematik dersine yönelik motivasyonlarını geliştirdiği tespit edilmiştir (Zihar ve Çiltaş, 2018: 57).

Deney grubunun matematik problemi çözme tutum ölçeği puanlarının ön test ve son test arasında karşılaştırıldığında deney grubunda bulunan öğrencilerin öğretim tutum düzeylerinde ön test ve son test arasında azalma meydana geldiği,

hoşlanma ve toplam tutum düzeylerinde artış meydana geldiği, meydana gelen değişimlerin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olmadığı görülmüştür. ($p>0,05$).

Kontrol grubunun matematik problemi çözme tutum ölçeği puanlarının ön test ve son test arasında karşılaştırıldığında kontrol grubunda bulunan öğrencilerin öğretim tutum düzeylerinde ön test ve son test arasında artış meydana geldiği, hoşlanma ve toplam tutum düzeylerinde azalma meydana geldiği, meydana gelen değişimlerin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olmadığı görülmüştür. ($p>0,05$).

Deney grubunun ve kontrol grubunun matematik problemi çözme tutum ölçeği puanlarının ön testte gruplar arasında karşılaştırıldığında ön testte kontrol grubunda bulunan öğrencilerin hoşlanma ve toplam tutum düzeyinin deney grubundaki öğrencilerden daha yüksek olduğu, deney grubundaki öğrencilerin ise öğretim tutum düzeyinin kontrol grubundaki öğrencilerden anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu, ancak ön testte tutum düzeylerinin gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmüştür. ($p>0,05$).

Deney grubunun ve kontrol grubunun matematik problemi çözme tutum ölçeği puanlarının son testte gruplar arasında karşılaştırıldığında son testte deney grubunda bulunan öğrencilerin hoşlanma ve toplam tutum düzeyinin kontrol grubundaki öğrencilerden daha yüksek olduğu, kontrol grubundaki öğrencilerin ise öğretim tutum düzeyinin deney grubundaki öğrencilerden anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu, ancak son testte tutum düzeylerinin gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmüştür ($p>0,05$).

Literatürde bu konuda yapılan bazı çalışma sonuçları ise matematiksel modellemenin öğrenci tutumlarını arttırdığı belirtilmektedir (Uysal, 2021: 1). Araştırma sonuçları arasında farklılıklar olmasının temelinde araştırmalarda farklı modellemelerin kullanılmasının, araştırmaların farklı konular ve farklı eğitim kademelerinde öğrenim gören öğrenciler üzerinde yürütülmesinin yattığı düşünülebilir.

İlköğretim beşinci sınıf öğrencileri üzerinde bu konuda yapılan bir çalışmada matematik derslerinde matematiksel modelleme uygulamasından yararlanılmasının öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Söz konusu çalışmada matematiksel modelleme uygulamaları geometri derslerinde uygulanmış, çalışmanın sonunda matematiksel modelleme uygulamasının

öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını arttırdığı bulunmuştur (Kurt, 2019: 4). İlköğretim dördüncü sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirilen çalışmada matematiksel modelleme uygulamalarının matematik dersine yönelik tutum üzerindeki etkileri incelenmiştir. Söz konusu çalışmada kontrol grubundaki öğrenciler geleneksel öğretim yöntemini kullanarak, uygulama grubundaki öğrenciler ise matematiksel modelleme uygulamasından faydalananarak ders işlemiştir. Araştırmanın sonunda matematiğe yönelik tutum düzeyinin matematiksel modelleme uygulamasına katılan öğrenciler lehine anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (Delikanlı, 2019: 5).

Literatürde matematiksel modelleme uygulamalarının öğrenci tutumu üzerindeki etkilerinin incelendiği bazı çalışmalarda da bu araştırma sonuçları ile paralellik gösteren araştırma bulgularına ulaşıldığı görülmektedir. Bu konuda yürütülen bir çalışmada geleneksel öğretim yöntemi ve matematiksel modelleme uygulamaları ile matematik dersi işleyen öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumları arasında anlamlı farklılık bulunmadığı rapor edilmiştir (Dışbudak, 2014: 1).

Öğrencilerin matematiksel modelleme uygulamalarına karşılık matematik problemi çözmeye ilişkin tutumlarının anlamlı farklılık göstermemesinin temel nedeni olarak matematik derslerindeki öğrenme stillerinin yattığı düşünülebilir. Bu kapsamda deney grubunda yer alan öğrencilerin problem çözme sürecinde farklı stiller kullanmalarının ve farklı öğrenme stillerine sahip olmalarının problem çözmeye ilişkin tutumlarını etkilediği söylenebilir. Literatürde bu görüşü destekleyen bir çalışmada ortaokul öğrencilerinde öğrenme stilleri ve problem çözmeye ilişki tutum arasındaki ilişki incelenmiştir. Söz konusu çalışma 5, 6, 7 ve 8'inci sınıf öğrencileri üzerinde yürütülmüş, çalışmanın sonunda öğrencilerin öğrenme stillerine göre problem çözmeye ilişkin tutumlarının anlamlı farklılık gösterdiği rapor edilmiştir (Özgen vd., 2017: 215).

Öğrencilerin ön-son test problem çözme becerilerinde, matematiksel motivasyonlarında ve matematik dersine yönelik tutumlarında cinsiyete göre anlamlı farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Literatürde bu sonucu destekleyen çalışmalar mevcuttur. Örneğin; Takır(2016) 6., 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Duyusu Becerilerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi adlı çalışmasında cinsiyet değişkeninin sayı duyusu becerisinin bir yordayıcısı olmadığı sonucuna

ulaşmıştır. Bir başka örnek çalışma ise Koca (2011)'nin yaptığı çalışmadır. İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarı, Tutum Ve Kaygılarının Öğrenme Stillerine Göre Farklılığının İncelenmesi adlı çalışmada İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumlarında cinsiyetin etkili bir faktör olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrencilerin ön-son test problem çözme becerilerinde, matematiksel motivasyonlarında ve matematik dersine yönelik tutumlarında bir ayda okunan tahmini kitap okuma sayılarına göre anlamlı farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Literatürde bu sonucu destekleyen çalışmalar mevcuttur. Örneğin; Özdemir(2013)'in Ortaöğretim öğrencilerinin okuma alışkanlık ve tutumlarıyla fen, matematik derslerindeki akademik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi :İzmir-Buca ilçesi örneği adlı yapmış olduğu çalışmada araştırmaya katılan öğrencilerin matematik ve fizik derslerindeki başarıları ile bir yılda okudukları kitap sayısı arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Sonuç olarak, beşinci sınıf öğrencilerinde matematiksel modelleme uygulamalarının öğrenciler üzerindeki etkilerinin incelendiği bu çalışmada öğrencilerin ön test-son test problem çözme becerisi, matematik problemlerine yönelik tutum ve matematik motivasyonları arasında anlamlı farklılıklar bulunmadığı tespit edilmiştir. Bu sonucun ortaya çıkmasının temelinde modelleme uygulamasının kısa süreli olmasının, bunun yanında öğrencilerin öğrenme stilleri ve problem çözme tarzlarının bazı farklılıklar göstermesinin yattığı düşünülmüştür.

