



Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Matematik Ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Matematik Eğitimi Bilim Dalı

**CEBİR ÖĞRETİMİNDE MODEL OLUŞTURMA
ETKİNLİKLERİNİN 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK
BAŞARISI VE TUTUMUNA ETKİSİ**

Sümevra Nam

Yüksek Lisans Tezi

Van, 2018

CEBİR ÖĞRETİMİNDE MODEL OLUŞTURMA ETKİNLİKLERİNİN 8. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK BAŞARISI VE TUTUMUNA ETKİSİ

Sümevra Nam

Danışman

Prof. Dr. Tunay Bilgin

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Matematik Ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Matematik Eğitimi Bilim Dalı

Yüksek Lisans

Van, 2018

KABUL VE ONAY

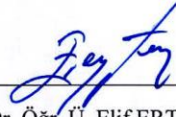
Sümeyra NAM tarafından hazırlanan “Cebir Öğretiminde Model Oluşturma Etkinliklerinin 8.Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarısı ve Tutumuna Etkisi” başlıklı bu çalışma, 30/10/2018 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.



Prof. Dr. Tunay BİLGİN (Başkan)



Dr. Öğr. Ü. Hasan KARA



Dr. Öğr. Ü. Elif ERTEM AKBAŞ

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Fuat TANHAN

Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

Hazırladığım tezin/raporun tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kâğıt ve elektronik kopyalarının Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

- Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezimin/Raporum sadece Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi yerleşkesinden erişime açılabilir.
- Tezimin/Raporumun Yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

30.10.2018



Sümeysra NAM

TEŞEKKÜR

Tez araştırmamın ve yazımının gerçekleşmesinde büyük katkıları bulunan danışmanım Prof. Dr. Tunay BİLGİN' e, bu konu üzerinde çalışmama yardımcı olan Dr. Öğr. Üyesi Elif ERTEM AKBAŞ'a, süreç içerisinde görüşlerini aldığım veri analiz kısmında bana yardımcı olan Arş. Gör. Enes Abdurrahman BİLGİN ve yüksek lisans ğrencisi Mehmet Ata OKUYUCU' ya ve yüksek lisans eğitimi aşamasında değerli zamanlarını ayıran bölüm ğretim üyelerine teşekkürlerimi sunarım.

Çalışma döneminde katkı sağlayan ortaokula, değerli öğretmenlere ve araştırma grubumu oluşturan öğrencilere teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca bütün eğitim hayatım boyunca bana destek olan aileme annem ve babam Cevriye ve Ali NAM' a çok teşekkür ediyorum.

Kardeşlerim Afet NAM İRVEN, Murat NAM ve özellikle yanımda bulunup desteğini esirgemeyip beni cesaretlendiren Hacer NAM' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

NAM, Sümeyra. *Cebir Öğretiminde Model Oluşturma Etkinliklerinin 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarısı ve Tutumuna Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Van, 2018.

Matematik eğitimi programında yer alan “öğrencilerin modelleme yaparak problem çözmeye, iletişim kurma, akıl yürütme gibi becerilerinin geliştirilmesine yönelik ortamlar hazırlanmalıdır” maddesi dikkate alınarak öğrencilerin günlük hayatla ilişkilendirmesini ve gerçek problem durumları için modellerini oluşturmalarını sağlayan model oluşturma etkinliklerinin kullanılması önem taşımaktadır (Sandalcı, 2013). Bu nedenle araştırma model oluşturma etkinliklerinin 8. sınıf cebir öğretiminde öğrenci başarısına ve tutumuna etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmanın örneklemini Van ilinin Tuşba ilçesinde bir ortaokulda sekizinci sınıfta öğrenim gören 40 öğrenci oluşturmaktadır ve bu öğrencilerin 20’si deney grubunda 20’si kontrol grubundadır. Deney grubunda matematiksel model oluşturma etkinlikleri kontrol grubunda öğretim programındaki müfredata göre öğrenim yapılmıştır. Bu araştırma, nicel araştırma yaklaşımı benimsenmiş olup ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desene göre düzenlenmiştir. Uygulama öncesinde ve sonrasında deney ve kontrol gruplarına uygulanan 20 çoktan seçmeli Matematik Başarı Testi, Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği ile ayrıca deney grubu ile yapılan modelleme etkinliklerinden elde edilen rapor ve işlem kağıtlarından veriler toplanmıştır. Verilerin analizinde başarı testi ve tutum ölçeğinin normallik gösterip göstermediğini incelemek için Shapiro Wilk testi uygulanmış, testlerden elde edilen puanlar içinde anlamlılık ifade eden değerlerde bağımlı t testi ve bağımsız t testi gibi parametrik ve parametrik olmayan testler kullanılmış ve SPSS paket programı ile değerlendirilmiştir. Verilerin analizi sonucunda, deney ve kontrol gruplarında Matematik Başarı ortalama puanları başarı düzeyinde artış olduğu ancak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark çıkmadığı görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin tutumlarına olan etkisi incelendiğinde deney ve kontrol grupları son testlere göre tutumlarında artış sağlanmış gruplar arası anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

Anahtar Sözcükler

Matematiksel Modelleme, Model Oluşturma Etkinlikleri, Öğretim Programı, Ortaokul Öğrencileri.

ABSTRACT

NAM, Sumeyra. *The Effect Of 8 Th Grade Students On Mathematics Achievement And Attitude Of The Model Creation Activities In Algebra Teaching*, Master Thesis, Van, 2018.

It is important to use modeling activities to link students to everyday life and to create models for actual problem situations, taking into account the fact that "Mathematics education programs should prepare environments for the development of skills such as problem solving, communication and reasoning by modeling students" (Sandalci, 2013) . For this reason, research was carried out to investigate the effects of model building activities on student achievement and attitude in 8th grade algebra teaching. The sample of the research consists of 40 students who are in eighth grade in a secondary school in the province of Tuşba, Van, and 20 of these students are in the control group and 20 of them are in the control group. In the experimental group, mathematical modeling activities were conducted in the control group according to the curriculum in the curriculum. In this study, a quantitative research approach was adopted and pre-test-post-test was organized according to semi-experimental design with control group. Before and after the application, data were collected from the 20 multiple choice Math Achievement Test, Mathematics Attitude Questionnaire, which was applied to experimental and control groups, as well as reports and transaction papers obtained from the modeling activities conducted with the experimental group. In the analysis of the data, normality in the achievement test and attitude scale.

The Shapiro Wilk test was applied, the fitness test was applied to the scores obtained from the tests, the parametric and nonparametric tests obtained from the testes were performed and evaluated by the SPSS package program. Mean scores of the Mathematics Achievement in the analysis, experiment and control groups of the data were seen in the success rates. Behavior tests, a test result, have also been applied.

Key Words

Mathematical Modeling, Modeling Activities, Curriculum, Secondary School Students.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
BİLDİRİM	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	viii
KISALTMALAR LİSTESİ	xi
TABLOLAR LİSTESİ	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
1.BÖLÜM:GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Problem Cümlesi	3
1.3. Çalışmanın Amacı ve Önemi	3
1.4. Varsayımlar	4
1.5. Sınırlılıklar	4
1.6. Tanımlar	4
2.BÖLÜM: KURAMSAL ÇERÇEVE	6
2.1. Model ve Modelleme	6
2.2. Matematiksel Model ve Matematiksel Modelleme	7
2.3. Matematiksel Modelleme Süreci ve Modelleme Yaklaşımları	8
2.4. Matematiksel Model Oluşturma Etkinlikleri	11
2.5. Matematiksel Modelleme Üzerine Yapılan Çalışmalar	14
3.BÖLÜM:YÖNTEM	23
3.1. Araştırmanın Modeli	23

3.2. Araştırma Grubu.....	24
3.3. Veri Toplama Araçları.....	25
3.4. Uygulama Süreci	29
3.5. Verilerin Analizi	33
4.BÖLÜM:BULGULAR.....	35
4.1. Birinci Alt Probleme Dayalı Bulgular	35
4.2. İkinci Alt Probleme Dayalı Bulgular	38
4.3. Model Oluşturma Etkinlikleri Uygulamalarına Dayalı Bulgular	40
4.3.1. Birinci Modelleme Etkinliğine Dayalı Bulgular	40
4.3.2. İkinci Modelleme Etkinliğine Dayalı Bulgular	43
4.3.3. Üçüncü Modelleme Etkinliğine Dayalı Bulgular	45
4.3.4. Dördüncü Modelleme Etkinliğine Dayalı Bulgular	46
4.3.5. Beşinci Modelleme Etkinliğine Dayalı Bulgular	48
4.3.6. Altıncı Modelleme Etkinliğine Dayalı Bulgular	49
4.3.7. Yedinci Modelleme Etkinliğine Dayalı Bulgular.....	51
4.3.8. Sekizinci Modelleme Etkinliğine Dayalı Bulgular	53
4.3.9. Dokuzuncu Modelleme Etkinliğine Dayalı Bulgular	55
4.3.10. Onuncu Modelleme Etkinliğine Dayalı Bulgular.....	56
4.3.11. On Birinci Modelleme Etkinliğine Dayalı Bulgular	58
4.3.12. On İkinci Modelleme Etkinliğine Dayalı Bulgular	60
4.3.13. On Üçüncü Modelleme Etkinliğine Dayalı Bulgular	61
5.BÖLÜM:SONUÇ VE ÖNERİLER	64
KAYNAKÇA	67
EKLER	73
EK 1. Taslak Matematik Başarı Testi	73
EK 2. Matematik Başarı Testi.....	78

EK 3. Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği.....	81
EK 4. Model Oluşturma Etkinlikleri	82



KISALTMALAR LİSTESİ

DPY	Devlet Parasızlık ve Yatılılık Sınavı
MBT	Matematik Başarı Testi
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
MOE	Model Oluşturma Etkinlikleri
p	Önem Dercesi
SBS	Seviye Belirleme Sınavı
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
TEOG	Temel Öğretimden Ortaöğretime Geçiş Sınavı

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Araştırmanın Deseni.....	23
Tablo 2. Deney ve Kontrol Gruplarının Cinsiyete Göre Dağılımları.....	24
Tablo 3. Ortaokul 8. Sınıf Matematik Dersi Kazanımları ve Belirtke Tablosu	25
Tablo 4. Madde Güçlüğü ve Ayırt edicilik İndeksi Analizi	26
Tablo 5. Normallik Testi Sonuçları.....	34
Tablo 6. Deney ve Kontrol Gruplarının Matematik Başarı Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması	35
Tablo 7. Deney ve Kontrol Gruplarının Matematik Başarı Son Test Puanlarının Karşılaştırılması	36
Tablo 8. Deney Grubunun Matematik Başarı Testi Ön ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması	37
Tablo 9. Kontrol Grubunun Matematik Başarı Testi Ön ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması	37
Tablo 10. Matematiğe Yönelik Tutumun Ön Test Bulguları	38
Tablo 11. Matematiğe Yönelik Tutumun Son Test Bulguları.....	38
Tablo 12. Deney Grubunun Matematiğe Yönelik Tutum Ön ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması	39
Tablo 13. Kontrol Grubunun Matematiğe Yönelik Tutum Ön ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması	39

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Berry ve Houston'ın (1995) matematiksel sürecinin görünümü	8
Şekil 2. Matematiksel modelleme döngüsü (Blum ve Leiß, 2007).....	9
Şekil 3. Matematiksel modelleme süreci (Keskin, 2008)	10
Şekil 4. Efsaneler Grubuna ait işlem verapor kağıdı	42
Şekil 5. Fantastikler Grubuna ait işlem kağıdı.....	42
Şekil 6. Aree Grubuna ait rapor kağıdı	42
Şekil 7. Fantastikler Grubuna ait işlem raporu	44
Şekil 8. Efsaneler Grubuna ait işlem ve rapor kağıdı	44
Şekil 9. Şampiyonlar Grubuna ait işlem kağıdı	46
Şekil 10. Fantastikler Grubu çözüm kağıdı	47
Şekil 11. Yenilmezler Grubu çalışma kağıdı	48
Şekil 12. Şampiyonlar Grubu etkinlik kağıdı	49
Şekil 13. Yenilmezler Grubu etkinlik kağıdı	49
Şekil 14. Fantastikler Grubu etkinlik ve çalışma kağıdı	51
Şekil 15. Yenilmezler Grubu etkinlik kağıdı	52
Şekil 16. Efsaneler Grubu etkinlik ve çalışma kağıdı.....	52
Şekil 17. Aree Grubu etkinlik ve rapor kağıdı.....	54
Şekil 18. Yenilmezler Grubu etkinlik ve rapor kağıdı.....	54
Şekil 19. Şampiyonlar Grubu etkinlik kağıdı	56
Şekil 20. Efsaneler Grubu etkinlik ve rapor kağıdı.....	56
Şekil 21. Efsaneler Grubu etkinlik ve rapor kağıdı.....	57
Şekil 22. Şampiyonlar Grubu etkinlik kağıdı	58
Şekil 23. Aree Grubu etkinlik ve çalışma kağıdı.....	59
Şekil 24. Fantastikler Grubu etkinlik ve çalışma kağıdı	59
Şekil 25. Şampiyonlar Grubu etkinlik ve çözüm kağıdı.....	61
Şekil 26. Fantastikler Grubu etkinlik ve çözüm kağıdı	61
Şekil 27. Yenilmezler Grubu etkinlik ve çalışma kağıdı.....	63
Şekil 28. Efsaneler Grubu etkinlik ve çalışma kağıdı.....	64

1. BÖLÜM

GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, problem cümlesi, çalışmanın amacı, varsayımlar ve sınırlılıklar üzerinde durulmuştur.

1.1.Problem Durumu

Günümüzde matematik eğitiminin amaçları gerçek problem durumlarına çözümler üretebilen, öğrendiklerini günlük yaşamında kullanabilen, gerçek dünya ile ilişkisinin farkında olan, eleştirel düşünen, sorgulayan, yenilik getiren insanlar yetiştirmeyi hedeflemektedir (Doruk, 2011; Taşova, 2011). Bu nedenle öğrencilerin araştırma yapabilecekleri, eleştirel düşünebilecekleri, yaratıcı fikir üretmelerini, ürettikleri fikirleri uygulayabilecek becerileri kazanması için ortamlar sunulmalıdır (MEB, 2013). Geleneksel eğitimden uzaklaşarak öğrencinin merkezde olduğu bu becerileri gerçek problem durumlarında, günlük yaşamında kullanabilmeleri beklenmektedir ancak öğrenciler matematik ile gerçek hayat arasındaki ilişkiyi göz ardı etmektedirler (Greer, 1997).

Öğrencilerin sınıf ortamında öğrendikleri bilgileri matematiksel işlemleri ezberlemek ve buna uygun problem durumlarına uygulamalarının dışında matematiği günlük hayatta kullanabilmesi ve daha anlamlı hale getirebilmesinde matematiksel modellemenin önemli bir rolü vardır. Matematiği günlük yaşamla ilişkilendirebilme araştırma alanlarından biri matematiksel modellemedir (Keskin, 2008).

Matematiksel modelleme; gerçek yaşam durumlarını matematik terimleriyle açıklama, bu açıklamadan matematiksel sonuç elde etme, elde edilen sonuçları gerçek yaşam durumlarına göre yorumlama ve değerlendirme sürecidir (Kartallıoğlu,2005). Matematiksel modelleme yoluyla öğrencilerin matematiği daha iyi anlamalarına ve problemleri çözmeleri için yeni yöntemler geliştirmelerine yardımcı olmak, farklı bakış

açıları kazanmaları ve özgün düşünmelerine olanak sağlamak, ön yargılarını giderici, daha çok yapıcı tutumlarını kazanmalarını sağlamaktır (Niss, Blum ve Galbrith, 2007).