Öneriler

1. Yapılan bu çalışmada deney grubunda yer alan öğrencilerin matematik motivasyonu, problem çözme tutumu ve problem çözme becerilerinde anlamlı gelişme meydana gelmemesinin temel nedeni olarak öğrencilerin farklı öğrenme stillerine sahip olmaları gösterilmiştir. Ancak yapılan literatür taraması sonunda öğrenme stillerinin matematik dersindeki etkilerinin yeterince ele alınmadığı görülmektedir. Bu noktada ilköğretim öğrencilerinde öğrenme stilleri ile ders motivasyonu, derse yönelik tutum ve problem çözme becerisi ilişkisinin incelendiği çalışmalar yapılabilir.

2. Deney grubunda bulunan öğrencilerin matematik dersine yönelik motivasyon, tutum ve problem çözme becerilerinde anlamlı değişiklik görülmemesinin diğer bir nedeni olarak uygulanan öğretim modelinin kısa süreli olmasının yattığı düşünülebilir. Bu noktada farklı süreler ile gerçekleştirilen matematiksel modelleme uygulamalarının öğrenciler üzerindeki etkilerinin incelendiği çalışmalar yapılabilir.
3. Matematiksel modelleme uygulamalarının başarılı olabilmesi için öğrencilerin ve dersi yürüten öğretmenlerin matematiksel modelleme uygulamalarına ilişkin yeterli düzeylerinin yüksek olması önemli bir konudur. Bu noktada öğrencilerin ve öğretmenlerin matematiksel modelleme yeterliklerini geliştirmeye yönelik eğitimler verilebilir. Bunun yanında öğrencilerin matematiksel modelleme yeterlikleri ile ders motivasyonları, problem çözmeye yönelik tutum ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelendiği araştırmalar yapılabilir.
4. Literatürde yer alan çalışmalarda genellikle matematiksel modelleme uygulamalarının öğrenciler üzerindeki olumlu etkilerine dayanarak bu çalışmada da matematiksel modelleme uygulamalarının öğrenciler üzerinde olumlu etkiler yaratacağı düşünülmüştür. Buna karşılık yapılan literatür taraması sonunda matematiksel modelleme uygulamalarından sonra öğrenciler üzerindeki değişimlerin uzun süreli ele alındığı çalışmaların sınırlı olduğu görülmüştür. Bu kapsamda matematiksel modelleme uygulamalarının öğrenciler üzerindeki kalıcılığının ele alındığı araştırmalar yapılabilir.

Kaynaklar

- Abay, S. & Büyükalan-Filiz, S. (2020). Using fermi problems to motivate 4th grade primary school students in math lessons. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 6(3), 268-277. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/ekuat/issue/59178/850984>
- Abazov, R. (2016). How to improve your problem-solving skills. *QS Top Universities*, 1(1), 1–3.
- Acat, M. B. and Köşgeroğlu, N. (2006). Güdülenme kaynakları ve sorunları ölçeği. *Anatolian Journal of Psychiatry*, 7, 204-210.
- Adair, J. (2017). *Karar verme ve problem çözme*. (çev. Nurdan KALAYCI). Ankara: Pegem Akademi.
- Aiken, R. L. (1970). Attitudes towards mathematics. *Review of Educational Research*, 40(4), 551 – 596.
- Akgün, L., Çiltaş, A., Deniz, D., Çiftçi, Z. ve Işık, A. (2013). İlköğretim matematik öğretmenlerinin matematiksel modelleme ile ilgili farkındalıkları. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12, 1-34.
- Aksoy, B. (2003). Problem çözme yönteminin çevre eğitiminde. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(14), 83-98.
- Aktan, S., & Tezci, E. (2013). Matematik motivasyon ölçeği (MMÖ) geçerlik ve güvenirlik çalışması. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6, 57–77.
- Altun, M. (2006). *İlköğretim ikinci kademe matematik öğretimi*, İstanbul: Alfa Basım Yayın Dağıtım.
- Altun, M. ve Arslan, Ç. (2006). İlköğretim öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenmeleri üzerine bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 1-21.
- Altun, S. ve Erden, M. (2006). Öğrenmede motive edici stratejiler ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2 (1), 1-16.

- Ang, K. C. (2009). Mathematical modelling and real life problem solving. In B. Kaur, Y. B. Har & M. Kapur (Eds.), *Mathematical Problem Solving Yearbook 2009, Association of Mathematics Educators* (pp. 159-182). Singapore: World Scientific Publishing.
- Armağan, F. Ö., Sağır, Ş. U. ve Çelik, A. Y. (2009). The effects of students' problem solving skills on their understanding of chemical rate and their achievement on this issue. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1 (1), 2678-2684.
- Aşkar, P. (1986). Matematik dersine yönelik tutumu ölçen likert tipi bir ölçeğin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 11(62), 31-36.
- Atay, A. D. (2014). *Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerinin ve üstbilişsel farkındalıklarının incelenmesi*. Adnan Menderes Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Avrupa Komisyonu, (2011). *Avrupa'da matematik eğitimi: temel zorluklar ve ulusal politikalar*. http://eacea.ec.europa.eu/Education/eurydice/documents/thematic_reports/1_32_TR.pdf. Erişim tarihi: 23.05.2015.
- Başaran, İ. E. (2000). *Örgütsel davranış: İnsanın üretim gücü*. Ekinoks Eğitim Danışmanlık. Ankara: Feryal Matbaası.
- Baykul, Y. (2009). *İlköğretim matematik öğretimi (6-8 sınıflar)*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Baykul, Y. ve Sulak, S. (2006). Problem çözme stratejilerinin ilköğretimde problem çözme başarısına etkisi. *Ulusal Sınıf Öğretmenliği Kongresi Bildiri Kitabı*, Ankara.
- Berkant, H.G. ve Yaren, R. (2020). Altıncı sınıf tam sayılar konusunda uygulanan gerçekçi matematik eğitiminin öğrencilerin matematik motivasyonlarına etkisi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(2), 543- 571. DOI: 10.33437/ksusbd.555770
- Berry, J. and Houston, K. (1995). *Mathematical modelling*. Bristol: J. W. Arrowsmith Ltd.
- Bikic, N., Burgic, D. ve Kurtic, V. (2021). The effects of mathematical modelling in mathematics teaching of linear, quadratic and logarithmic functions. *The*

Effects of Mathematical Modelling in Mathematics Teaching of Linear, Quadratic and Logarithmic Functions, 2(2), 129-144.

Bilgin, T., & Okuyucu, M. A. (2019). Gerçekçi matematik eğitiminin veri, sayma ve olasılık öğretiminde öğrenci başarısına etkisi ve öğretime yönelik öğrenci görüşleri. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 6(3), 79 – 107.

Bingham, A. (2004). *Çocuklarda problem çözme yeteneklerinin geliştirilmesi*. (çev. A. Ferhan OĞUZKAN). İstanbul: MEB.

Blum W. & Leib D. (2007). How do students and teachers deal with modelling problems?, Haines C., Galbraith P., Blum W., Khan S. (Eds.), *Mathematical modelling: ICTMA 12 - Education, Engineering and Economics* (pp. 222-231), Horwood Publishing, Chichester,.

Blum, W. and Ferri, R. B. (2009). Mathematical modelling: Can it be taught and learnt?, *Journal of Mathematical Modelling Application*, 1(1), 45-58.

Blum, W., & Niss, M. (1991). Applied mathematical problem solving, modelling, applications, and links to other subjects—State, trends and issues in mathematics instruction. *Educational studies in mathematics*, 22(1), 37-68.

Bonotto, C. (2001). How to connect school mathematics with students' out-of-school knowledge. *ZDM*, 33(3), 75-84.

Bozkulak, P. B. (2010). *Okul yöneticilerinin problem çözme becerileri ve kaygı düzeyleri arasındaki ilişki*. Maltepe Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2010). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.

Cevahir, E. (2020). *SPSS ile nicel veri analizi rehberi*.

Çakır, P. (2013). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin erişilerine ve motivasyonlarına etkisi*, İzmir: Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Çalık, T., Sezgin, F. ve Çalık, C. (2019). *Yönetimde problem çözme teknikleri*. Ankara: Pegem Akademi.

- Çanakçı, O. (2008). *Matematik problemi çözme tutum ölçeğinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi*. Marmara Üniversitesi: Doktora tezi.
- Çapri, B. ve Gökçakan, Z. (2008). Akılcı duygusal davranış terapisi (ADDT)'ne dayalı grupla psikolojik danışmanın üniversite öğrencilerinin problem çözme becerisi algısına etkisi. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(1), 135-154.
- Çavuş-Erdem, Z., (2018). *Matematiksel modelleme etkinliklerine dayalı öğrenim sürecinin alan ölçme konusu bağlamında incelenmesi*, , Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı: Doktora tezi.
- Çekici, F. (2009). *Problem çözme terapisine dayalı beceri geliştirme grubunun üniversite öğrencilerinin sosyal problem çözme becerileri, öfkeyle ilişkili davranış ve düşünceler ile sürekli kaygı düzeylerine etkisi*. Çukurova Üniversitesi: Doktora tezi.
- Çelik, D. ve Güler, M. (2013). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin gerçek yaşam problemlerini çözme becerilerinin incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 180-195.
- Çelikkol, Ö. (2016). *7. Sınıf öğrencilerine cebirsel sözel problemlerde matematiksel modelleme uygulaması: bir eylem araştırması*. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Çınar, Y. (2016). *Psikolojik danışmanların tükenmişlik düzeyleri ve problem çözme becerilerinin incelenmesi*. Gazi Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Çoban, A. (1989). *Ankara merkez ortaokullarındaki son sınıf öğrencilerinin matematik dersine ilişkin tutumları*. Yayımlanmamış. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Yüksek lisans tezi.
- Çora, A. (2018). *Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin otantik matematiksel modelleme etkinlikleri ile problem çözme becerilerinin incelenmesi*. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Danış, M. Z. ve Kara, H. Z. (2016). Sosyal hizmette problem çözme yaklaşımı. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 45 (3), 1-10.

- De Corte, E., Verschaffel, L., & Greer, B. (2000, November). Connecting mathematics problem solving to the real world. In *Proceedings of the International Conference on Mathematics Education into the 21st Century: Mathematics for living* (pp. 66-73). <http://dipmat.math.unipa.it/~grim/Jdecorte.PDF>
- Delikanlı, D. S. (2019). *Matematiksel modelleme etkinliklerinin ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin matematik başarı düzeylerine, tutumlarına ve kalıcılığına etkisi*. Çukurova Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Derin, G. ve Aydın, E. (2020). Matematik öğretmeni eğitiminde STEM-matematiksel modelleme birlikteliğinin problem çözme ve modelleme becerilerine etkisi. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 37, 93-121.
- Dışbudak, K. (2014). *Model oluşturma etkinliklerinin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve matematiğe karşı tutumlarına etkisi*. Gazi Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Doerr, H. M., & Pratt, D. (2008). The learning of mathematics and mathematical modelling. In M.K. Heid & G. W. Blume (Eds.), *Research on technology and the teaching and learning of mathematics: Vol. 1. Research syntheses* (pp. 259-286). Charlotte, NC: Information Age Press..
- Doerr, H., & English, L. D. (2003). A Modeling perspective on students' mathematical reasoning about data. *Journal of Research in Mathematics Education*, 34(2), 110-136.
- Doerr, H.M. (1997). Experiment, simulation and analysis: An integrated instructional approach to the concept of force. *International Journal of Science Education*, 19(3), 265-282.
- Dogo, P., O'Connor, M. and Ondigi, S.R. (2018). Effects of mathematical modelling performance in mathematics by gender among junior secondary schools students in Bauchi state, Nigeria. *International Journal of Advanced Educational Research*, 3 (6), 27-32.
- Ekiz, E. H. (2009). Factors influencing organizational responses to guest complaints: Cases of Hong Kong and Northern Cyprus. *Journal of Hospitality Marketing & Management*, 18(6), 539-573.