Matematiksel kavramların modelleme yoluyla somutlaştırılması, öğrencilerin konuyla ilgili bilgi inşa sürecini desteklemekte ve matematiksel modelleme etkinliklerle olumlu duygulara sahip olması sağlanmakta ve öğrenme düzeylerini arttırabilmektedir. (Karalı, 2013). Matematiksel modelleme sürecinde gerçek yaşamdan bir konu alınır ve matematiksel olarak ifade edilirken modelleme sınıf ortamında öğrenciler tarafından yapılır. Matematiksel modelleme etkinlikleri, öğrenciler için matematiği öğrenirken gerçek yaşamda çok farklı yönlerini fark etmeleri yönünden önemli bir yoldur (Lingefjard ve Holmquist, 2005 akt. Sandalcı, 2013).

Matematiksel model oluşturma etkinliklerinde öğrenciler gerçek yaşam problemi bağlamında kendisine danıştığı düşünülen bir kimsenin karar vermesine yardımcı olmaktadır. Bu süreçte durumu matematiksel olarak yorumlamaları, modellerini oluştururken geliştirdikleri çözümler öğrencilerin durum hakkındaki düşüncelerini açığa çıkarmaktadır (Dışbudak, 2014).

MEB (2013) programında yer alan “Kavramların farklı temsil biçimlerinin ve bunlar arasındaki ilişkilerin görülmesini mümkün kılan ve öğrencilerin matematiksel ilişkileri keşfetmelerine olanak sağlayan bilgi ve iletişim teknolojilerinden faydalanılması özellikle vurgulanmaktadır. Öğrencilerin modelleme yaparak problem çözme, iletişim kurma, akıl yürütme gibi becerilerinin geliştirilmesine yönelik ortamlar hazırlanmalıdır”. “Soyutlama, genelleme, modelleme ve problem çözme etkinlikleri (ve genel olarak sınıf içi iletişim) boyunca öğrenciye sunulacak destek; doğrudan hazır bilgiyi sunan, doğruyu veya yanlışı dayatmaya çalışan bir anlayışla değil, ipuçları verme veya öğrenciyi düşünmeye yönlendirecek yardımlar şeklinde olmalıdır”. Maddeleri dikkate alınarak, öğrencilerin günlük hayatla ilişkilendirmesini ve gerçek problem durumları için modellerini oluşturmalarını sağlayan model oluşturma etkinliklerinin kullanılması önem taşımaktadır (Sandalcı, 2013). Bu nedenle temel bilgi ve becerilerin kazandırılması açısından matematiksel modelleme yeni bir yaklaşım olarak çıkmış ve öğretim programlarında yerini almıştır (Dışbudak, 2014).

Matematiksel düşünmenin gelişimi somut gözlemlerden yola çıkarak soyutlama yapmak ve bu becerileri kazandırabilmek için okul matematiği buna göre düzenlenmelidir (Bayazıt, Aksoy ve Kırnıp, 2011). Soyutlama becerisinin cebir konusu ile alakalı olduğu için matematik için önemli bir yere sahiptir (Sandalcı,2013).

1.2.Problem Cümlesi

“Modelleme etkinlikleri ile sekizinci sınıf öğrencilerinin cebir konusunun denklem, denklem sistemleri ve eşitsizlik öğretiminde başarılarına etkisi ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi nasıldır?” sorusuna cevap aranmaktadır.

Alt problemleri ise;

1. Model oluşturma etkinliklerinin uygulandığı öğrenciler ile uygulanmadığı öğrenciler arasında akademik başarılarında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Model oluşturma etkinliklerinin uygulandığı öğrenciler ile uygulanmadığı öğrenciler arasında matematiğe karşı tutumlarında anlamlı bir farklılık var mıdır? şeklindedir.

1.3. Çalışmanın Amacı ve Önemi

Matematiğin ortaokulda öğrenilmesini, günlük hayattaki problem durumlarında kullanabilmesini, yeni bakış açılarını göstererek matematiksel durumları değişik şekilde yorumlamalarını ve başarılarının arttırılmasını sağlamak amaçlanmıştır.

Matematik eğitiminin amaçları doğrultusunda öğrencilerden beklenen günlük yaşamda karşılaştıkları problemleri matematik yardımıyla çözebilmeleridir. Problem karşısında, matematik bu problemin çözümü için neresindedir? anlayışıyla probleme çözüm getirebilmeleridir. Matematiksel modelleme uygulamaları ile öğrencilerin matematiksel bilgi ve becerilerini gerçek hayat problemlerine uygulayabilme yeteneğini kazanmalarını sağlar (MEB, 2013).

Matematiksel modelleme etkinlikleri öğrencilere gerçek hayat problemlerini farklı bağlamlarda sunması bakımından önemlidir. Gerçek yaşamımızda karşılaştığımız

problemlere matematikçi gözüyle bakmamızı sağlar. Matematiksel modelleme gerçek hayat problemlerini çözmemizde önemli bir yere sahiptir (Bakırcı, 2016).

Matematik eğitiminde matematiksel modelleme, öğrencilerde problem çözme becerisini geliştirmek ve bununla beraber edinilen bilgileri günlük hayatta kullanabilecek çalışmalara hedef olmalıdır. Öğrencilerin bu konulardaki başarılarını artıracak öğrenme ortamları hazırlanmalı, derslerdeki etkinlikler problem becerilerini geliştiren ve günlük hayattaki problem durumlarının çözümüne katkı sunacak şekilde hazırlanmalıdır. Bu anlamda modelleme etkinlikleri bu öğrenme ortamlarını tasarlamada etkin bir işleve sahip olabilir (Sandalcı, 2013).

1.4. Varsayımlar

Araştırma için uygulanan Matematik Başarı Testi ve Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği anketinin istenilen hedefleri ölçtüğünü, öğrencilerin sınıfta yapılan etkinliklere, testlere yanıt verirken gerçek duygu ve düşüncelerini belirttikleri, eşit şekilde performanslarını sergiledikleri varsayılmaktadır.

1.5. Sınırlılıklar

Araştırma, Van'ın ilçesindeki bir ortaokulda sekizinci sınıfta öğrenim gören kırk öğrenci ile denklemler, denklem sistemleri ve eşitsizlikler konusu öğretimde “Matematik Başarı Testi” ve “Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği” ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Matematiksel Modelleme: Gerçek yaşamda karşılaşılan problemlerin matematiksel ifadeye dönüştürülmesidir (Blum ve Niss, 1989). Gerçek hayattan bir durumun matematiksel olarak ifade edilme sürecidir ve ilişkilerin ortaya çıkarılması, matematiksel analizlerin yapılması, sonuçların elde edilmesi ve modelin tekrar yorumlanması gibi süreçleri kapsar (Lingefjard, 2006; akt. Kertil, 2008).

Model Oluşturma Etkinlikleri: günlük yaşamdan alınan karmaşık bir problem üzerinde öğrencilerin tek başına ya da küçük gruplar halinde çalıştıkları matematiksel bir model oluşturdukları, modelleri sundukları problem çözme etkinlikleridir (Karalı, 2013).



2. BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde model, matematiksel model, matematiksel modelleme ve model oluşturma etkinlikleri hakkında bilgi verilmekte ayrıca matematiksel modelleme ile yapılan araştırmalar incelenmiştir.

2.1. Model ve Modelleme

Model, karmaşık durumları, yapıları anlamak ve yorumlamak için zihinde var olan kavramsal yapılardır (Lesh ve Doerr, 2003). Modeller günlük hayatımızda var olanları tam olarak ifade edebilmek için belli bir sistemdeki gerçek, sanal, fiziksel, basit, karmaşık yapıların temsili versiyonu somut gösterimleridir (Lesh ve Doerr, 2003; Karalı, 2013).

Matematiksel kavrama göre model, kendisi ile kavram arasında ilişki kurabileceği herhangi bir nesne, resim veya çizim anlamına gelmektedir. Öğrenciler matematiksel modeller ile kavramlar arasında bağ kurarak amacının ne olduğunu öğrenmek, kavram yanlışlarını önlemek ve bağdaşım kurmak için önemlidir (Van de Walle, 2012 akt. Karalı 2013). Modeller öğrenme sürecinde gerçek yaşam durumları ile matematiksel düşünme becerilerinde kullanabilecek, akıl yürütmelerine olanak sağlayacak ve kendilerini ifade etmelerine yardımcı olacaktır (Kertil, 2008; Karalı, 2013).

Modeller öğrenme ortamında kavramın kolay ve rahat anlaşılmasını ve öğrenmeyi ne derecede etki ettiğini belirlemek için kullanılabilir. Modellerin öğrenme ortamında kullanılması durumunda, karmaşık somut olmayan kavramları, nesnelere göz önünde bulundurması, anlaşılması zor ve soyut konularda daha kolay algılamasını sağladığı için önemli bir yere sahiptir.

Modelleme, modeli oluşturmak için süreç boyunca kullanılan bilimsel işlemler bütünüdür. Bilimsel düşünme ve çalışmada ortaya çıkan ürün (model) ve hangi yerin

önemli olduğu nasıl ve nerede kullanılacağını belirten ve birçok aşamadan oluşan karmaşık bir süreçtir. Gerçek yaşamda karşılaşılan durumun belirgin hale getirilerek bir temsili resim, çizim, tablo, grafik ve denklem biçiminde bulunmasıdır (Güç, 2015).

2.2. Matematiksel Model ve Matematiksel Modelleme

Matematiksel model, istenilen hedefe ulaşabilmek için somut olmayan yapıyı taklit etme sürecidir. Bireylerin karşı karşıya kaldıkları durumları, problemleri matematiksel olarak yorumlayabilmelerine yardımcı olan kavramsal araçlardır (Kertil, 2008). Güç'e (2015) göre matematiksel model gerçek yaşam durumlarına, çözüm üretmek için matematiksel bilgileri ve durumları etkileyen zihinsel yapılarının harmanlanmış matematiksel dış temsilleridir.

Matematiksel modelleme, gerçek hayat problemlerinin matematik dilinde ifade edilmesi için bir süreci kapsamaktadır (Bukova-Güzel ve Uğurel, 2010). Matematiksel modelleme, gerçek hayat problemlerinin matematiksel olarak tanımlama, formüle etme, yorumlama ve matematiksel örüntüleri ortaya çıkarma sürecidir (Lesh ve Zawojewski, 2007).

Matematiksel modelleme öğrencilerin anlamlı problem durumlarını keşfetmelerini, bu durumla başa çıkmalarına ve açıklamalarına fırsat sağlayacak modeller oluştururlar (Dolye, 2006 akt. Işık, 2016). Matematiksel modelleme uygulamaları karmaşık ve zor olarak görünse de matematiksel modeller yardımıyla gerçek hayat problemlerinin karmaşıklığı giderilmekte ve anlamlandırma kolaylaşmaktadır. Böylece öğrencilerin matematiksel bilgi ve becerilerini gerçek hayat problemlerine uygulayabilmelerine yardımcı olacaktır (MEB, 2013). Bu nedenle matematiksel modelleme sayesinde matematiği günlük hayatla ilişkilendirmeye anlam katarak birbirini destekleyen ortak bir noktada buluşturarak bir yöntem geliştirmelerine yardımcı olarak bir yöntem sunmaktadır (Taşova, 2011).

Czocher (2013) matematiksel modellemeyi üç aşamada incelemektedir. Birincisi matematiksel modelleme, gerçek dünya ile matematiksel dünyayı birbirine bağlar (Niss, Blum ve Galbraith, 2007). İkincisi geçici modellerin geliştirildiği, değerlendirildiği,

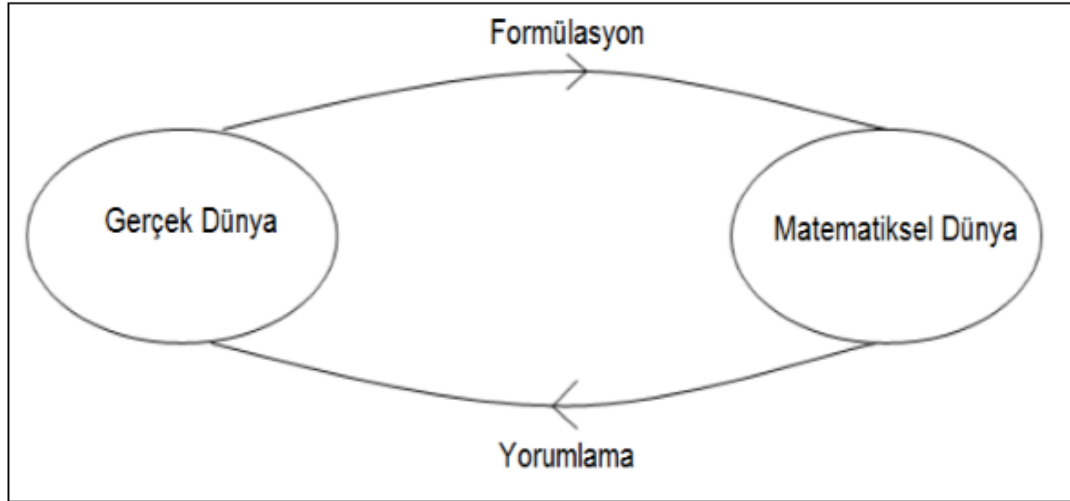
yanlışlarını düzeltebileceği ve matematiksel kavramları ilişkilendirebileceği bir süreçtir (Özdemir, 2014). Üçüncüsü matematik programının matematiksel modelle, modelin analizine zaman ayırdığının gözlenmesidir (Czocher, 2013).

2.3. Matematiksel Modelleme Süreci ve Modelleme Yaklaşımları

Matematiksel modellemede basamakları, aralarındaki geçişleri, değişkenleri seçmeyi, değişkenler arasındaki bağıntıyı çıkarmayı buna bağlı olarak model ortaya koymayı ve test etmeyi içeren bir süreçtir (Justi ve Gilbert, 2002; Kapur, 1982 akt. Güç, 2015).

Müller ve Witmann (1984) akt. Işık (2016), Almanya'daki ilkokul öğrencileriyle yaptıkları çalışmada, modelleme sürecinin üç temel basamaktan meydana geldiğini vurgulamaktadır. Bunlar: model kurma, modelde verileri işleme ve yorumlamadır.