- English, L. D. and Watters, J. J. (2004). Mathematical modelling in the early school years. *Mathematics Education Research Journal*, 16(3), 58-79.
- Erdem, E. (2015). *Zenginleştirilmiş öğrenme ortamının matematiksel muhakeme ve tutuma etkisi*. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri: Yayınlanmamış doktora tezi.
- Erdoğan, İ. (2004). *Okul yönetimi ve öğretim liderliği*. İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- Erdoğan, N. (2004). *İlköğretim okulu yöneticilerinin problem çözme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi (Konya Örneği)*. Selçuk Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Eren, Ö. ve Mizrahitokatlı, C. M. (2020). İnsani gelişim endeksinin Abraham Maslow'un ihtiyaçlar hiyerarşisi kuramı çerçevesinde tekrar değerlendirilmesi. *R&S-Research Studies Anatolia Journal*, 3(1), 48-62.
- Eres, N.F. (2008). *İçsel güçlerinizi kullanarak başarı avcısı olun*. İstanbul: Milsan Basım.
- Falyalı, H. (2015). *Ortaöğretim 6., 7. ve 8. sınıflarda fen öğretiminde problem çözme becerilerinin kazandırılmasına yönelik öğretmen uygulamalarının incelenmesi*. Doğu Akdeniz Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Ferah, D. (2000). *Kara harp okulu öğrencilerinin problem çözme becerilerini algılamalarının ve problem çözme yaklaşım biçimlerinin cinsiyet, sınıf, akademik başarı ve liderlik yapma açısından incelenmesi*. Hacettepe Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Fitriani, D., Rayid, Y., and Dewanti, R. (2020). Need analysis on developing essay teaching material base on brainwriting strategy. *International e-Journal of Educational Studies (IEJES)*, 4(7), 81-92. DOI: 10.31458/iej.608018
- Genç, M. ve Karataş, İ. (2017). Problem çözme süreçlerinde öğrencilerin modelleme seviyelerinin belirlenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 608-632.
- Goldstein, E.B. (2011). *Cognitive psychology: connecting mind, research and everyday experience*. Wadsworth: Cengage Learning.

- Gök, M. ve Erdoğan, A. (2017). Sınıf ortamında rutin olmayan matematik problemi çözme: Didaktik durumlar teorisine dayalı bir uygulama örneği. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 140-181.
- Greer, B. (1997). Modelling reality in mathematics classrooms: the case of word problems. *Learning and Instruction*, 7(4), 293-307.
- Gülbüz, E. (2014). *Sağlık meslek yüksek okulu öğrencilerinin problem çözme becerilerinin değerlendirilmesi*. Türk Hava Kurumu Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Gündüzalp, M. (2019). *11. Sınıf öğrencilerinin matematiksel modelleme becerilerinin incelenmesi*. Marmara Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Güner, P. (2000). Sorunlarla etkili baş etme yolu: Problem çözme. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3(1), 62-67.
- Haines, C. R. and Crouch, R. M. (2007). Mathematical modelling and applications: Ability and competence frameworks. In W. Blum, P. L. Galbraith, H. W. Henn, & M. Niss (Eds.), *Modelling and applications in mathematics education* (pp. 417-424), New York, Springer.
- Heymann, H. W. (2003). *Why teach mathematics? A focus on general education*. Dordrecht: Kluwer.
- Huang, C.-H. (2011). Assessing the modelling competencies of engineering students. *World Transactions on Engineering and Technology Education*, 9(3), 172 - 177.
- Huck, S. W. (2012). *Reading statistics and research* (6th ed). Boston: Pearson.
- Işık, A. ve Mercan, E. (2015). Ortaokul matematik öğretmenlerinin model ve modelleme hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(4), 1835-1850.
- İnceoğlu, M. (2010). *Tutum algı iletişim*. İstanbul: Beykent Üniversitesi Yayınevi.
- Kal, F.M. (2013). *Matematiksel modelleme etkinliklerinin ilköğretim 6.sınıf öğrencilerinin matematik problemi çözme tutumlarına etkisi*. Kocaeli Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.

- Kaplan, M. (2007). *Motivasyon teorileri kapsamında uygulanan özendirme araçlarının işgören performansına etkisi ve bir uygulama*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atılım Üniversitesi, Ankara.
- Karadağ, S. (2012). *İlköğretim 8. sınıf ve lise 11. sınıf öğrencilerinin beden eğitimi dersine ilişkin tutumlarının çeşitli değişkenlere bağlı olarak karşılaştırılması (Kırıkkale Örneği)*. Kırıkkale Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Kaya, S. (2019). *6. Sınıf kesirlerle çarpma ve bölme işlemlerinin öğretiminde matematiksel modelleme yönteminin öğrenci başarısına ve öğrenme kalıcılığına etkisi*. Erciyes Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Kayadelen, A. H. (2022). *Sınıf öğretmeni adayları üzerinde matematiksel modellemeye yönelik bir uygulama örneği*. Çukurova Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Kaynak, T. (1995). *Organizasyonel davranış ve yönlendirilmesi*. İstanbul: Alfa Basın Yayın Dağıtım.
- Kebritchi, M., Hirumi, A. and Bai, H. (2010). The effects of modern mathematics computer games on mathematics achievement and class motivation. *Computers & Education*, 55(2), 427-443.
- Kertil, M. (2008). *Matematik öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin modelleme sürecinde incelenmesi*. Marmara Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Koca, S. (2011). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin matematik başarı, tutum ve kaygılarının öğrenme stillerine göre farklılığının incelenmesi (Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü)*.
- Koç, D. (2021). *Matematiksel modelleme eğitiminin sınıf öğretmeni adaylarının problem çözme becerisine ve matematiğe yönelik tutumuna etkisi (Manisa Celal Bayar Üniversitesi Örneği)*. Celal Bayar Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Kurt, Ö. (2019). *Matematiksel modelleme problemlerinin beşinci sınıf öğrencilerinin akademik başarı, geometri öz-yeterlik ve matematiğe yönelik tutumuna etkisinin incelenmesi*. Fırat Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.

- Kurtuluş-Kayan, A. (2019). *Yüzdelere öğretiminde matematiksel modelleme etkinlikleri kullanımının öğrencilerin başarıları ve matematiği günlük hayatla ilişkilendirme becerisine etkisi*. Trabzon Üniversitesi: Yüksek Lisans Tezi.
- Kuruüzüm, A., Irmak, S. ve Çetin, E. İ. (2010). İşe bağlılığı etkileyen faktörler: İmalat ve hizmet sektörlerinde karşılaştırmalı bir analiz. *Bilgi Türk Dünyası Sosyal Bilimler Dergisi*, 53(2010), 183-198.
- Küçüközkan, Y. (2015). Liderlik ve motivasyon teorileri: Kuramsal bir çerçeve. *Uluslararası Akademik Yönetim Bilimleri Dergisi*, 1(2), 85-116.
- Lent, R.W., Brown, S.D. ve Larkin, K.E. (1984). Relation Of Self-Efficacy Expectations To Academic Achievement And Persistence, *Journal of Counseling Practice*, 31(3), 356- 362.
- Lesh R., Doerr H. M. (2003). Foundations of a models and modeling perspective on mathematics teaching, learning, and problem solving, Lesh R., Doerr H. M. (Eds.), *Beyond constructivism: Models and modeling perspectives on mathematics problem solving learning, and teaching* (pp. 3-33). Lawrence Erlbaum Associate
- Li, M., Fang, Q., Cai, Z. and Wang, X. (2011). A study of influential factors in mathematical modeling of academic achievement of high school students. *Journal of Mathematics Education*, 4(1), 31-44.
- Littlejohn, A. (2008). The tip of the iceberg: Factors affecting learner motivation. *Relc Journal*, 39(2), 214-225.
- Maaß, K. (2006). What are modelling competencies? *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik-ZDM*, 38(2), 113-142.
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2010). *Research in Education: Evidence-Based Inquiry*, MyEducationLab Series. Pearson.
- Mehraein, S. and Gatabi, A. R. (2014). Gender and mathematical modelling competency: primary students' performance and their attitude. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 128, 198-203.
- Mengi, B. (2019). *Matematiksel modelleme yaklaşımının öğretim ortamında kullanılmasının 7.sınıf öğrencilerinin problem çözme ve üst düzey düşünme*

becerilerine etkisinin incelenmesi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.

Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education. revised and expanded from "Case study research in education."*. Jossey-Bass Publishers, 350 Sansome St, San Francisco, CA 94104.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). Matematik dersi öğretim programı (*İlkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar*). Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Morgan, C. T. (1995). *Psikolojiye giriş*. (10. Baskı). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Psikoloji Bölümü Yayınları.

Mousoulides, N. G., Christou, C. and Sriraman, B. (2008). A modeling perspective on the teaching and learning of mathematical problem solving. *Mathematical Thinking and Learning*, 10(3), 293-304.

Muşlu, M. (2016). *Doğal sayılarda işlemler konusunun öğretiminde matematiksel modelleme yönteminin öğrenci başarısına etkisi*. Atatürk Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.

Olkun, S., Şahin, Ö., Akkurt, Z., Dikkartin, F. T. ve Gülbağcı, H. (2009). Modelleme yoluyla problem çözme ve genelleme: İlköğretim öğrencileriyle bir çalışma. *Eğitim ve Bilim*, 34(151), 65-73.

Omay, U. (2007). Tüccar sınıfın protestan hareketi desteklemesinin Maslow'un ihtiyaçlar hiyerarşisi yaklaşımı açısından değerlendirilmesi. *Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi*, 52, 231-243.

Öğülmüş, S. (2001). *Kişilerarası sorun çözme becerileri eğitimi*. Ankara: Nobel Yayınları.

Özdemir, S. (2013). *Ortaöğretim öğrencilerinin okuma alışkanlık ve tutumlarıyla fen, matematik derslerindeki akademik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi: İzmir-Buca ilçesi örneği* DEÜ: Doktora tezi.

Özgen, K. (2013). Problem çözme bağlamında matematiksel ilişkilendirme becerisi: öğretmen adayları örneği. *Education Sciences*, 8(3), 323-345.

- Özgen, K., Ay, M., Kılıç, Z., Özsoy, G. ve Alpay, F. N. (2017). Ortaokul öğrencilerinin öğrenme stilleri ve matematiksel problem çözmeye yönelik tutumlarının incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 215-244.
- Özkan, R. (2011). *Genel lise ve imam hatip lisesi öğrencilerinin beden eğitimi ve spor dersine ilişkin tutumlarının karşılaştırılması*. Gazi Üniversitesi: Yüksek Lisans Tezi.
- Özpınar, İ. (2012). *6-8. Sınıflar matematik öğretim programında yer alan becerileri ölçmeye yönelik ölçek geliştirme çalışması*. Karadeniz Teknik Üniversitesi: Doktora tezi.
- Özturan-Sağırlı, M. (2010). *Türev konusunda matematiksel modelleme yönteminin ortaöğretim öğrencilerinin akademik başarıları ve öz-düzenleme becerilerine etkisi*. Atatürk Üniversitesi: Doktora Tezi.
- Özyıldırım-Gümüş, F. ve Umay, A. (2018). Problem çözümüne kavramsal/işlemsel yaklaşım ölçeğinin geliştirilmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 375-391.
- Pintrich, P.R., Smith, D.A.F., Garcia, T. and Mc Keachie, W.J., (1993). Reliability and predictive of the motivated strategies for learning Questionnaire. *Educational and Psychological Measurement (MSLQ)*, 53, 801-813.
- Polya, G. (1973). *How to solve it: A new aspect of mathematical method* (2. Baskı). Princeton, New Jersey, USA: Princeton University.
- Salha, S. H., & Qatanani, N. (2021). Impact of the mathematical modeling on conceptual understanding among student-teachers. *Journal of Southwest Jiaotong University*, 56(5), 538-551.
- Santos, M. L. K. P., Diaz, R. V. and Belecina, R. R. (2015). Mathematical modeling: effects on problem solving performance and math anxiety of students. *International Letters of Social and Humanistic Sciences*, 65, 103-115.
- Savelsbergh, E. R., Prins, G. T., Rietbergen, C., Fechner, S., Vaessen, B. E., Draijer, J. M. and Bakker, A. (2016). Effects of innovative science and

mathematics teaching on student attitudes and achievement: A meta-analytic study. *Educational Research Review*, 19, 158-172.

Schroeder, T. L. and Lester, F. K. (1989). Understanding mathematics via problem solving. İnde P. Trafton (Ed.), *New directions for elementary school mathematics* (pp. 31- 42). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Selçuk, Z. (2008). *Eğitim psikolojisi*. Ankara: Nobel Yayınevi.

Serin, M. K. ve Korkmaz, İ. (2018). İşbirliğine dayalı ortamlarda gerçekleştirilen üstbilişsel sorgulama temelli öğretimin ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin matematiksel problem çözme becerilerine etkisi. *Elementary Education Online*, 17(2), 510-531.

Soylu, C. ve Pala, F. C. (2018). Problem çözme performansında yaşa bağlı farklılıklar. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*, 10(3), 290-301.

Soylu, D., Yurtsever, A. (2017). Sınıf öğrencilerinin matematiksel modelleme yeterliliklerinin akademik başarı ve tutumlar açısından incelenmesi. *Anadolu Kültürel Araştırmalar Dergisi*, 3, 43-61.

Sugano, S. G. C. and Mamolo, L. A. (2021). The effects of teaching methodologies on students' attitude and motivation: A meta-analysis. *International Journal of Instruction*, 14(3), 827-846.

Şahin, Ç. (2004). Problem çözme becerisinin temel felsefesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10, 160-171.

Taş, H. (2013). *Matematik öğretiminde mantığın önemi ve ders kitaplarındaki uygulanma düzeyi*. Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yüksek Lisans Tezi.

Takır, A. (2016) 6., 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Duyusu Becerilerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi . *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 309-323.