Modelleme sürecini Berry ve Huston (1995) gerçek yaşamdan bir problem ele alınmakta ve bu problemin matematiksel modeli oluşturulmaktadır. Daha sonra problem çözülmekte ve sonuçlar yorumlanarak gerçek problemi çözmek için kullanılmaktadır. (Akt. Işık, 2016)

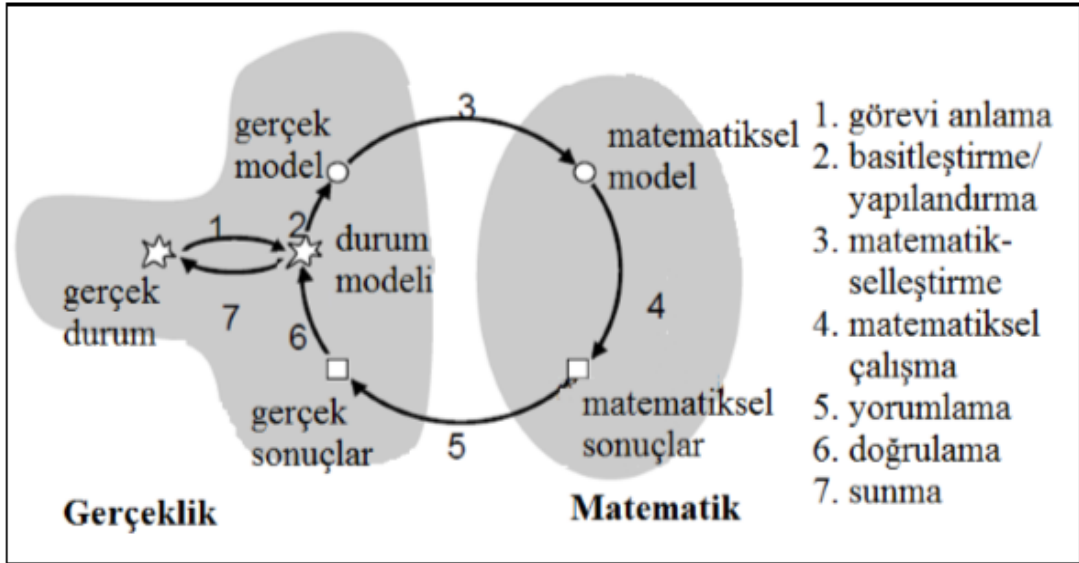


şekil 1. Berry ve Huston'ın (1995) matematiksel modelleme sürecinin görünümü

Berry ve Houston'e (1995) göre ise matematiksel modelleme sürecinde yapılması gerekenler aşağıdaki gibidir:

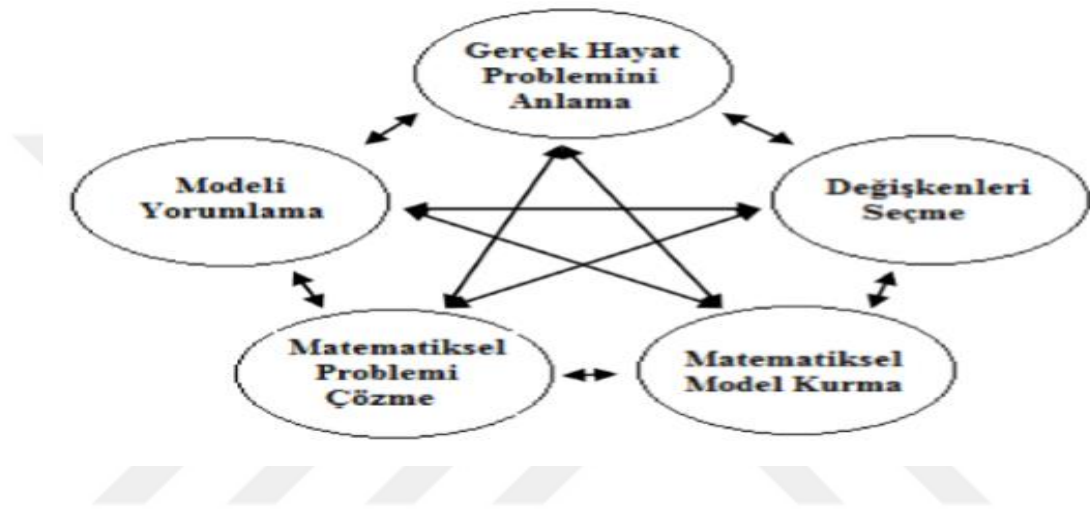
1. Problemi anlama: Problem tanımlanır, uygun veriler toplanır ve analiz edilir
2. Değişken seçme: Probleme ait özellikler oluşturulur ve modelde kullanılacak değişkenler seçilir.
3. Matematiksel modeli kurma: Değişkenler kullanılarak gerçek yaşam durumunu temsil edecek matematiksel modeller oluşturulur.
4. Matematiksel problemi çözme: matematiksel bilgiler ile problem çözülür.
5. Çözümü yorumlama: Çözüm ifade edilir ve modelin doğrulanması için verilere karar verilir.
6. Modeli doğrulama: uygun olan verilerle model test edilir.
7. Modeli başka problemler için geliştirme: varsayımlar incelenerek diğer problemler için tekrarlanır.
8. Rapor hazırlama: süreç sonunda rapor hazırlanır. (Akt: Sandalcı, 2013).

Blum ve Leiß (2007), matematiksel modelleme sürecini diğer araştırmacılardan farklı olarak modelleme sürecindeki durum modeli basamağına odaklanmışlardır. Verilen problem durumunun öğrencilerin deneyimlerine göre oluşturduğunu vurgulamakta ve gerçek durum ile bireylerin deneyimleri ile temsil edilen tasvir edilen matematiksel modelleme sürecini durum modeli olarak adlandırmışlardır (Güç, 2015).



Şekil 2. Matematiksel modelleme döngüsü (Blum ve Leiß, 2007)

Keskin (2008) çalışmasında matematiksel modelleme sürecini, Berry ve Houston (1995) ile Doerr (1997) çalışmalarından yararlanarak basamaklara ayırmıştır. Basamaklar; problemi anlama, değişkenleri seçme, matematiksel modeli kurma, matematiksel problemi çözme ve yorumlamadır. Bu basamaklar birbiriyle etkileşim içindedir.



Şekil 3. Matematiksel modelleme süreci (Keskin, 2008)

Matematiksel modelleme sürecine yönelik araştırmalarda farklı düşüncelerin ortaya çıkması sürecin karmaşık yapısını ortaya koymaktadır. Karmaşık bir yapıdaki düzeni çözümlenebilmek ona farklı açılardan bakabilme ile kolaylaşmaktadır (Işık, 2016). Matematiksel modelleme sürecini tanımlamada farklı yaklaşımlar sunulmaktadır (Berry ve Houston, 1995, Işık, 2016).

Kaiser ve Sriraman (2006) modelleme yaklaşımlarını altı başlık altında sınıflandırmıştır.

1. Gerçekçi veya uygulamalı modelleme: Gerçek yaşam problemlerini anlama, çözme ve modelleme becerilerini geliştirmeyi hedeflemektedir.
2. Bağlamsal modelleme: Gerçek yaşam durumlarına uygun bağlamlar içerisinde tecrübe ederek daha anlamlı öğrenme ve sözel problemleri çözme amaçlanmaktadır.
3. Eğitimsel modelleme: Matematiksel modelleme ile kavramların tanıtılması, uygun öğrenme süreçlerinin tasarlanması ve geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

4. Sosyo-kritik modelleme: Matematik öğretimi ile kendi yaşadığı topluma karşı eleştirel düşünme becerileri kazandırma ve modelleme sürecinde basitten karmaşığa doğru matematiği kullanarak eleştirel düşünme becerilerinin gelişeceği varsayılır.
5. Epistemolojik veya Teorik modelleme: Teori gelişimine katkı sağlama ve matematiğin öğretilmesi için teorilerin gelişimi desteklenir.
6. Bilişsel modelleme: Modelleme sürecinde oluşan zihinsel süreçlerin analiz edilmesi ve bu zihinsel süreçlerin anlaşılması ve geliştirilmesidir.

Bilişsel modelleme ile eğitimsel modellemenin amacı matematiksel modelleme becerilerini geliştirmektir.

2.4. Matematiksel Model Oluşturma Etkinlikleri

Model oluşturma etkinlikleri gerçek dünya durumlarını ifade eden, kişilerden bu durumu matematiksel olarak yorumlamasını ve bu durumdan yararlanacak bireylerin karar vermesine yardım etmek amacıyla süreci matematiksel olarak betimlemesi ve formüle etmesini gerektiren, olası farklı çözümler içeren problem durumlarıdır (Mousoulides, 2007; Lesh ve Zawojewsky, 2007).

Model oluşturma etkinlikleri gerçek hayatta var olan bir problem durumunun sınıf ortamında, gruplar halinde üzerinde çalışıldığı aktivitelerdir. Öğrenme ve öğretme sürecinde kullanılacak olan problemlerin bağlamları günlük hayatlarından ve gerçekçi olmalıdır. Geleneksel sözel problemlerde olan öğrenciyi yönlendirecek anahtar kelimelerin ve hazır kalıpların olmaması, açık uçlu olması ve tek bir doğru cevabının ve çözüm yolunun olmaması modelleme etkinliklerinin önemli özellikleridir (Kertil, 2008).

Matematiksel modelleme etkinlikleriyle öğrenciler sınıf ortamında küçük gruplar halinde olup arkadaşları ve öğretmeniyle etkileşim içinde aktif olarak katılım sağlayarak modelleme yaparlar. Gerçek yaşam durumunu grup içerisinde tartışır, ürettikleri fikirleri matematiksel düşünceleri birbirlerine ileterek problem durumunu yorumlayarak geliştirirler ve durumu matematize ederler (Lesh, Hoover, Hole, Kelly ve Post, 2000).

Matematiksel modelleme etkinliklerinin günlük hayattaki durumlardan oluşması öğrencileri gerçek hayatta karşılaşılabilecekleri sorunlara hazırlamaktadır.

Matematiği gerçek yaşamda kullanım alanlarını fark etmeleri ve anlamalarına yardımcı olmaktadır. Öğrencilerin zihnindeki kavramlar ile günlük yaşamdaki matematik arasında bağ kurarak problem çözmelerine ve analitik düşünceleri açısından önemlidir (Özdemir, 2014).

Matematikselleştirme etkinlikleri, günlük hayatlarında karşılaştıkları, ilgilerini çekecekleri konular etrafında geliştirilir, öğrencilerin problem durumunu araştırıp yorumlarını katabilecekleri şekilde seviyelerine uygun olması gerekir. Modelleme etkinlikleri açık uçlu problem durumlarıdır, belirlenmiş doğru bir cevabı yoktur bu nedenle birden fazla çözüm üretebilirler. Öğrenciler fikir ve düşüncelerini, geliştirdikleri modelleri yazılı ve sözlü raporlar, resimler ile ifade ederek arkadaşlarına sunarlar. Etkinlikler öğrencileri matematikselleştirme yapmaya teşvik edecek şekilde yapılandırılmalı ve farklı öğrenci seviyelerine göre düzenlenmelidir (Doruk ve Umay, 2011).

Matematikselleştirme etkinliklerinde öğrenciler küçük gruplar halinde çalıştırdıklarından ürünlerini, modellerini paylaşırlar ve etkileşim içinde olduklarından planlama, gözleme, modellerini yapılandırma, yardımlaşma deneyimlerini kazanırlar. Grup için öğrenci sayısı üç veya dört olmalıdır (English, 2006; Zawojewski, Lesh ve English, 2003). Gruplar öğrenciler veya öğretmen tarafından oluşturulabilir, grupların seviyeleri homojen, heterojen veya rastgele olabilir. Grup üyeleri kendi aralarında problem üzerinde beraber çalışır ve matematikselleştirme model oluşturmak için yöntemlerini, sonuçlarını tartışırlar. Gruplar kendi arasında iş bölümü yaparak her bir bireye sorumluluk verilerek problemin çözümü için çalışırlar. Grup çalışmasında farklı ilgi ve yetenekteki öğrencilerin birbirine öğretmek daha etkileşim içinde anlamları tartışma ve fikirleri düzenleme ve öğrenmeye yönelik etkili bir yöntemdir.

Matematikselleştirme etkinliklerinde öğrenciler grup çalışması yaparken öğretmen gruplara rehber olarak yön göstermeli, öğrencilerin bağımsız çalışmalarına fırsat vermeli, güvenilir ve destekleyici bir sınıf ortamı sunmalıdır. Öğretmen öğrencilerin fikirlerini, düşüncelerini, çözümlerini ifade edebilmeleri için tartışma ortamını oluşturur, bilgileri araştırmalarını, deneyimlerini, farklı stratejilerini, iletişim becerilerinin geliştirmelerine, problemin gerçek hayatla matematik arasında bağlantı kurmalarına yardımcı olur (Deniz, 2014).

Lesh ve Doerr (2003) modellemeyi kavramsal yapıların gelişimine yardımcı olan bir araç olarak görmektedirler. Modelleme etkinlikleri yapılırken öğrenci problem durumu için matematiksel model geliştirmeye teşvik edilirken oluşturduğu modeli açıklaması ve doğrulaması beklenir. Bu bağlamda model oluşturma etkinliğinin sahip olması gereken özellikler aşağıdaki gibidir.

1. Model oluşturma ilkesi: Etkinliğin model oluşumuna izin verecek nitelikte olmalıdır. Modellerin kullanımı için tahmin, ilişkileri açıklama veya sonuçlar arasında seçim yapmalarıdır.
2. Gerçeklik ilkesi: Etkinlik için bilginin anlamlı, gerçek ve gerçek hayatta kullanılabilir olması gerekir.
3. Öz değerlendirme ilkesi: Problem durumunun öğrencilerin kendi modellerini, gelişimlerini, çözümlerini veya üretebileceği ürünü değerlendirmesi sağlanmalı bunun için kriter belirlenmelidir.
4. Dokümantasyon ilkesi: Öğrencilerin problem çözerken düşüncelerini, çözüm aşamalarını açıklaması yazıya dökmesi gerekir.
5. Paylaşım ve tekrar kullanılabilirlik ilkesi: Modellemeden ortaya çıkan çözümlerin, ürünlerin benzer durumlar içinde kullanılabilir olmasıdır.
6. Etkili prototip ilkesi: üretilen model mümkün olduğunca basit ancak matematiksel olarak önemli olmalıdır (Czocher, 2013).

Modelleme etkinliğini araştırmacılar modelleme sürecinde performanslarını en iyi şekilde sergilediklerini kabul etmişlerdir. Ancak modelleme etkinliği birkaç yeterliğe dikkat çekmekte, modelleme sürecinin tamamını etkileyen etkinliklerin zaman alıcı ve öğrenciler için zor olduğunu göstermektedir. Modelleme etkinliklerinin öğrenme ortamlarında değerlendirirken modelleme öğretiminin zor olduğu, karmaşık ve sıkıntılı bir süreç olmasına rağmen öğrencilerin modelleme etkinlikleri üzerinde çalışırken serbest çalışmaları sağlanmıştır. Bu serbest çalışmadan dolayı öğrenciler bu süreçte bilişsel yapıyı oluşturmada zorluk yaşayabilirler. (Güç, 2015).

Eraslan'a (2011) göre modelleme etkinliklerinin matematik problemlerinden farklı olduğunu başlangıçta ne yapmaları gerektiğini konusunda bir karara varamamışlardır. Maaß (2006), öğrencilerin matematiksel modelleme sürecinde zihnine yüklediği olumsuz ve geçersiz düşüncelerin, kavram yanılgılarının, içselleştirmelerinin

süreci başarıyla tamamlamalarına engel olmaktadır. Bu nedenle öğrenme ortamlarının matematiksel modellemeye yönelik öğrencilerin düşüncelerine ve kavram yanılgılarına yol açmayacak şekilde düzenlenmesi gerekmektedir. (Güç, 2015).

2.5. Matematiksel Modelleme Üzerine Yapılan Çalışmalar

Crouch ve Haines (2004) çalışmalarında matematiksel modellerle gerçek hayat uygulamaları arasında ilişki kurmada öğrencilerin karşılaştıkları problemleri açıklayarak bazı çözüm önerileri getirmeyi modelleme problemleri kullanılarak açıklamayı amaçlamışlardır. Öğrencilerin matematiksel modelleme problemindeki anket cevaplarına, öğrencilerin yansıtıcı anketlerine ve sonradan öğrencilerle yapılan görüşmelere göre veriler toplanmış ve yirmi beş uzman tarafından üç düzey içeren sınıflama yöntemi ile analiz edilmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin gerçek dünya ile matematiği ilişkilendirmede zayıf olmalarını, açık uçlu sorular üzerinde daha fazla uygulama yapmayı ve öğrencinin yaşamış olduğu durumların matematiksel modellemeye yönelik becerilerine etki ettiğini belirtmişlerdir.

Kartallıoğlu (2005) çalışmasında ilköğretim 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin çarpma ve bölme içeren sözel matematik problemlerini modellemelerini incelerken bu problemlerde öğrencilerin çözüme ulaşırken ne yaptıklarını nasıl çözdüklerini ve problem durumunda kullandıkları nedenini araştırmak istemiştir. İki ilköğretim okulunda 3 ve 4. sınıflardan bir şube seçilerek öğrencilere yazılı olarak araştırma soruları verilmiştir ve iki okuldan seçilen dörder öğrenci ile klinik görüşme yapılmıştır. Öğrencilerin sözel problemlerin çözüm sürecinde alışmış oldukları işlem yaparak başlamışlar, yapamadıkları işlemlerde ve sözel problemi anlamadıklarında ise şekil kullanarak çözüme ulaştıkları araştırma sonucunda belirlenmiştir.