- Taşdemir, S. (2013). *Motivasyon kavramına genel bir bakış, motivasyon araçları ve bilgi teknolojileri ve iletişim kurumu ölçeğinde bir model önerisi*. Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu: İdari Uzmanlık Tezi.
- Tekin-Dede, A. (2017). Modelleme yeterlikleri ile sınıf düzeyi ve matematik başarısı arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Elementary Education Online*, 16 (3), 1201-1219.
- Tekin-Dede, A. ve Yılmaz, S. (2013). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının modelleme yeterliliklerinin incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 4(3), 185-206.
- Temizkan, M. ve Sallabaş, M. E. (2009). Öğretmen adaylarının okuma ve yazmaya yönelik tutumlarının karşılaştırılması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(27), 155-176.
- Tetik, S. ve Açıkgöz, A. (2013). Duygusal zekâ düzeyinin problem çözme becerisi üzerindeki etkisi: meslek yüksekokulu öğrencileri üzerine bir uygulama. *Ejovoc (Electronic Journal of Vocational Colleges)*, 3(4), 87-97.
- Topal, A. D. ve Alkan, A. (2010). Mayer'in bilimsel ve matematiksel mesaj tasarım ilkelerine göre tasarlanmış öğrenme ortamının öğrenci başarısı üzerine etkisi. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (20), 93-106.
- Tuna, A., Biber, A. Ç. ve Yurt, N. (2013). Matematik öğretmeni adaylarının matematiksel modelleme becerileri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(1), 129-146.
- Tutak, T. ve Güder, Y. (2014). Matematiksel modellemenin tanımı, kapsamı ve önemi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 1(1), 173-190.
- Türnüklü, E. B. ve Yeşildere, S. (2005). Problem, problem çözme ve eleştirel düşünme. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 107-123.
- Ural, A. ve Ülper, H. (2013). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiksel modelleme ile okuduğunu anlama becerileri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. *Journal of Theoretical Educational Science*, 6(2), 214-241.

- Urhan, S. ve Dost, Ş. (2016). Matematiksel modelleme etkinliklerinin derslerde kullanımı: öğretmen görüşleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(59), 1279-1295.
- Uysal, H.G. (2021). *Matematiksel modellemenin öğrencilerin başarısına, ders tutumuna ve matematiksel modelleme yeterliklerine etkisi: Bir Meta-Analiz çalışması*. Mersin Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Ünsal, Y. ve Ergin, İ. (2011). Fen eğitiminde problem çözme sürecinde kullanılan problem çözme stratejileri ve örnek bir uygulama. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 10(1), 72-91.
- Üstüner, M. (2006). Öğretmenlik mesleğine yönelik tutum ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 45(45), 109-127.
- Verschaffel, L., De Corte, E., & Borghart, I. (1997). Pre-service teachers' conceptions and beliefs about the role of real-world knowledge in mathematical modelling of school word problems. *Learning and Instruction*, 7(4), 339-359.
- Yapıcı, Ş. ve Yapıcı, M. (2010). *Eğitim psikolojisi*. Ankara: Anı yayıncılık.
- Yenice, N., Saydam, G. ve Telli, S. (2012). İlköğretim öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 231-247.
- Yıldırım, B. ve Özkahraman, Ş. (2011). Hemşirelikte problem çözme. *SDÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2(3), 155-159.
- Yurtsever, A. (2018). *6. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Modelleme Yeterlikleri, Matematik Başarıları ve Tutumları Arasındaki İlişki*. Gazi Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Zakaria, E. and Syamaun, M. (2017). The effect of realistic mathematics education approach on students' achievement and attitudes towards mathematics. *Mathematics Education Trends and Research*, 1(1), 32-40.

Zihar, M. ve iltaş, A.(2018). Matematiksel modelleme yöntemiyle 8. sınıf üslü ifadeler konusunun öğretimine yönelik bir eylem araştırması. *e-Kafkas Journal of Educational Research*, 5(3), 46-63.



Ekler

EK-A: Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği (MPÇTÖ)

Lütfen, matematik problemleri ve problem çözme süreci ile ilgili tutumunuzu, her maddeyi okuduktan sonra sağ tarafta yer alan bir cevap seçeneğinden size en uygun olanı (x) şeklinde kodlayarak belirtiniz.

Kesinlikle katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum				
A	B	C	D	E				
1	Çözümü uzun zaman alan problemler beni sıkır.			A	B	C	D	E
2	Bir problemi çözmenin birden fazla yolu vardır.			A	B	C	D	E
3	Çözümde hata yaparsam düzeltmem için şans verilmelidir.			A	B	C	D	E
4	Problem çözmekten çok hoşlanıyorum.			A	B	C	D	E
5	Öğretmen bir problemin değişik çözüm yollarını göstermelidir.			A	B	C	D	E
6	Öğrenciye kendi çözüm yolunu bulup kullanması hususunda fırsat verilmelidir.			A	B	C	D	E
7	Özellikle zor problemler ile uğraşmayı sevmem.			A	B	C	D	E
8	Bir problemi çözemezsem benzer bir problem düşünür, çözmek için tekrar uğraşırım.			A	B	C	D	E
9	Yeterli vakit verildiğinde çoğu problemi çözebileceğime inanıyorum.			A	B	C	D	E
10	Çoğu matematik problemi sinir bozucudur.			A	B	C	D	E
11	İşlem(toplama, çıkarma...) yapabilmek, çoğu problemin çözülebilmesi için gereklidir.			A	B	C	D	E
12	Okul dışında matematik problemlerini düşünmekten özellikle hoşlanmam.			A	B	C	D	E
13	Problem çözmeyi sıkıcı bulurum.			A	B	C	D	E
14	Bir öğrencinin problem çözmeyi niçin eğlenceli bulduğunu anlamakta zorlanırım.			A	B	C	D	E
15	Bir problemin birden çok çözüm yolu olsa da genellikle çözüm yollarından biri en iyisidir.			A	B	C	D	E
16	Matematik problemlerinin zor ve can sıkıcı olduğunu düşünürüm.			A	B	C	D	E
17	Matematik problemlerine karşı hoş duygulara sahibim.			A	B	C	D	E
18	Zor problemleri çözmek zorunda olduğumu düşünmek beni sinirlendirir.			A	B	C	D	E
19	Problem çözme, matematik öğrenmenin en önemli bölümüdür.			A	B	C	D	E

EK-B: Nominal Değişken Anketi

Değerli öğrenciler bu anket sizin matematiksel modelleme etkinliklerindeki başarınızı etkileyebilecek nominal değişkenleri değerlendirmek için hazırlanmıştır. Lütfen maddeleri dikkatlice okuyunuz ve cevaplayınız. Verdiğiniz yanıtlar araştırmanın amacına hizmet etmesi açısından önemlidir.

Nominal Değişken Anketi

1)Cinsiyet: Kız: ☐ Erkek: ☐

2) Bir Ayda Okunan Tahmini Kitap Adedi:

1-3: ☐ 4-6: ☐ 7-9: ☐ 9 ve üzeri: ☐

Ek-C: Matematik Motivasyon Ölçeği

Matematik Motivasyon Ölçeği

No	Maddeler	Hiç Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Tamamen katılıyorum
1	Matematik dersinde zor da olsa hoşuma giden konuları öğrenmek isterim.					
2	Matematik dersine çalışmak beni çok mutlu eder.					
3	Matematik ödevlerimi iyi not için değil bir şeyler öğrenmek için yaparım.					
4	Matematik dersinden iyi bir not almak beni çok mutlu eder.					
5	Karnemde matematiğin pekiyi olması için sınavlardan iyi notlar almak isterim.					
6	Matematik dersinde arkadaşlarımdan daha yüksek notlar almak isterim.					
7	Matematik dersinde başarılı olabileceğimi arkadaşlarıma ve aileme göstermek isterim.					
8	Matematik dersinde öğrendiklerimi diğer derslerde kullanabilirim.					
9	Matematik dersindeki konuları öğrenmek benim için önemlidir.					
10	Matematik dersinin konuları ilgimi çeker.					
11	Matematik dersinin konuları benim için yararlıdır.					
12	Matematik dersinin konularını seviyorum.					
13	Matematik dersindeki konuları anlamak benim için çok önemlidir.					
14	Uygun bir biçimde çalışırsam matematik dersindeki konuları öğrenebilirim.					
15	Matematik dersindeki konuları öğrenemiyorsam, bu benim hatamdır.					
16	Yeterince sıkı çalışırsam matematikteki konuları öğrenebilirim					
17	Matematik dersindeki konuları anlamadıysam, bu yeterince iyi çalışmadığım içindir					
18	Matematik dersine çalışırsam çok iyi bir not alacağımı düşünüyorum.					
19	Matematik ders kitabındaki en zor konuları anlayabileceğimden eminim					
20	Matematik dersinde öğretilen bilgileri öğrenebileceğimden eminim.					
21	Matematik dersinde öğretmenin anlattığı en zor konuları anlayabileceğimden eminim.					
22	Matematik dersindeki ödev ve sınavlarda yüksek not alacağımdan eminim.					
23	Matematik dersinde çok başarılı olacağımdan eminim.					
24	Matematik dersinin sınavlarında, arkadaşlarımdan daha düşük not alacağımı düşünürüm.					
25	Matematik dersinin sınavına girdiğimde, başarısızlığımın getireceği sonuçları düşünürüm.					
26	Matematik dersinin sınavına girdiğimde kendimi sıkıntılı ve rahatsız hissederim.					
27	Matematik dersinin sınavına girdiğimde kalbimin hızlı hızlı çarptığını hissederim.					

EK-D: Problem Çözme Becerisi Ölçeği

Aşağıdaki ölçek, problem çözme becerinizin değerlendirilmesi için hazırlanmıştır. Ölçütlerin sizde bulunma düzeyini ilgili yeri “X” şeklinde işaretleyerek belirtiniz.

PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ ÖLÇEĞİ	1	2	3	4
1.İşlemleri doğru olarak yapar.	☐	☐	☐	☐
2.Problemi kendi ifadeleriyle yeniden açıklar.	☐	☐	☐	☐
3.Kurduğu denklemleri çözerek problemin çözümüne ulaşmaya çalışır.	☐	☐	☐	☐
4.Karşılaştığı problemden bağımsız olarak kendine özgü problemler yazar.	☐	☐	☐	☐
5.Problemde verilenlerden yararlanarak kullanabileceği şekil, tablo, grafik vb. hazırlar.	☐	☐	☐	☐
6.Problemde verilenlerin neler olduğunu belirler.	☐	☐	☐	☐
7.Problemde neyi bulması gerektiğini anlar.	☐	☐	☐	☐
8.Çözüm ile ilgili uygun stratejileri seçer.	☐	☐	☐	☐
9.Kullandığı yolun işe yaramadığını fark ettiğinde farklı çözüm yolları arar.	☐	☐	☐	☐
10.Elde ettiği sonuçların anlamlı olup olmadığına bakar.	☐	☐	☐	☐
11.Çözümüne ulaştıran yollar hakkında akranları ile tartışır.	☐	☐	☐	☐
12.Benzer problemlerin çözümüne yönelik genelleme yapar.	☐	☐	☐	☐
13.Çözüm yolu doğru sonuca ulaştırmış olsa bile istendiğinde farklı çözüm yollarını araştırır.	☐	☐	☐	☐
14.Verilen problemlere benzer problemler yazar.	☐	☐	☐	☐
15.Çözüm sürecinde yaptıklarını kontrol ederek gerekli düzenlemeleri yapar.	☐	☐	☐	☐
16.Problemin koşulları değiştiğinde aynı çözüm yolunun kullanılıp kullanılmayacağına karar verir.	☐	☐	☐	☐
17.Sonuca nasıl ulaştığını uygun bir biçimde anlatır.	☐	☐	☐	☐
18.Eksik ya da fazla bilgileri tespit eder.	☐	☐	☐	☐

EK-E: Örnek Matematiksel Modelleme Problemi ve Süreç Durumunun Değerlendirme Kriterleri

Elmalı Turta Problemi



Hafta sonu sınıftan birkaç arkadaşını evine davet eden Sevinç, annesinden arkadaşları için meşhur elmalı turtasını yapmasını istiyor. Evde hiç elma kalmadığını fark eden annesi Sevinç'ten 3 kg elma alıp gelmesini istemiştir.

Elma almak için Sevinç'in iki seçeneği vardır:

1. seçenek: Evinin hemen yanındaki manavda yarım kg elma 1 TL'dir.
2. seçenek: Evinden biraz uzaklıktaki pazarda 1 kg elma 1,5 TL'dir. Fakat Pazar uzak olduğu için mutlaka otobüse binmesi gerekmektedir.

Sizce Sevinç'in hangi seçeneği seçmesi mantıklı olacaktır? Düşüncelerinizi nedenleriyle açıklayınız.