Maaß (2006) çalışmasında model oluşturma etkinliklerinin okul yaşantısında kullanılmasının etkilerini incelemek amacıyla 7 ve 8. sınıfların oluşturduğu çalışmada model oluşturma etkinliklerinin uygulandığı matematik sınıflarında öğrencilerin matematiksel inançlarındaki değişimi, öğrencilerin etkinlikler sürecindeki modelleme becerilerini ve matematiksel inanışlarla modelleme becerileri arasındaki ilişkiyi göstermeyi amaçlamıştır. Veriler testler, kavram haritaları, anket, görüşmeler ve

öğretmen günlükleri ile toplanmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin inanışlarını önemli ölçüde etkilediği, bireysel ve iş birliği içinde modelleme yapabilme becerilerini geliştirdiği, sonuca odaklandığı, öğretmenlerin matematiksel inanışlarında günlük olarak matematik eğitime etki ettiğini belirtmiştir.

Keskin, 2008 (aktaran Sandalcı, 2013) çalışmasında ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel modelleme yapabilme becerilerinin geliştirilmesi üzerine araştırma yapmıştır. Bir devlet üniversitesinde matematiksel modelleme ile ilgili 21 ortaöğretim matematik öğretmeni ile ders sürecinde çalışmıştır. Verileri toplarken öğretmen adaylarının görüşleri ve yetenekleri uygulama öncesinde ve sonrasında bilgi edinmek için anket, modelleme becerilerini ölçmek için beceri testleri ve beş öğretmen adayı ile mülakatlar yapılmıştır. Nicel ve nitel veri analizleri yapılarak matematiksel becerilerinde ve görüşlerinde gelişme gösterdiklerini belirtmiştir.

Ferri ve Blum (2009) öğretmen adaylarının matematiksel modellemeyi öğrenmelerini, hakkında bilgi sahibi olmalarını, öğrencilere nasıl aktaracaklarını ve ortaya çıkacak sıkıntıları incelemeyi amaçlamışlardır. Her branşı kapsayan 4. sınıf öğretmen adayları ile bir dönem boyunca 90 dakikalık derslerle çalışma yapılmıştır. Araştırma yapılırken beş bölüme ayrılmış, ilk bölümde öğretmen adaylarına modelleme hakkında teorik bilgiler verilerek süreç içerisinde ne yapmaları gerektiği konusunda bilgilendirilmiştir. İkinci bölümde modelleme problemleri çözme ve oluşturma görevi verilmiş, üçüncü bölümde öğrencilerin çalışma kağıtlarını analiz eder, yeteneklerini belirler, modelleme yöntemlerini tartışır ve uygularlar. Dördüncü bölümde öğretmen adayları okuldaki öğrencilerin ödevlerini nasıl çözdüklerini sunarlar ve beşinci bölümde dönem boyunca süren çalışma tartışılarak öğretmen adaylarının matematiksel modelleme ile ilgili içerik ve yöntemlerini nasıl öğrendiklerini ve anlattıklarını yani öğretmen adaylarının modellemeyi nasıl öğreteceğine dair yöntemleri öğrenmesidir.

Güzel ve Uğurel (2010) çalışmasında matematik öğretmen adaylarının analiz dersi akademik başarıları ile matematiksel modelleme yaklaşımları arasındaki ilişkiyi araştırmak için akademik başarıları birbirinden farklı olan öğretmen adayları ile gerçekleştirilen özel durum çalışmasıdır. Veriler matematiksel modelleme problemleri kullanılarak toplanmış ve araştırmacılar tarafından geliştirilen 5 basamaklı puanlama

sistemi kullanılarak akademik başarılarının matematiksel modelleme yaklaşımlarını etkilediğini belirtmiştir.

Eraslan (2010) modelleme etkinliklerini kullanarak ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiksel modelleme süreçlerini incelemeyi modelleme sürecinde öğrenciler için engel olan durumları belirlemeyi incelemek için Karadeniz Bölgesi'nde bulunan bir üniversitenin ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde, matematiksel modelleme dersini alan 45 öğrenciden oluşmaktadır. Veriler, matematik öğretmeni adaylarının matematiksel modelleme sorularına verdikleri cevaplar ve cevaplardan yola çıkılarak üç öğrenci ile yapılan odak grup görüşmeleri sonunda nitel olarak analiz edilmiştir. Sonuç olarak model oluşturma etkinlikleri öğretmen adayları için yeni bir öğrenme ortamı oluşturmuş ve öğretmen adaylarının modelleme süreçlerinin bazı aşamalarında zorlandıkları ve engellerle karşılaştıkları görülmüştür.

Korkmaz (2010) ilköğretim matematik ve sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel modelleme ile görüşleri ve tutumları üzerine etkisi ve matematiksel modelleme yeterliklerini belirlemek için Marmara Bölgesi'nde bir üniversitenin eğitim fakültesi öğrencileriyle çalışmıştır. İlköğretim matematik öğretmenliğinden 37, sınıf öğretmenliğinden 33 öğretmen adayı katılmış ve veriler matematik tutum ölçeği, modeller ve modelleme anketi ve bireysel görüşmeler sonucunda elde edilmiştir. Sonuç olarak öğretmen adaylarında yapılan çalışmada matematik ve sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel modelleme görüşlerinde ve matematik dersine karşı tutumlarında farklılık gözlemlenmiş olmasına rağmen modelleme yeterlikleri bakımından bir farklılık gözlemlenmemiştir. Matematiksel modelleme sürecinde öğrenciler güçlükler yaşamışlar, modellemenin karmaşık ve uzun bir süreç olmasına rağmen modellemeden keyif aldıklarını ve matematiğin günlük yaşamdaki öneminin farkına vardıklarını belirtmişlerdir.

İlköğretim matematik öğretmenlerini Beyazıt, Aksoy, Kırnap (2011) çalışmasında, model algılarını ve tam sayılar ve kesirler konusunda ders kitaplarında verilen modelleri anlama ve model oluşturmadaki yeterlilikleri incelenmek için 35 matematik öğretmeni ile yürütülmüştür. Nitel yöntem kullanılarak öğretmenlerin model kullanımının sağlayacağı katkıları olumlu iken model algılarının sayma pulu, kesir

kartları olarak sınırlı olması ve ders kitaplarındaki modelleri anlama ve izah etmek için model oluşturup kullanma konusunda sıkıntı yaşamaları dikkat çekmektedir.

Eraslan (2011) ilköğretim matematik öğretmen adaylarının model oluşturma etkinlikleri ve matematik öğrenimine etkisi hakkında görüşlerini belirlemek için Karadeniz bölgesinde bulunan bir üniversitenin, ilköğretim matematik öğretmenliği son sınıf öğrencilerinden güz döneminde Matematik Öğretiminde Modelleme dersini alan 45 kişi arasından seçilen altı öğrenci ile çalışmıştır. Model oluşturma etkinliklerinden sonra öğretmen adayları ile video kullanılarak odak grupları ile görüşme yapıp nitel yöntemler kullanılarak analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre öğretmen adayları model oluşturma etkinliklerinin belirsizliğini, matematik öğrenimine pozitif yönde katkıları, ilköğretim ve öteki seviyelerde kullanılabilirliğini ve etkili şekilde kullanılma biçimlerini ifade etmişlerdir.

Kandemir (2011) matematiksel modelleme etkinlikleri ile öğrencilerin duyuşsal özelliklerini, problem çözme becerilerini ve matematik eğitiminde teknolojinin kullanımına ilişkin düşüncelerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Balıkesir ilindeki bir fen lisesinde 11. sınıf 74 öğrenci ile ön test-son test kontrol gruplu deneme modeli ile nitel veri birleşiminden oluşan araştırma deseni kullanılmıştır. Nitel veriler için matematik tutum ölçeği, matematik inanç ölçeği, matematik kaygısını değerlendirme ölçeği, bilgisayar ve bilgisayar kullanımına yönelik tutum ölçeği, problem çözümede hesap makinesinin kullanımı ölçeği ile toplanmıştır. Nitel veriler için ön anket ve ısınma problemleri, son anket, video kayıtları, öğrencilerin çalışma yaprakları, öğrenci günlüklerinden yararlanılmıştır. Sonuç olarak öğrenciler matematiksel modelleme etkinliklerine olumlu tutum göstermiş, problem çözme becerilerini geliştirmiş ancak bilgisayar kullanımına, matematik kaygı ve inançlarında anlamlı bir fark belirtilmemiştir.

İlköğretim matematik öğretmenleriyle yapılan bu çalışmada matematiksel modelleme farkındalıklarını belirlemek amacıyla çalışma yapan Akgün, Çiltaş, Deniz, Çiftçi ve Işık (2013) Erzurum ilinde görev yapmakta olan 11 ilköğretim matematik öğretmeni ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapmışlardır. Daha sonra bu öğretmenlerin dört tanesi ile sınıf içi gözlemler yapılarak elde edilen veriler olgu bilim deseni kullanılarak analiz edilmiştir. Matematiksel modelleme farkındalıkları için

görüşme ve gözlemler ışığında yeterince bilgi sahibi olmamaları ve kavramları karıştırdıkları araştırma sonucunda ortaya çıkmıştır.

Karalı (2013) matematiksel modelleme dersini almamış ilköğretim matematik bölümü öğretmen adayları ile matematiksel modelleme hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Bunun için Lesh ve Doerr'un (2003) hazırlamış olduğu matematiksel modelleme etkinliklerini kullanmıştır. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi öğrencilerinden 14 kişiye dört tane ısındırma ve bir matematiksel modelleme problem etkinliği uygulanarak nitel durum araştırması yapılmış ve öğretmen adayları ile görüşme ve odak görüşmesi ile veriler toplanmıştır. Sonuç olarak modelleme etkinliklerinin günlük yaşamla ilişkili olması, öznellik, belirsizlik gibi özellikler taşıdığını, matematiğin keşfedilebilir ve sorgulanabilir olduğunu, üst düzey düşünme yollarını kullanılabilir olduğunu belirtmişlerdir. Matematiksel modelleme etkinliğinin günlük yaşam problemi olmasından derslerde tek bir doğru cevaba ulaşmaya çalıştıklarından dolayı zorluklar yaşadıklarını belirtmişlerdir.

Sandalcı (2013) çalışmasında cebir öğretimini matematiksel modelleme ile 6. sınıf öğrencilerinin başarılarına ve günlük yaşamla ilişkilendirmesini incelemek amacıyla Rize ilinde bir ortaokuldaki 65 öğrenci ile çalışmıştır. Araştırmada veriler Cebir Başarı Testi, Matematiği ve Günlük Yaşam Testi ve mülakatlardan elde edilerek nicel ve nitel yöntemler kullanılmıştır. Sonuç olarak matematiksel modelleme ile deney grubundaki öğrencilerin cebir konusundaki akademik başarıları ve matematiği günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyleri arasında anlamlı farklılık ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin modelleme etkinliklerinin uygulanışı sürecinde model oluşturmada başlangıçta zorluklar yaşadıkları ancak uygulama yapıldıkça yaşanan zorlukların azaldığı tespit edilmiştir. Mülakatlarda öğrencilerin matematiksel modelleme etkinlikleri ile işlenen derslere yönelik duygu ve düşüncelerinin son derece olumlu olduğu belirlenmiştir.

Dışbudak (2014) yaptığı çalışmada 6. sınıf öğrencileri ile model oluşturma etkinlikleri kullanılarak başarıları ve tutumlarına olan etkisini araştırmıştır. Ankara'da bulunan bir ortaokulda 60 öğrenci ile yarı deneysel desen kullanılarak model oluşturma etkinlikleri uygulanarak yürütülmüştür. Nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin bir arada kullanıldığı, nicel veriler için Matematik Başarı Testi, Matematik Tutum Ölçeği

kullanılmış nitel veriler için öğrencilerin modelleme ile ilgili hazırlanan değerlendirme anketi, öğrenciler ile görüşme ve modelleme etkinliklerinin işlem ve rapor kağıtları kullanılmıştır. Analiz kısmında nicel verilerde parametrik t testi ve parametrik olmayan Mann-Whitney U Testi ve Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi, nitel kısmında betimsel ve içerik analiz yöntemleri kullanılmıştır. Sonuç olarak modelleme etkinliklerinin kullanıldığı cinsiyet değişkenine ve öğretimin başarısına etki etmediği ancak model oluşturma etkinliklerinin öğrencilerin tutumlarında olumlu etkiler oluşturduğu belirtilmiştir.

Özdemir (2014) doktora tezinde öğretmen, öğretmen adayları ve öğrencilerle çalışmış ve karma yöntem kullanmıştır. İlköğretim matematik öğretmenlerinin modellemenin uygulanabilirliğine ilişkin görüşlerini, öğretmen adaylarının modellemeye dayalı öğretimi planlama yeterlikleri ve uygulama becerileri ile uygulamalara ilişkin görüşlerini ve öğrencilerin modelleme yeterliklerini ve modellemeye dayalı öğretime ilişkin görüşlerini belirlemek istemiştir. Çalışmanın örnekleminde 17 ilköğretim matematik öğretmeni, 17 ilköğretim matematik öğretmen adayı ve 60 ortaokul öğrencisi bulunmakta ve verileri günlük ders planı değerlendirme ölçeği, gözlem formu, matematiksel modelleme sürecini değerlendirme ölçeği ve paydaşlar için geliştirilen görüşme formları kullanılarak değerlendirmiştir. Modellemeye dayalı öğretimin uygulanabilirliğini etkileyen faktörler olduğu, öğretmen adaylarının öğretimi planlama yeterliklerinde istatistiksel anlamda gelişim olduğu, öğrencilerin çoğunun modelleme yeterlikleri açısından orta ve yüksek düzeyde olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Güç (2015) doktora tezinde bütüncül matematiksel modelleme yaklaşımı ile öğrenme ortamlarında öğretmen adaylarının modelleme yeterliklerini incelemeyi amaçlamıştır. Farklı iki üniversitede farklı matematik öğretmenleriyle gerçekleştirmiştir. Üniversitenin birinde tasarlanan öğrenme ortamına bütüncül yaklaşıma göre matematiksel modellemeye yönelik ders işlenmiştir. Diğer grupta ise öğretmen adaylarına bütüncül yaklaşıma yönelik matematiksel modellemeyle ilgili eğitim verilmemiştir. Bütüncül yaklaşımla matematiksel modelleme dersi alan adayların alt yeterliklerini süreç içerisinde incelemiştir. Bu süreç içerisinde modelleme ile bağlantısı olup olmadığını belirlemek için bu eğitimi almayan öğretmen adaylarının alt

yeterlikleri bütüncül yaklaşıma göre geliştirilen analitik puanlama anahtarı ile incelenip karşılaştırılmıştır. Bazı alt-yeterliklerin gelişime dirençli olduğu, birçok alt-yeterliğin modelleme deneyimine bağlı olarak geliştirilebildiği hatta bazı alt-yeterliğin gelişiminin ise modelleme deneyimine doğrudan bağlı olmadığı, bazı yeterliklerin ise modelleme deneyiminden olumsuz etkilendiği belirlenmiştir.

Beşinci sınıf öğretim programını matematiksel model ve modelleme açısından ortaokul matematik öğretmenlerinin görüşlerini belirlemeyi amaçlayan Bilen ve Çıltaş (2015) Erzurum ilinde görev yapan 58 ortaokul matematik öğretmeni ile matematiksel modelleme görüş formu kullanarak verileri toplamışlardır. Durum çalışması yapılan yöntemin kullanıldığı araştırmada matematiksel modelleme görüş formu veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırma sorularının ortaya koyduğu temalara göre organize edilmesine ve görüşmede kullanılan sorular veya boyutlar dikkate alınarak sunulmasına imkân tanınması açısından betimsel analiz yaklaşımı kullanılmıştır. Matematik öğretmenleri matematik dersi öğretim programı konularının basitleştirildiğini ve kazanımlarının azaltıldığını belirtmişlerdir. Öğretmenler modellemenin öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarında, derse aktif olarak katılmalarında ve kavramsal öğrenmenin sağlanmasında olumlu etkisinin olduğunu vurgulamışlardır.