Süreç Durumunun Değerlendirme Kriterleri

Süreç	Süreç Durumu	Süreç Durumunun Değerlendirme Kriteri
Anlama	Anlamadı	Öğrenci problemi anlamadı.
	Tek yönlü anladı	Öğrenci problemi anladı ancak tersinir boyutunu düşünemedi.
	Anladı	• Öğrenci problemi anlamaya yönelik problemde belirtilen hangi unsurların önemli veya daha az önemli olduğuna karar verdi. • Öğrenci problemin çözümüne götürecek bilgiler ile varsa çözüme ulaşmada işe yaramayacak bilgiler birbirinden ayırttı. • Öğrenci problemi tersinir olarak anladı.
Modelleme	Modelleyemedi	Öğrenci problemi modelleyemedi.

	Tek yönlü modelledi	Öğrenci problemi modelledi ancak tersinir boyutunu düşünemedi.
	Modelledi	• Öğrenci probleme dair durum modeli geliştirdi. • Öğrenci durum modeli ilgili unsurlara, ilişkilere ve koşullara göre matematiksel denklemler kurdu ve böylece matematiksel model oluşturdu. • Öğrenci problemi tersinir olarak modelledi.
Matematiksel analiz	Analiz yapamadı	Öğrenci problemin analizini yapamadı.
	Analizi tek yönlü yaptı	Öğrenci problemin analizini yaptı ancak tersinir boyutunu düşünemedi.
	Analizi yaptı	Öğrenci matematiksel model üzerinde matematiksel analizler yaptı ve modelden türetilenleri tüm yönleriyle ortaya koydu.
Yorumlama	Yorumlayamadı	Öğrenci problemi yorumlayamadı.
	Tek yönlü yorumladı	Öğrenci problemi yorumladı ancak tersinir boyutunu düşünemedi.
	Yorumladı	Öğrenci analiz sonuçları problem durumuna göre tüm boyutlarda yorumlayarak, yorumlanmış sonuçlar elde etti.
Değerlendirme	Değerlendiremedi	Öğrenci problemi değerlendiremedi.
	Tek yönlü değerlendirdi	Öğrenci problemi değerlendirdi ancak tersinir boyutunu düşünemedi.
	Değerlendirdi	Öğrenci yorumlanan matematiksel sonuçların problem durumu için uygun ve makul olup olmadığı tüm yönleriyle kontrol ederek değerlendirdi.
İletişim	Başaramadı	Öğrenci problemin çözümünü rapor edemedi.
	Tek yönlü başardı	Öğrenci problemin çözümünü rapor etti ancak tersinir boyutlarıyla ele alamadı.
	Başardı	Öğrenci problemin çözümü tüm yönleriyle rapor etti.

EK-G: MEB İzin Belgeleri



T.C.
VAN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-70562350-605.01-33634456
Konu : Berna YİĞİT' in Veri Toplama Talebi

01.10.2021

DAĞITIM YERLERİNE

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalı tezli yüksek lisans öğrencisi Berna YİĞİT' in anket çalışmasına ait Valilik Makamının 01/10/2021 tarih ve 33518206 sayılı onay yazısı ekte gönderilmiştir. Ekteki onay doğrultusunda gerekli idari iş ve işlemlerin yapılması hususunda;

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

Hasan TEVKE
İl Millî Eğitim Müdürü

Ek : Onay yazısı (1 Sayfa)

Dağıtım:

1-Muradiye İlçe Kaymakamlığına
(İlçe Millî Eğitim Müdürlüğü)

2- Yüzüncü Yıl Üniversitesi
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : A.Gazi Mah.İskele Cad.No:226 65040 Tuşba/VAN

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb->
Bilgi için: Sıddık BEKTAŞ Strateji-Arge Birimi (Dahili)
Unvan : Veri Hazırlama ve Kontrol İşlet
İnternet Adresi: www.van.mem.gov.tr Faks:432222

Telefon No : 0 (432) 222 41 62
Posta:
E-posta Adresi : meb@hs01.kep.tr

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 52d6-c905-3ce6-ab17-15a2 kodu ile teyit edilmiştir.



T.C.
VAN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-70562350-605.01-33518206
Konu : Berna YİĞİT' in Veri Toplama Talebi

01/10/2021

VALİLİK MAKAMINA

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalı tezli yüksek lisans öğrencisi Berna YİĞİT' in "Kırsal Kesimde Öğrenim Gören 5. Sınıf Öğrencilerine Yönelik Matematiksel Modelleme Etkinliklerinin Öğrencilerin Problem Çözme, Motivasyon ve Tutumlarına Etkisi" konulu tez çalışması yapılabilmesi hususundaki yazıları incelenmiştir.

Söz konusu anket uygulama çalışmasının, Van İli Muradiye İlçe Millî Eğitim Müdürlüğü bünyesindeki Uluşar Bolu Ortaokulunda okumakta olan öğrencilerden veri toplamak için, derslerin aksatılmaması kaydıyla ve gönüllülük esasına göre yapılması müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Talat TOY
İl Millî Eğitim Şube Müdürü

Uygun görüşle arz ederim.

Hasan TEVKE
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR
Yavuz ARSLAN
Vali a.
Vali Yardımcısı

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : A.Gazi Mah. İskele Cad.No 226 65040 Tuzba/VAN

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ehys>

Telefon No : 0 (432) 222 41 62

Bilgi için: Sıddık BEKTAŞ Strateji-Arge Birimi (Dahili 319)

E-Posta:

Unvan : Veri Hazırlama ve Kontrol İşletmeni

Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

İnternet Adresi: www.van.mem.gov.tr Faks: 4322224161

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 92c0-52c4-3aa9-95d1-0f91 kodu ile teyit edilebilir.



VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimler Enstitüsü

LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU

VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimler Enstitüsü



04 / 07/2022

Tez Başlığı / Konusu

“Kırsal Kesimde Öğrenim Gören 5. Sınıf Öğrencilerine Yönelik Matematiksel Modelleme Etkinliklerinin Öğrencilerin Problem Çözme, Motivasyon ve Tutumlarına Etkisi”

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 66 sayfalık kısmına ilişkin, 03 / 07 / 2022 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 17 (yüzde on yedi) dir.

Uygulanan Filtreler Aşağıda Verilmiştir:

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 7 words)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi İnceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içemediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

04/07/2022

Berna YİĞİT

Adı Soyadı : Berna YİĞİT

Anabilim

Dalı : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Başkanlığı/ Matematik Eğitimi Bilim Dalı

Bilim Dalı : Matematik Eğitimi

Statüsü : Y. Lisans ☒ Doktora ☐

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi MustafaGÖK

04/07 /2022

ENSTİTÜ ONAYI

U Y G U N D U R

04 /07 /2022

Cesim ALADAĞ

Enstitü Sekreteri

EK-H: Etik Beyanı

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
 - Görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
 - Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
 - Atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi,
 - Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
 - Bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı
- beyan ederim.

17/08/2022

Öğrencinin Adı SOYADI

Berna YİĞİT