Yıldırım ve Işık (2015) beşinci sınıf öğrencileri için matematiksel modelleme etkinlikleri kullanarak matematik dersindeki başarı durumuna etkisini incelemek amacıyla Erzurum'da bir ortaokulda 55 beşinci sınıf öğrencisi çalışmıştır. Ön test son test yarı deneysel yöntemin kullanıldığı matematiksel modelleme etkinlikleri ile öğretim yapılmış ve Matematik Başarı Testi ile modelleme etkinliklerinin başarılarına nasıl etki edeceğini kontrol etmek istemiştir. Başarı testinin güvenilirliği açısından geçmiş yıllara ait Parasız Yatılılık ve Bursluluk Sınav sorularıyla oluşturulan test her iki gruba da ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Sonuç olarak modelleme etkinlikleriyle yapılan öğretimin modelleme etkinlikleriyle yapılmayan öğretimden başarıyı artırmada daha etkili olduğu belirtilmiştir.

Bakırcı (2016) matematiksel modelleme etkinlikleriyle ortaokul öğrencilerinin PISA matematik başarı düzeylerine etkisini belirlemek amacıyla yarı deneysel desene göre nicel ve nitel yöntemlerin beraber olduğu karma araştırma desenini kullanmıştır. Bir devlet okulunun 7. sınıf seçmeli matematik dersini alan 44 öğrenci ile matematiksel

modelleme etkinliği çalışmaları sırasında yapılan PISA Matematik başarı testi, modelleme etkinlikleri ve yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilmiştir. Nicel verilerin analizinde bağımsız t-testi, bağımlı t-testi, Mann-Whitney U ve Wilcoxon testi gibi parametrik ve parametrik olmayan testler kullanılırken nitel verilerde içerik analizi yapılmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin PISA matematik başarı düzeylerinde artış olduğu modelleme etkinliklerinin kullanıldığı grubun başarı düzeyinin daha yüksek olduğu gözlemlenmiş ve modelleme etkinliklerinde öğrenci ve öğretmenlerin karşılaştıkları zorluklar tespit edilmiştir.

Işık (2016) matematiksel modelleme etkinliklerinin 4. Sınıf öğrencilerinin sayılar öğrenme alanında zor olarak algıladıkları konuları ve başarılarına etkisini araştırmak amacıyla iki aşamada çalışmasını yürütmüştür. Konya ilinde bulunan devlet okullarında birinci aşamasında 207 öğrenci ile tarama modelini sayılar öğrenme alanı başarı ve zorluk ölçeği kullanmıştır. İkinci aşamada 61 öğrenci ile yarı deneysel deneme modelini matematik dersi konularını işlemler ve kesirlerin matematiksel modelleme etkinlikleri ile problem çözüme etkinliklerinin zor olma durumunu ve başarılarına olan etkisi araştırılmıştır. Verilerin analizinde bağımsız t testi ve ilişkili örneklem t testi kullanılarak dördüncü sınıf öğrencilerinin zor olarak algıladıkları konularda işlem bilgisi, kavramlarla işlemler arasında zorluk yaşamışlardır. Dokuz modelleme etkinliğiyle bu kavram bilgisi, kavramlarla işlemler arasındaki ilişkilerde daha etkili olduğu, bilişsel becerilere katkı sağladığı ve öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirdiği belirlenmiştir.

Muşlu (2016) beşinci sınıf doğal sayılarda işlemler konusu öğretiminde matematiksel modelleme yönteminin öğrenci başarısına etkisini araştırmıştır. Erzurum'da bir okulda okuyan 44 öğrenci ile yapılan çalışmada nicel araştırma yönteminde yarı deneysel desen kullanılmıştır. Veriler ön test son test kontrol gruplu gruplara başarı testi ve görüş anketi uygulanarak elde edilmiştir. Verilerin analizinde başarı testi için SPSS paket programı kullanılarak, görüş anketi için betimsel istatistik yöntemi ile değerlendirilmiştir. Matematiksel modelleme yönteminin işlendiği grupta etkili olduğu için daha kalıcı öğrenme olduğu, anlamlandırmalarına yardımcı olduğu için motivasyonu ve ilgilerini artırdığı belirlenmiştir.

Çelikkol (2016) 7.sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri çözme başarılarına matematiksel modelleme etkinliklerinin etkisini belirlemiştir. 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel modelleme etkinliklerinde ulaştıkları matematiksel modelleme basamaklarını, gösterdikleri matematiksel modelleme yeterliklerini belirlemek için eylem araştırması yapmıştır. Sonuç olarak matematiksel modelleme etkinlikleriyle çalışılan gruba cebirsel sözel problemlerini çözme başarısı arttığı ve cebirsel sözel problemleri çözme başarısında matematiksel modelleme basamaklarını kullanmalarının etkili olduğu belirlenmiştir.

Şengil (2017) doktora tezinde üstün yetenekli öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarının matematiksel modelleme etkinlikleri sürecini incelemiştir. Nitel araştırma yönteminden çoklu durum çalışması kullanılmıştır. Modelleme etkinliklerinde, diğer modelleme etkinliklerine göre daha çok ve farklı çözüm üretebildiği; akıcı ve esnek düşündüğü, diğer modelleme etkinliklerine göre daha çok aşamalı çözümler ürettiği, daha çok ilişkilendirme yaptığı gözlenmiştir.

Bu literatür araştırması sonucunda öğrencilerin matematiksel modelleme etkinlikleri ile yapılan çalışmaların önemli olduğu görülmüştür. Cebir öğretiminde altıncı ve yedinci sınıfla yapılan çalışmalar sekizinci sınıfa oranla fazladır. Bu nedenle araştırma sekizinci sınıf öğrencileriyle yapılmıştır. Sekizinci sınıflarda denklem, denklem sistemleri ve eşitsizlik konularının fazla olmadığı görülmüştür. Öğrencilerin bu konularda üst bilişsel becerilerine katkı sağlayacağından dolayı bu çalışma tercih edilmiştir. Öğrencilerin modelleme etkinlikleri ile amaçlanan günlük hayatla ilgili problem durumlarını anlamaları, matematiksel model kurmaları, problemi çözmeleri, rapor oluşturmaları ve model geliştirebilmeleri amacıyla yapılmıştır. Bu çalışma ile öğrencilerin modelleme yapabilme becerilerini süreç içerisinde inceleme imkanı tanımıştır.

3. BÖLÜM

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Cebir konusunun denklem, denklem sistemleri ve eşitsizlik öğretiminde matematiksel modelleme yönteminin öğrenci başarısına etkisi ve tutumunu incelemek amacıyla yapılan çalışma problem durumunun araştırılması için ön test – son test kontrol gruplu yarı deneysel desene göre düzenlenmiştir. Deneysel desenler, neden-sonuç ilişkilerini ortaya koymayı amaçlayan çalışmalardır (Erözkan, 2007,aktaran Muşlu, 2016). Yarı-deneysel çalışmalar, deney ve kontrol gruplarının rastgele oluşturulmasının mümkün olmamasından dolayı önceden oluşturulmuş sınıflar rastgele deney ve kontrol grubu olarak seçilecektir. Yansız atama ile oluşturulmuş iki gruptan bir deney grubu diğeri kontrol grubu olarak atanır ve her iki gruba deney öncesi ve sonrası ölçmeler yapılır (Bakırcı, 2016).

Bu araştırmada, seçmeli matematik dersini alan öğrencilerden 8/B sınıfı deney grubu, 8/A sınıfı kontrol grubu olarak atanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerle yedi hafta boyunca matematiksel modelleme etkinlikleriyle çalışılmış, kontrol gruplarında matematiksel modelleme etkinliklerinin kullanılmadığı bir öğretim araştırmacının derslerine girdiği zümre öğretmeni tarafından verilmiştir. Deney grubunda matematiksel modelleme çalışmalarının yer alacağı problemlere yer verilmiştir. Bu problemlerle öğrencilerin modelleme yapmayı öğrenmesi amaçlanmıştır.

Tablo 1. *Araştırmanın Deseni*

Gruplar	Ön Test	Deney Süreci	Son Test
Deney Grubu (8/B)	MBT	Matematiksel Modelleme	MBT
	Tutum Testi	Etkinlikleriyle Çalışma	Tutum Testi
Kontrol Grubu (8/A)	MBT	Matematiksel Modelleme	MBT

Tutum Testi	Etkinliklerinin kullanılmadığı	Tutum Testi
Öğretim		

Deney ve kontrol gruplarına ön test – son test olarak TEOG, SBS de çıkan matematik sorularından oluşan başarı testi ile matematiğe yönelik tutum ölçeği anketi uygulanmıştır.

3.2. Araştırma Grubu

Araştırma amaca uygun örnekleme yöntemi ile belirlenen 2017-2018 eğitim öğretim yılında Van ilinin Tuşba ilçesinde bulunan bir ortaokulda uygulanmıştır. 8. sınıf öğrencilerinden oluşan seçmeli matematik dersini alan iki şubeye uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrenciler sınıf mevcudu bakımından benzer sayıları birbirine eşit ve deney grubunda 20, kontrol grubunda 20 olmak üzere toplam 40 öğrenci bulunmaktadır. Toplam öğrencilerin 18 kız, 22 erkektir. Deney grubundaki öğrenciler grup içinde heterojen, gruplar arası homojen olarak 4'erli 5 gruba ayrılmıştır. Her grup kendi aralarında bir grup ismi belirlemişlerdir. Grup isimleri; Efsaneler Grubu, Fantastikler Grubu, Şampiyonlar Grubu, Yenilmezler Grubu ve Aree Grubu şeklindedir. Araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyete göre dağılımı Tablo 2'deki gibidir.

Tablo 2. *Deney ve Kontrol Gruplarının Cinsiyete Göre Dağılımları*

	Erkek	Kız	Toplam
Deney Grubu (8/B)	11	9	20
Kontrol Grubu (8/A)	11	9	20
TOPLAM	22	18	40

Deney grubunda seçmeli matematik dersinde yürütülen matematiksel modelleme etkinlikleri araştırmacı tarafından işlenmiş ve kontrol grubunda zümre öğretmeni müfredat programına göre işlemiştir. Araştırmacı derse gözlemci olarak katılmıştır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Çalışmada kullanılan veri toplama araçları Matematik Başarı Testi, Matematik Tutum Ölçeği, modelleme etkinliklerinden elde edilen işlem ve rapor kağıtlarından oluşmaktadır.

Matematik başarı testi 8. sınıf öğrencilerinin cebir konusunun denklem, denklem sistemleri ve eşitsizlik kazanımlarına ait başarılarını ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Matematik başarı testinde, testi oluşturan maddeler geçmiş yıllarda 8. sınıf TEOG, SBS ve DPY sınavında çıkmış sorulardan ve 8.sınıflara yönelik hazırlanmış kaynaklar göz önünde bulundurularak oluşturulmuştur. Kazanımlar MEB'in 8.sınıf müfredatına yönelik olup, testteki maddeler bu kazanımları ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Testteki maddeler öğrencilerin hazırbulunuşlukları dikkate alınarak hazırlanmıştır. Test maddeleri toplam 30 sorudan oluşmaktadır ve müfredattaki ders saatine göre belirlenmiştir. Araştırmacı tarafından bu 30 madde için belirtke tablosu oluşturulmuştur. Uzman görüşü alınarak kazanımlara eşit olarak dağıtılmıştır. Kazanımlar ve madde numaraları Tablo 3' te verilmiştir.

Tablo 3. Ortaokul 8. Sınıf Matematik Dersi Kazanımları ve Belirtke Tablosu

KAZANIMLAR	MADDE NUMARALARI	MODELLEME ETKİNLİKLERİ
1) Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.	1, 4, 8, 16, 18, 22	Etkinlik 1, Etkinlik 2, Etkinlik 3, Etkinlik 4
2) İki bilinmeyenli doğrusal denklem sistemlerini çözer.	2, 7, 11, 14, 15, 20, 23	Etkinlik 5, Etkinlik 6, Etkinlik 7
3) Doğrusal denklem sistemlerinin çözümleri ile bu denklemlere karşılık gelen doğruların grafikleri arasında ilişki kurar.	3, 6, 9, 10, 12, 25	Etkinlik 12, Etkinlik 13

4) Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik içeren günlük yaşam durumlarına uygun matematik cümleleri yazar.	5, 13, 26, 27, 30	Etkinlik 8, Etkinlik 9, Etkinlik 10, Etkinlik 11
5) Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlikleri çözer.	17, 19, 21,24, 28, 29	Etkinlik 8, Etkinlik 9, Etkinlik 10, Etkinlik 11

Test maddelerindeki sorular kazanımlara ait olup TEOG, SBS ve DPY sınavında çıkmış sorulardan elde edilmiş ve madde sayısı 30 olarak belirlenmiştir. Her bir kazanıma yönelik en az beş soru olduğu göz önünde bulundurulursa testin kapsam geçerliliğinin sağlandığı söylenebilir. MEB’de görev yapan iki öğretmen ve bir uzman görüşü alınarak soruların geçerliliği sağlanmıştır. Matematik başarı testi, güvenilirliğini belirlemek amacıyla pilot çalışma için hazır hale getirilmiştir. Matematik Başarı Testi EK 1’de sunulmuştur.

Pilot uygulama öncesinde gerekli izin belgeleri alınıp uygulama yapılması düşünülen okulun öğretmenleri ile görüşülüp, okulun elverişli olduğu tespit edildikten sonra pilot uygulama yapılmasına karar verilmiştir. Pilot uygulama Van ili İpekyolu ilçesinde bir lisenin 9.sınıf öğrencilerinden 90 kişiye uygulanmıştır. Hazırlanan matematik başarı testi puanlanışında her bir doğru için bir puan, her bir yanlış cevap için sıfır puan verilmiştir. Madde ayırt ediciliği göz önünde bulundurularak testten on madde çıkarılarak 20 madde olması uygun bulunmuştur. Son durumda, elde edilen veriler ile testin güvenilirliği KR-20 ve Cronbach-Alfa ile hesaplanmış ve KR-20 güvenilirlik katsayısı 0,72 ve Cronbach- Alfa ise 0,68 olarak belirlenmiştir. Her bir test maddesinin güçlüğü ve ayırt ediciliği hesaplanmış ve Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Madde Güçlüğü ve Ayırt edicilik İndeksi Analizi

Madde No	Dü	Da	p- güçlülük indeksi	d- madde ayırt ediciliği
1	22	17	0,78	0,2*
2	17	10	0,54	0,28
3	9	1	0,2	0,32

4	19	2	0,42	0,68
5	24	21	0,9	0,12*
6	2	1	0,06	0,04*
7	16	3	0,38	0,52
8	18	11	0,78	0,28
9	6	1	0,14	0,2*
10	5	4	0,18	0,04*
11	22	14	0,72	0,32
12	16	11	0,54	0,2
13	23	20	0,86	0,12*
14	25	7	0,64	0,72
15	24	7	0,62	0,68
16	20	9	0,58	0,44
17	18	10	0,56	0,32
18	20	8	0,56	0,48
19	9	6	0,3	0,12*
20	21	7	0,56	0,56
21	6	5	0,22	0,04*
22	24	16	0,8	0,32
23	12	16	0,56	-0,16*
24	21	8	0,58	0,52

25	20	5	0,5	0,6
26	24	16	0,8	0,32
27	8	8	0,32	0*
28	10	3	0,26	0,28
29	11	5	0,32	0,24
30	18	13	0,62	0,2

*: Testten çıkarılan maddeler

Tablo 4 incelendiğinde başarı testinde yer alan sorular madde güçlük indeksleri ve ayırt edicilik düzeylerine göre 20 soruya indirilmiştir. Madde analizinde madde güçlüğü ve madde ayırt ediciliğine yönelik değerler hesaplanmış bunun için öğrencilerin testten aldıkları ham puanlar hesaplanarak, en yüksekte en düşüğe doğru sıralanmıştır. Üst ve alt gruptaki %27 lik gruptaki puanlar ayrılmıştır. Her bir soru için üst ve alt gruptaki 25'er öğrenci için doğru cevap sayıları (Dü ve Da) belirlenmiştir. Daha sonra madde güçlüğü (p) için $(Dü+Da)/2N$ ve madde ayırt ediciliği (d) için $(Dü-Da)/N$, (N=25) formülünden yararlanılarak p ve d değerleri elde edilmiştir. Madde güçlük indeksi, her bir maddenin doğru cevaplanma oranını göstermektedir ve 0 ile 1 arasında değerler alabilmektedir. Madde güçlük indeksinde bulunan değer 0,50 civarında olması istenilir; istenilen değerde ise orta düzeyde bir zorluğa sahip, sıfıra yaklaştıkça maddenin zor olduğu, bire yaklaştıkça maddenin kolay olduğunu gösterir (Çepni, Bayrakçeken, Yılmaz, Yücel, Semerci, Köse, Zengin, Demircioğlu ve Gündoğdu, 2008). Madde ayırt edicilik indeksi, bir maddenin başarı düzeyi yüksek öğrencilerle düşük öğrencileri ayırt etme derecesidir. Madde ayırt edicilik indeksi -1 ile +1 arasında değerler alabilmektedir. Madde ayırt ediciliğin negatif çıkması maddenin doğru cevaplanma oranının alt grupta daha yüksek olması anlamına gelir ve bu da test maddesinin amaca hizmet etmediğini ayrıca testin güvenilirliğini de düşürmektedir (Muşlu,2016). Ayırt edicilik indeksi 0,40 veya daha yüksekse madde çok iyi; 0,30-0,40 arasında ise iyi; 0,20-0,30 arasında ise madde zorunlu hallerde aynen kullanılabilir veya

değiştirilebilir; 0,20 den daha küçük ise madde kullanılmamalıdır veya yeniden düzenlenmelidir.

Madde analizi ve ayırt ediciliğine ilişkin bilgiler tablo 4’te sunulmuştur ve gerekli görülen maddeler testten çıkarılmıştır. Testin ortalama madde gücü 0,58 ortalama ayırt ediciliği 0,40 olarak hesaplanmıştır. Bu verilere dayanarak testin uygulama için hazır hale geldiği ve çalışmada kullanılmasına karar verilmiştir. Uygulama için düzenlenen Matematik Başarı Testi EK 2’de sunulmuştur.

Çalışmada öğrencilerin matematiğe karşı tutumuna etkisini araştırmak için Önal’ın (2013) likert tipi tutum ölçeği kullanılmıştır. Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği 22 maddeden oluşmaktadır. Ölçek maddeleri, 5’li likert tipi olup “Tamamen Katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum” ve “Kesinlikle Katılmıyorum” şeklindedir. Tüm ölçek için iç tutarlılık katsayısı (Cronbach’s alpha katsayısı) .90 bulunmuştur. Hazırlanan likert tipi tutum ölçeği anketi deney ve kontrol gruplarına uygulama öncesi ve sonrasında uygulanmıştır. Önal’ın (2013) hazırladığı tutum ölçeği EK 3’te sunulmuştur.

3.4. Uygulama Süreci

Uygulamaya başlamadan önce deney ve kontrol gruplarına yapılacak çalışma hakkında bilgi verilmiştir. Hazırlanan matematik başarı testi ve tutum ölçeği deney ve kontrol grubuna ön test olarak uygulanmıştır. Çalışma eğitim öğretim yılının ikinci döneminde kazanımlara göre hazırlanan 13 model oluşturma etkinliği yedi hafta boyunca uygulanmıştır. Deney grubundaki öğrencilere ön test uygulandıktan sonra günlük hayat problemi içeren matematiksel modelleme etkinlikleri seçmeli matematik dersinde uygulanmıştır. Kontrol grubunda ise dersin öğretmeni ile müfredat doğrultusunda işlenmiş ve araştırmacı gözlemci olarak derslere katılmıştır. Deney grubundaki öğrenciler için literatürde var olan etkinlikler göz önünde bulundurularak ve araştırmacı tarafından geliştirilerek modelleme etkinlikleri hazırlanmıştır. Modelleme etkinliklerinde eğitimsel modelleme yaklaşımı öğrenciler için uygun ortam oluşturmasını denklem, denklem sistemleri ve eşitsizlik konularını anlama ve geliştirmelerine yardımcı olmak için kullanılmıştır. Etkinliklerin model oluşturma

etkinlikleri prensiplerine ve kazanımlarına uygunluğu için uzman görüşü alınmıştır. Her bir etkinlik için bir ders saati uygulanmıştır. Bu etkinliklerin yapılabilmesi için deney grubundaki öğrenciler beş gruba ayrılmıştır. Her grup dört kişiden oluşmaktadır. Gruplar oluşturulurken başarı durumları göz önüne alınarak heterojen ama gruplar arası homojen olmasına dikkat edilmiştir. Etkinlikleri yazdıkları ve çözümü bulmaya çalıştıkları kağıtları toplanıp, gruplar arası yaptıkları modelleri sınıf içinde sunmaları ve birbirlerini eleştirmelerine fırsat sağlanmıştır. Her bir etkinlik için bu uygulama yapılmıştır. Uygulamalar bittikten sonra matematik başarı testi, deney ve kontrol gruplarına son test olarak uygulanmıştır. Matematik tutum ölçeği de deney ve kontrol gruplarına uygulama sonrasında uygulanmıştır.

Model oluşturma etkinlikleri ve özellikleri bu kısımda daha detaylı bir şekilde ele alınacaktır. Problemler EK 4’te sunulmuştur.

Etkinlik 1: Tarife Problemi

Bu etkinliğin amacı “Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer” kazanımını etkinlik ile öğrencilere kazandırmaktır. Bu etkinlikte öğrencilerin duruma uygun denklemler kurması ve oluşturdukları denklemlerin çözümünü yaparak uygun tarifeyi seçmeleri istenmektedir. Bu etkinlik Sandalcı (2013)’nin çalışmasından alınmıştır.

Etkinlik 2: Takvim

Bu etkinliğin amacı “Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer” kazanımını öğrencilere kazandırmaktır. Bu etkinlikte öğrencilerin hesaplar yaparak bir model oluşturması istenmektedir. Duruma uygun denklemi kurması ve denklemi çözmesi istenerek sonuca ulaşılması hedeflenmiştir.

Etkinlik 3: Telefon Faturası

Bu etkinliğin amacı “Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer” kazanımını öğrencilere kazandırmaktır. Etkinlikte, öğrencilerden telefon tarifesini incelemesini çok sayıdaki verileri düzenleyip buna uygun denklem oluşturması çözmesi beklenmektedir. Bu etkinlik Bakırcı (2016)’dan uyarlanmıştır.

Etkinlik 4: Çerçeve

Bu etkinliğin amacı “Gerçek yaşam durumlarına uygun birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri kurar” ve “birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurmayı gerektiren problemleri çözer” kazanımlarını öğrencilere kazandırmaktır. Etkinlikte öğrencilerden resmi çerçevelemek için gerekli olan bir birimlik kare kaplamaları bularak denklem oluşturmaları ve bu denklemi çözmesi beklenmektedir.

Etkinlik 5: Çay

Bu etkinliğin amacı “İki bilinmeyenli doğrusal denklem sistemlerini çözer” kazanımını öğrencilere kazandırmaktır. Bu etkinlikte öğrencilerin çay bahçesinde içilen büyük bardak ve küçük bardak çay fiyatlarını bulması istenmektedir. Bunun için iki bilinmeyenli denklem sistemini kurmaları ve çözmeleri beklenmektedir. Bu etkinlik MEB’in Matematik Uygulamaları kitabından derlenerek hazırlanmıştır.

Etkinlik 6: Yorgan Problemi

Bu etkinliğin amacı “İki bilinmeyenli doğrusal denklem sistemlerini çözer” kazanımını öğrencilere kazandırmaktır. Etkinlikte öğrencilere yorgan resmi verilmiştir. Sadece eni ve boyu verilen yorganın gerçek boyutlarına göre desene uygun kalıplar oluşturması bunları bilinmeyenlerle ifade edip iki bilinmeyenli denklemi oluşturmaları ve çözüme ulaşmaları istenmektedir. Bu etkinlik Şengil (2017)’den alınmıştır.

Etkinlik 7: Saf Altın

Bu etkinliğin amacı “İki bilinmeyenli doğrusal denklem sistemlerini çözer” kazanımını öğrencilere kazandırmaktır. Bu etkinlikte kralın tacının saf altından mı yoksa gümüşten mi yapıldığını araştırmak için öğrencilerden iki bilinmeyenli denklemleri oluşturup karar vermeleri istenmektedir.

Etkinlik 8: Spor Salonu

“Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik içeren günlük yaşam durumlarına uygun matematik cümleleri yazar” ve “Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlikleri

çözer” kazanımlarına yönelik etkinlikte spor salonu seçeneklerinden uygun olanı seçmeleri istenmektedir.

Etkinlik 9: Bardak

Bu etkinliğin amacı “Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik içeren günlük yaşam durumlarına uygun matematik cümleleri yazar” ve “Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlikleri çözer” kazanımlarını öğrencilere kazandırmaktır. Etkinlikte öğrencilerden basamak numarası ile bardak sayısı arasındaki bağıntıyı bulmaları istenmektedir. Aynı zamanda öğrencilerin bir bilinmeyenli denklem kurmaları istenmiştir.

Etkinlik 10: Taksi

Bu etkinliğin amacı “Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik içeren günlük yaşam durumlarına uygun matematik cümleleri yazar” ve “Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlikleri çözer” kazanımlarını öğrencilere kazandırmaktır. Etkinlikte öğrencilerin taksilerin fiyatlarını hesaplayarak elindeki paraya göre tercih yaparak eşitsizlikleri kurarak uygun taksiyi seçmeleri istenmektedir.

Etkinlik 11: Romanov Koyunu

Bu etkinliğin amacı “Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik içeren günlük yaşam durumlarına uygun matematik cümleleri yazar” ve “Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlikleri çözer” kazanımlarını öğrencilere kazandırmaktır. Koyun sayılarının hangi aralıkta değiştiğini gösteren eşitsizliği yazmaları istenmektedir.

Etkinlik 12: Tiyatro

Bu etkinliğin amacı “Doğrusal denklem sistemlerinin çözümleri ile bu denklemlere karşılık gelen doğruların grafikleri arasında ilişki kurar” ve “İki bilinmeyenli doğrusal denklem sistemlerini çözer” kazanımlarını öğrencilere kazandırmaktır. Tiyatroya gelen kişilerin oturacakları koltukları denklem yardımıyla yazmaları ve oluşturdukları denklemlerin grafiklerini çizmeleri istenmiştir.

Etkinlik 13: Süphan Dağı'nın Zirvesi

Bu etkinliğin amacı “Doğrusal denklem sistemlerinin çözümleri ile bu denklemlere karşılık gelen doğruların grafikleri arasında ilişki kurar” kazanımını öğrencilere kazandırmaktır. Dağın zirvesindeki sıcaklık değerini bulmalarını ve bu sıcaklık değerlerin grafik yardımıyla öğrencilerden çizmeleri istenmiştir. Bu etkinlik Özdemir (2014) çalışmasından uyarlanmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen nicel veriler öğrencilerin Matematik Başarı Testi ve Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği’ne verdikleri cevaplardan puanlar elde edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının ön test ve son testlerden aldıkları puanlar karşılaştırılmıştır. Başarı puanlarına ilişkin verinin normal dağılıp dağılmadığını görmek için testler uygulanmış ve çarpıklık basıklık değerlerine göre normal dağıldığı görülmüştür. Dolayısıyla gruplar karşılaştırılırken bağımsız örnekler t testi ile bağımlı gruplar t testi kullanılmıştır. Verilerin analizi için SPSS paket programı kullanılmıştır.

Matematik Başarı Testi, 20 çoktan seçmeli maddeden oluşmakta ve puanlanışında her bir doğruya 1 puan, her bir yanlışa 0 puan verilmiştir.

Deney ve kontrol gruplarının ön test puanları için verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini test etmek için Shapiro Wilk testi kullanılmıştır. Shapiro Wilk testine göre normal dağıldığı (Tablo 5) görülmüştür.

Deney ve kontrol gruplarının son test puanları için verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini test etmek için Shapiro Wilk testi kullanılmış ve normal dağılıma sahip olduğu (Tablo 5) görülmüştür.

Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği için hazırlanan tutum anketi 5 seçenekli 22 maddeden oluşmaktadır. Matematik tutum ölçeği anketinin seçenekleri; “tamamen katılıyorum”, “katılıyorum”, “kararsızım”, “katılmıyorum” ve “tamamen katılmıyorum” şeklindedir. Puanlama yaparken tamamen katılıyorum seçeneği beş, katılıyorum dört, kararsızım üç, katılmıyorum iki, tamamen katılmıyorum bir puan verilmiş ancak ters kodlanması gereken maddelerde puanları değişmiştir.

Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği için deney ve kontrol gruplarının ön test puanları için verilerin normal dağılıp dağılmadığını görmek için Shapiro Wilk testi yapılmış ve normal dağılıma (Tablo 5) sahip olduğu görülmüştür.

Deney ve kontrol grubu son test puanları için verilerin normal dağılıp dağılmadığını göstermek için Shapiro Wilk testi uygulanmış ve normal dağıldığı (Tablo 5) görülmüştür.

Tablo 5. *Normallik Testi Sonuçları*

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig
Matematik Başarı Ön Test			
Deney Grubu	0,951	20	0,380
Kontrol Grubu	0,943	20	0,275
Matematik Başarı Son Test			
Deney Grubu	0,934	20	0,187
Kontrol Grubu	0,950	20	0,367
Matematiğe Yönelik Tutum Ön Test			
Deney Grubu	0,962	20	0,590
Kontrol Grubu	0,948	20	0,341
Matematiğe Yönelik Tutum Son Test			
Deney Grubu	0,949	20	0,349
Kontrol Grubu	0,976	20	0,880

Deney ve kontrol gruplarının Matematik Başarı Testi için ön test ve son test sonuçlarına göre deney ve kontrol grubu puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için bağımsız grup t testi uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının Matematik Başarı Testi ön test ve son test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek için bağımlı t testi uygulanmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği için ön test ve son test sonuçlarına göre deney ve kontrol grubu puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için bağımsız grup t uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının

ön test ve son test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek için bağımlı t testi uygulanmıştır.

Veriler, SPSS 21 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir.



4. BÖLÜM

BULGULAR

Cebir konusunun denklem, denklem sistemleri ve eşitsizlik öğretiminde matematiksel modelleme etkinliklerinin sekizinci sınıflardaki başarı ve tutumlarına etkilerinin araştırıldığı bu bölümde toplanan verilerin analizinden elde edilen bulgular sunulacaktır. Matematik başarı testinden aldıkları deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanları, matematik tutum ölçeğinden aldıkları deney ve kontrol grubu puanlarının analizi yapılmıştır.

4.1. Birinci Alt Probleme Dayalı Bulgular

Matematiksel modelleme etkinliklerinin kullanıldığı deney grubu ile bu etkinliklerin kullanılmadığı öğrencilerin başarıları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı belirlemek için Matematik Başarı Testinin deney ve kontrol grubunda yer alan ön test ve son testten almış oldukları puanlar karşılaştırılmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının uygulama başında Matematik Başarı ön test puanlarının ortalamaları, standart sapmaları ve bu puanlar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için bağımsız grup t testi uygulanmış ve elde edilen bulgular Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 6. *Deney ve Kontrol Gruplarının Matematik Başarı Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması*

Grup	N	Aritmetik ortalama	Standart sapma	sd	t	p
Deney grubu	20	10,05	3,576	38	-0,208	0,837
Kontrol grubu	20	10,30	4,028			

Tablo 6’ya göre deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Matematik Başarı ön testinden almış oldukları puanlarda anlamlı bir farklılık olmadığı

görülmektedir($t=-0,208$; $p=0,837>0,05$). Tabloda görüldüğü gibi deney ve kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalamalarının yakın olduğu başarı açısından deney ve kontrol grubunun denk olduğu söylenebilir. Ön test uygulamaları ortalamaları öğrencilerin bu konu hakkında bilgileri olduğunu göstermektedir.

Matematiksel modelleme etkinliklerin uygulandığı deney grubu ile uygulanmadığı kontrol grubu arasında başarı bakımından farklılık gösterip göstermediğine ilişkin Matematik Başarı Testi 'nin son test puanlarına bağımsız grup t testi uygulanmıştır ve değerleri Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. *Deney ve Kontrol Gruplarının Matematik Başarı Son Test Puanlarının Karşılaştırılması*

Grup	N	Aritmetik ortalama	Standart sapma	sd	t	p
Deney grubu	20	12,60	2,836	38	0,869	0,390
Kontrol grubu	20	11,60	4,229			

Tablo 7' ye göre matematiksel modelleme etkinlikleri uygulanan grup ile uygulanmayan grup arasında başarıları arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür($p=0,390$). Deney grubu ile kontrol grubu arasında doğru sayıları açısından bir değerlik (5 puanlık) bir fark olmasına rağmen bu fark yüzde beş anlamlılık düzeyine göre istatistiki açıdan anlamlı çıkmamıştır.

Uygulama sürecinin sonunda deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin başarılarında anlamlı bir artış olup olmadığını belirlemek için deney ve kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında bağımlı t testi uygulanmıştır. Deney grubunun Matematik Başarı ön test son test puanlarının sonuçları Tablo 8' de, kontrol grubunun Matematik Başarı ön test ve son test puanlarının sonuçları Tablo 9' da verilmiştir.

Tablo 8. *Deney Grubunun Matematik Başarı Testi Ön ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması*

	N	Aritmetik ortalama	Standart sapma	sd	t	p
Ön Test	20	10,05	3,575	19	-3,138	0,005
Son Test	20	12,60	2,835			

Tablo 8'e göre modelleme etkinliklerinin kullanıldığı deney grubunda öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası başarıları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($p=0,005$; Cohen's $d:0,713$). Bu farkın önemi için hesaplanan etki büyüklüğü 0,5 ten büyük olduğundan bu farkın orta düzeyde olduğu söylenebilir.

Tablo 9. *Kontrol Grubunun Matematik Başarı Testi Ön ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması*

	N	Aritmetik ortalama	Standart sapma	sd	t	p
Ön Test	20	10,30	4,027	19	-1,118	0,278
Son Test	20	11,60	4,296			

Tablo 9' a göre modelleme etkinliklerinin kullanılmadığı kontrol grubundaki öğrencilerin başarıları arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür ($p=0,278$).

Verilerin analiz sonuçları incelendiğinde deney ve kontrol grubunda Matematik Başarı Testi ortalamalarına göre öğrencilerin başarılarında artış olduğu söylenebilir. Ayrıca deney ve kontrol gruplarının son testleri karşılaştırıldığında deney grubunun başarıları kontrol grubuna göre daha yüksek denilebilir. Ancak modelleme etkinliklerinin uygulandığı grup ile uygulanmadığı grup arasında anlamlı bir fark görülmemektedir.

4.2. İkinci Alt Probleme Dayalı Bulgular

Matematiksel modelleme etkinliklerinin kullanıldığı deney grubu ile bu etkinliklerin kullanılmadığı öğrencilerin matematiğe karşı tutumları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı belirlemek için Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği Testi uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubunda yer alan ön test ve son testten almış oldukları puanlar karşılaştırılmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının uygulama başında Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği ön test puanlarının ortalamaları, standart sapmaları ve bu puanlar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için bağımsız grup t testi uygulanmış ve elde edilen bulgular Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10. *Matematiğe Yönelik Tutumun Ön Test Bulguları*

Grup	N	Aritmetik ortalama	Standart sapma	sd	t	p
Deney grubu	20	82,10	14,618	38	0,106	0,916
Kontrol grubu	20	81,60	15,101			

Tablo 10’ a göre sekizinci sınıf deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tutum puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($p=0,916$)

“Model oluşturma etkinliklerinin uygulandığı öğrenciler ile uygulanmadığı öğrenciler arasında matematiğe karşı tutumlarında anlamlı bir farklılık var mıdır?” alt problemine cevap aramak için Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği son test puanlarına bağımsız grup t testi uygulanmış ve elde edilen değerler Tablo 11’ de verilmiştir.

Tablo 11. *Matematiğe Yönelik Tutumun Son Test Bulguları*

Grup	N	Aritmetik ortalama	Standart sapma	sd	t	p
Deney grubu	20	84,60	16,240	38	0,319	0,751
Kontrol grubu	20	83,10	13,322			

Tablo 11'e göre cebir konusunun denklem, denklem sistemleri ve eşitsizlik öğretiminde matematiksel modelleme etkinliklerinin kullanıldığı grup ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p=0,751$).

Araştırmanın sonunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarında anlamlı bir artış olup olmadığını görmek için deney ve kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında bağımlı t testi uygulanmıştır. Deney grubunun Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği ön test son test puanlarının sonuçları Tablo 12' de, kontrol grubunun Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği ön test ve son test puanlarının sonuçları Tablo 13' de verilmiştir.

Tablo 12. *Deney Grubunun Matematiğe Yönelik Tutumu Ön ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması*

	N	Aritmetik ortalama	Standart sapma	sd	t	p
Ön Tutum	20	82,10	14,617	19	-1,286	0,214
Son Tutum	20	84,60	16,239			

Tablo 12' ye göre modelleme etkinliklerinin uygulandığı deney grubunda matematiğe yönelik tutumlarında puanlarının ortalamalarında artış olduğu fakat anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p=0,214$).

Tablo 13. *Kontrol Grubunun Matematiğe Yönelik Tutumu Ön ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması*

	N	Aritmetik ortalama	Standart sapma	sd	t	p
Ön Tutum	20	81,60	15,101	19	-0,558	0,583
Son Tutum	20	83,10	13,321			

Tablo 13' e göre modelleme etkinliklerinin kullanılmadığı kontrol grubunda öğrencilerin matematiğe olan tutum puanlarında ortalamalarının arttığı ancak anlamlı bir fark olmadığı gözlemlenmiştir ($p=0,583$).

4.3. Model Oluşturma Etkinlikleri Uygulamalarına Dayalı Bulgular

Bu bölümde modelleme etkinliklerinin uygulanışı sürecinde araştırmacının ve öğrencilerin yaşadığı zorluklar, araştırmacının gözlemleri, öğrencilerin modelleme etkinliklerine ait cevapları ve rapor kağıtları ile tespit edilmeye çalışılmış, bunlara ait bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir.

Uygulama öncesinde oluşturulan gruplar ve sınıf düzeni öğretmen sınıfa gelmeden hazır hale getirilmiş ve tüm uygulamalarda sürdürülmüştür.

4.3.1. Birinci Modelleme Etkinliğine Dayalı Bulgular

“Tarife Problemi” etkinliği başlangıcında öğrencilerin dikkatini çekmek için etkinliğe yönelik sorular yöneltilmiştir.

- İnterneti hangi amaçlar için kullanıyorsunuz?
Öğrenciler ödevlerini araştırmada, test çözmeye, oyun oynamada ve sosyal paylaşım siteleriyle ilgili kullandıklarını belirtmişlerdir.
- Evinizde bilgisayar ve internet bağlantınız var mı? İnterneti kullanırken nelere dikkat ediyorsunuz?

Bazı öğrencilerin evlerinde bilgisayar olmadığı akıllı telefonlardan faydalandıklarını belirttiler. İnterneti kullanırken daha çok yararlı sitelerden faydalandıklarını, bilgisayar başında çok zaman kaybetmemek gerektiğini ve daha çok ders ile ilgilenilmesi gerektiği üzerine tartışılmıştır.

Bu bölümünün ardından öğrencilere etkinlik kağıtları dağıtılmış, grupların problemi anlaması ve grup içi tartışmalara başlamaları sağlanmıştır. Etkinlikler dağıtıldıktan sonra öğrencilere problem içindeki bazı terimler açıklanarak problemin

anlaşılmasında durumunu ortadan kaldırılmak istenmiştir. Öğrencilerin hem kendi grubu hem de diğer gruplarla bilgi alışverişi yapmalarına izin verilerek sosyal yönden gelişmelerine de fırsat tanınmıştır. Gruplar etkinliği okuduklarında araştırmacıdan sürekli bilgi almaya çalıştıkları, nasıl yol izlemeleri gerektiği ve hemen sonuca ulaşmak istedikleri görülmüştür. Derslerde çözülen sorulara benzememesinden dolayı sorun yaşamışlardır. Araştırmacı gruplardaki tartışmalara katılarak sorunun daha iyi anlaşılması ve çözüme başlamaları için rehberlik ederek öğrencilerin tartışma ortamına destek olmuştur. Grup içlerinde iş bölümü yapılarak problem üzerinde tartışmalar devam etmiştir.

Öğrenciler böyle bir etkinlikle karşılaşmalarından dolayı zaman sıkıntısı yaşamışlardır. Öğrenciler ilk olarak aylık ücretleri ile veri indirme miktarını matematiksel hesaplar yaparak bulmuşlar ve sonra hangi tarifenin daha uygun olacağına karar vermişlerdir. Öğrenciler ilk başta etkinliğin bir bilinmeyenli denklemler ile ilişkisini sezememiş ancak gerekli tartışmalar ve araştırmacının rehberliği sayesinde bu durum ortadan kalkmıştır. Genel olarak gruplar dördüncü tarifeyi uygun bulmuşlardır. Tarife Problemi ile birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer kazanımını gerçekleştirmeleri hedeflenmiştir. Ancak bazı gruplar denklem kurmadan işlem yaparak sonuca ulaşmışlardır. Gruplar çözüme ulaştıktan sonra Kenan Bey'e yazdıkları raporları sınıf içinde sunmuşlardır. Sunum sırasında öğrenciler kendi raporlarını savunmuş, kendi içinde yanlış olduklarını düşünen gruplar tekrar gözden geçirmiş ve yeni bir rapor hazırlamaya geçmiştir.

Etkinliğe dayalı bazı işlem ve raporlar aşağıdaki gibidir.

a- Kenan Bey

1. tarife ile; $1 \text{ gb} = 7,5 + 1$
 2. tarife ile; $1 \text{ gb} = 5,8 + 1$
 3. tarife ile; $1 \text{ gb} = 3,3 + 1$
 4. tarife ile; $1 \text{ gb} = -$

b- Kenan Bey'in 4. tarifeyi seçmesi daha uygundur. Çünkü diğerlerinden biraz daha yüksek bir para verip karşılığında limitsiz internet kullanabilmektedir. Bu tarifenin şöyle bir ayrıcalığı da var ki, bu tarifede kota aşım ücreti yoktur.

c- $70 - 40 = 30$ $\frac{30}{10} = 3 \text{ gb}$ $12 + 3 = 15 \text{ gb}$
 $40 + 10x = 70 - 40$ $30x = 30$ $x = 3 \text{ gb}$
 $12 + 3 = 15$
 15 gb

Şekil 4. Efsaneler Grubuna ait işlem ve rapor kağıdı

a) 3. tarife

12	13	14	15	
41	20	50	60	70

1. tarife

4	5	6	7	6b
30	40	50	60	70

2. tarife

6	7	8	9	12	6b
35	45	55	65	75	11

4. tarife

6b	100	200	300	400
11	55	55	55	55

Şekil 5. Fantastikler Grubuna ait işlem kağıdı

Bu etkinlik Sandalıcı (2013) alınmıştır.
 Kenan Bey Limitsiz internet tarifelerini kullanmamız
 sizin için daha avantajlı çünkü diğer tarifelere
 göre daha uygun ve kota aşımı ücreti yok.

Şekil 6. Aree Grubuna ait rapor kağıdı

4.3.2. İkinci Modelleme Etkinliğine Dayalı Bulgular

“Takvim” etkinliği için gerekli sınıf ortamı oluşturulmuş ve etkinliğe dikkat çekmek için öğrencilere sorular yöneltilmiştir.

- Evinizde takvim kullanan var mı?

Öğrencilerden bazıları takvimleri olduklarını bazıları cep telefonlarında bulunduğunu o yüzden evde takvimi olmadıklarını söylemişlerdir.

- Hangi amaçlar için kullanıyorsunuz?

Genellikle öğrencilerin tatil günlerine bakmada, önemli günlerin doğum günü, belirli gün ve haftaların ne zaman olduğunu belirlemek için kullandıklarını ifade etmişlerdir.

Bu sorular ve cevaplardan sonra öğrencilere “Takvim” etkinliği dağıtılmış her bir grubun problemi okuyup anlamaları istenmiştir. İlk yapılan etkinliğe göre bu ikinci etkinlikte öğrencilerin daha bilinçli ve sürece daha çok dahil oldukları saptanmıştır. Öğrenciler grup içi tartışmalara başlamış ve problem durumunun çözümü için iş bölümü yapmışlardır.

Takvim problemi ile birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem çözer kazanımı hedeflediği için bazı grupların matematiksel model geliştirdikleri bazı grupların etkinliği tam olarak tamamlayamadığı gözlenmiştir. Bunun nedeni ise öğrencilerin sonuca yönelik işlemler yapmak istemesinden kaynaklanmaktadır. Birçok grupta, problem için bir bilinmeyenli denklem kurmayı amaçlasa da grupların zayıf olduğu modeli tam olarak oluşturamadığı veya yanlış ifade ettikleri görülmüştür. Bu durumla ilgili birkaç işlem ve rapor kağıdı aşağıdaki gibidir.

$$x + x - 1 + x + 6 + x + 7 = 36$$

$$4x + 12 = 36$$

$$4x = 24$$

$$x = 6$$

1. satır 2. sütündeki sayıya x verdik.
sonra onun yanındaki sayı da doğal olarak $x-1$ oluyor, 2. satır 1. sütündeki sayı da $x+6$ ve onun yanındaki sayı $x+7$ oluyor, ve denklem rahatlıkla çözülüyor

Şekil 7. Fantastikler Grubuna ait işlem raporu

Pt	Sa	Ça	Pe	Cu	Ct	Pa
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

5=x
6=x

$x + x - 1 + x + 6 + x + 7 = 36$
 $4x + 12 = 36$
 $4x = 24$
 $x = 6$

Ayşe öğretmen bunu nasıl yapıyor olabilir? Acaba çok mu hızlı işlem yapıyor? Toplamları ezberlemiş olabilir mi? Yoksa matematiksel bir yöntem mi kullanıyor?

Ayşe öğretmenin çözüm yöntemini bulmaya çalışın.
Bence Matematiksel bir yöntemi kullanıyor.

Mesela;

21	22
28	29

Şuradaki yöntem süper;
Sayıları çaprazlama topladığımızda aynı sonuca çıkıyor.

$21 + 22 = 43$
 $28 + 29 = 57$
43 = 2 ardışık sayının toplamı
57 = 2 ardışık sayının toplamı

$21 + 29 = 50$
 $28 + 22 = 50$
50 = 50

Şekil 8. Efsaneler grubuna ait işlem ve rapor kağıdı

Gruplar tartışma kısmında öğrenciler ulaştıkları sonucu ve modellerini sınıf içinde diğer gruplarla paylaşmışlardır. Her grup kendi raporunu savunmuş, diğer grupların modellerini eleştirmişlerdir. Tartışma kısmında Efsaneler grubu kendilerinin geliştirdiği çözüm yöntemi karşılıklı sayıları çapraz topladığında aynı sonuca ulaşabileceğini fark etmişler ve buna göre etkinliği tamamlamışlardır. Diğer gruplarda bu yöntemin kullanılabilir olduğunu söylemişlerdir.

4.3.3. Üçüncü Modelleme Etkinliğine Dayalı Bulgular

“Telefon Faturası” etkinliği için gerekli sınıf ortamı oluşturulduktan sonra öğrencilerin dikkatini çekmek için etkinliğe yönelik sorular yöneltilmiştir.

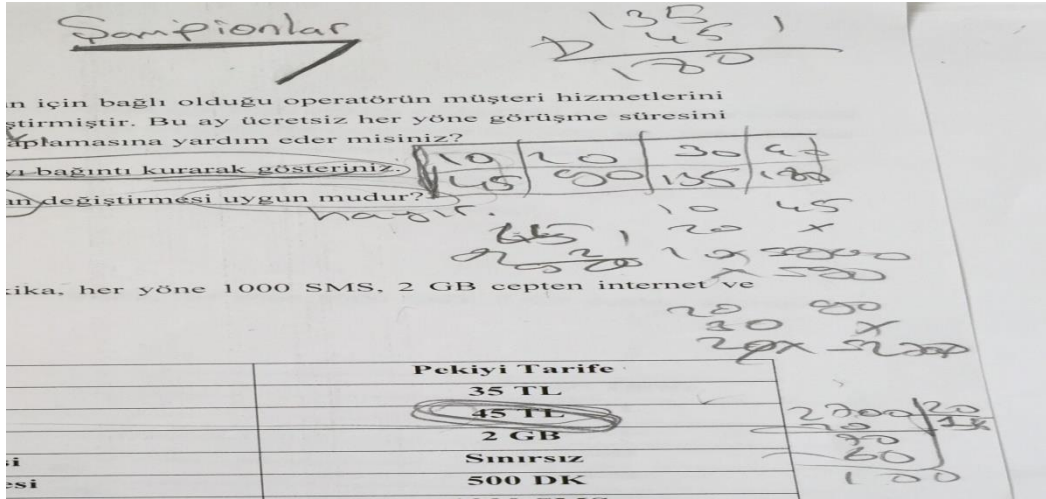
- Cep telefonu için faturalı tarife kullanan var mı? Faturalı tarifelerde kampanyalar nelerdir?

Öğrenciler genellikle ailelerinin faturalı tarife kullandığını, bazı öğrencilerin kendi telefonlarında faturasız hat tarifesi kullandığını ve hangi paket tarifeleri kullandıklarını ifade etmişlerdir. Öğrenciler genellikle reklamlarda karşılıklarına çıktıkları konuşma, mesajlaşma, internet paketlerinin olduğunu bunları ücretleri dahilinde değerlendirdiklerini söylemişlerdir.

Bu çalışmadan sonra öğrencilerin etkinlikteki problem için anlamalarına yardımcı olmak ve istenilmeyen durumu ortadan kaldırmak için taahhüt, MMS gibi terimlerin açıklanması yapıldıktan sonra etkinlik kağıtları gruplara dağıtılmıştır. “*Bir bilinmeyenli denklem sistemlerini çözer*” kazanımına yönelik hazırlanan etkinlikte ücretsiz görüşme süresini aştığı için ek olarak konuştuğu süre, internet ve mesajlaşma sınırını aştığında ödeyeceği faturayı bulmaları istenmiştir.

Öğrenciler modelleme etkinliklerinin başlangıç aşamasında olduğu için araştırmacıdan sürekli bilgi almaya, sorumluluk almada sıkıntı yaşamalarına neden olmuştur. Etkinlikte öğrenciler daha çok oranlama yaparak problem üzerinde çalışmışlardır. Bağıntı kurmada grupların zayıf olduğu ve modeli oluşturamadığı görülmüştür. Tartışma kısmında gruptaki öğrenciler etkinlikte ne gibi yöntemler izlediğini savunmuş, diğer gruplarda birbirlerini eleştirmişlerdir.

Etkinliğe ait işlem ve rapor kağıtları aşağıdaki gibidir.



Şekil 9. Şampiyonlar Grubuna ait işlem kağıdı

Öğrenciler bu modelleme etkinliğinde bir oran kurarak telefon faturasını ödeyeceği tutarı belirlemeye çalışmışlardır.

4.3.4. Dördüncü Modelleme Etkinliğine Dayalı Bulgular

“Çerçeve” etkinliği için sınıf ortamı oluşturulduktan sonra öğrencilerin dikkatini çekmek için etkinliğe yönelik sorular yöneltilmiştir.

Çekindiğiniz resimleri veya fotoğrafları duvara asabilmek için neler yaparsınız?

Öğrenciler resim veya fotoğrafı asmak için önce duvarda asabilmek için çivinin olması gerektiği, bu resimleri çerçeveletip asılması gerektiğini, bazı öğrenciler sevdikleri sanatçıların posterlerini duvara astıklarını ifade ettiler.

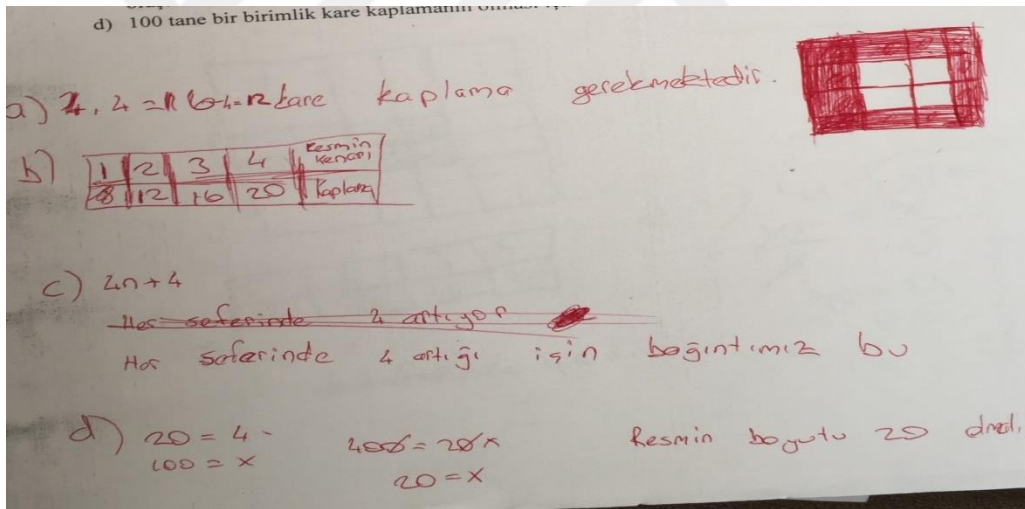
- Daha çok hangi resimlerinizi çerçevelersiniz?

Öğrenciler burada ailelerinin daha çok düğün, aile fotoğraflarını ve özel fotoğraflarını çerçevelettiklerini söylediler.

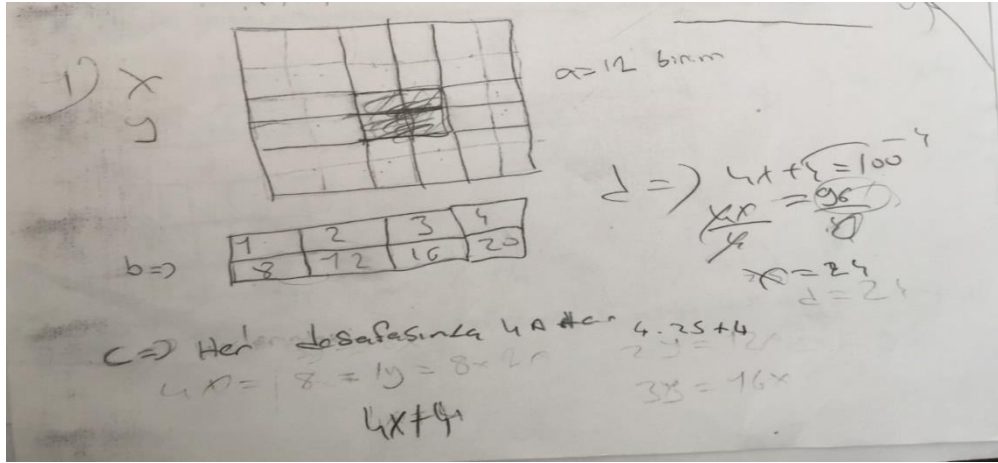
Bu soru ve cevaplardan sonra öğrencilere etkinliğe dair çalışma kağıtları verilmiş, her bir öğrencinin soruyu okuyup anlaması istenmiş ve grup olarak tartışmaları sağlanmıştır. Bu etkinlikte öğrencilerin günlük hayatta kullandıkları resimlerini çerçeveletmek için kaplama yapmaları bunları oluştururken matematiksel işlem yapmaları ve model oluşturmaları istenmektedir. “Birinci dereceden bir bilinmeyenli

denklemleri çözer” kazanımına ait etkinlikte öğrencilerden önce kaplama yapabilmesi için resmin kenar uzunluğu ile arasındaki ilişkiyi bulmasına yönelik sorular sorulmuş, daha sonra bunu tablo halinde gösterilmesi ve bağıntıyı oluşturması istenmiştir. Gruplardan bazıları resmi çerçeveleyebilmek için iki birimlikte ilk başta iki katı kadar arttığını düşünüp kaplama sayısını farklı bulmuşlardır ancak grup içi tartışmalarda bunun yanlış olduğunun farkına varıp tekrardan düzeltmişlerdir. Her grup kendi modelini oluşturduktan sonra tartışma kısmında kendi modellerini savunmuş, diğer grupları eleştirmişlerdir. Grup Fantastikler 100 tane bir birimlik kaplama için hesaplarken oran orantıdan yola çıkmışlar ve sonucu yanlış bulmuşlardır ancak diğer gruplar buldukları denklem sistemine eşitleyerek sonuca ulaşmış ve Fantastik grubu yanlışını düzelterek modelleme etkinliği sona ermiştir.

Etkinliğe ait işlem ve rapor kağıtları aşağıdaki gibidir.



Şekil 10. Fantastikler Grubu çözüm kağıdı



Şekil 11. Yenilmezler Grubu çalışma kağıdı

4.3.5. Beşinci Modelleme Etkinliğine Dayalı Bulgular

“Çay” etkinliği için gerekli sınıf ortamı oluşturulduktan sonra öğrencilerin dikkatini çekmek için etkinliğe yönelik sorular yöneltilmiştir.

Çayınızı nasıl içmeyi seversiniz? Bardak tercihiniz nasıl oluyor?

Öğrencilerden bazıları çayını arkadaş ortamında içmeyi, bazıları aile ortamında içmeyi sevdiklerini özellikle limonlu içtiklerinden bahsettiler. Bardak tercihlerinde de bazıları büyük bardakta veya kupada içmeyi sevdiğini söylediler.

Bu çalışmadan sonra etkinliğe ait çalışma kağıtları gruplara dağıtılmış ve dikkatle okunması beklenmiştir. Bu etkinlikte öğrenciler daha bilinçli ve problemin çözümü için daha çok odaklandıkları, diğer etkinliklere göre daha somut olduğu ve çözüme dayalı etkinlik olduğu için daha rahat bir şekilde çözüme ulaştıkları ve grup içinde her bireyin aktif rol aldığı gözlemlenmiştir. “İki bilinmeyenli denklem sistemlerini çözer” kazanımına yönelik etkinliği zaman açısından sıkıntı olmadan çözmüşler ve matematiksel modellerini oluşturmuşlardır. Her grup modelini oluşturmuş ve büyük ve küçük bardağın kaç kuruş olduğunu hesaplamış yalnız bir grup büyük bardağı hesaplarken hata yapmışlardır. Tartışma kısmında öğrenciler modellerini aynı olduğunu ve yanlış yapan grubun hemen bu durumu düzeltmeye çalıştıkları gözlemlenmiştir.

Çay etkinliğine ait işlem ve rapor kağıtları aşağıdaki gibidir.

Handwritten mathematical work for Şampiyonlar Grubu. The system of equations is:

$$\begin{cases} 4x + 2y = 680 \\ 2x + 3y = 500 \end{cases}$$

The student uses the elimination method. They multiply the second equation by 2 to get $4x + 6y = 1000$, then subtract the first equation from it to get $-4y = -320$, which simplifies to $y = 80$. Substituting $y = 80$ into the first equation gives $4x + 160 = 680$, leading to $4x = 520$ and $x = 130$. The final solution is $x = 130$ and $y = 80$.

Şekil 12. Şampiyonlar Grubu etkinlik kağıdı

Handwritten mathematical work for Yenilmezler Grubu. The system of equations is:

$$\begin{cases} 2x + 4y = 680 \\ 3x + 2y = 500 \end{cases}$$

The student uses the elimination method. They multiply the second equation by 2 to get $6x + 4y = 1000$, then subtract the first equation from it to get $4x = -320$, which simplifies to $x = -80$. The student also shows a box with $y = 5$ and a circled $y = 170$. The final solution is $x = -80$ and $y = 5$.

Şekil 13. Yenilmezler Grubu etkinlik kağıdı

Yenilmezler grubu denklem sistemlerini çözerken küçük bardağı bulduktan sonra büyük bardağı hesaplarken hata yaptıkları gözlemlenmiştir.

4.3.6. Altıncı Modelleme Etkinliğine Dayalı Bulgular

“Yorgan Problemi” etkinliği için sınıf ortamı oluşturulmuş ve etkinliğe dikkat çekmek için öğrencilere sorular yöneltilmiştir.

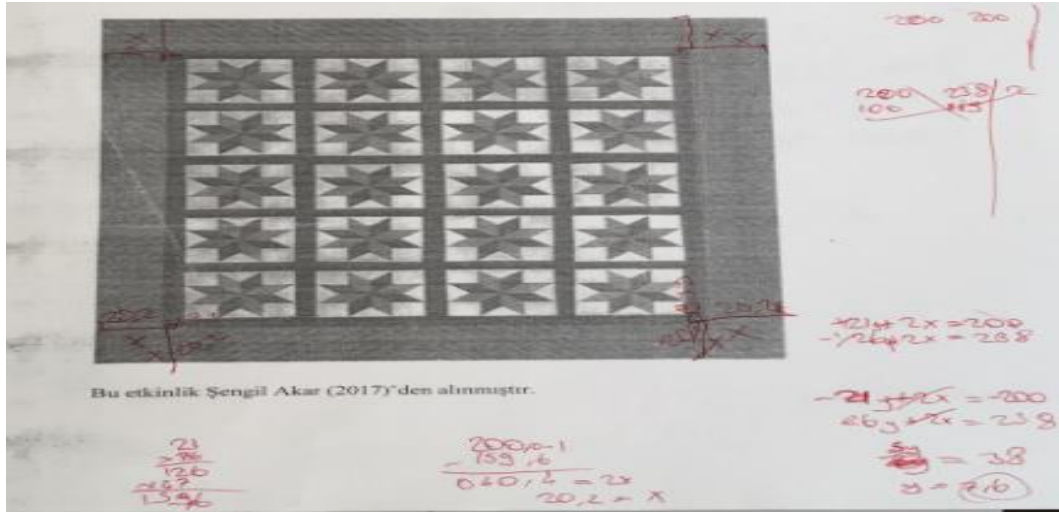
Kullandığımız yorganlar hazır mı? Yorganlarımızın deseni nasıldır?

Öğrencilerin geneli yorganlarını annelerinin dokuduklarını, bazıları da hazır elyaf yorgan kullandıklarını söylediler. Yorganlarınızın deseni sorusuna öğrenciler yorganlar dokurken anneleri kare ve dikdörtgen şekil oluşturduklarını söylediler.

Bu bölümünün ardından öğrencilere etkinlik kağıtları dağıtılarak çalışmalar başlatılmıştır. Tüm gruplar problem üzerinde yoğun bir şekilde tartışmalara başlamış ve ilk başta problemin anlaşılmasında ve sadece yorganın gerçek boyutlarının verilmesi öğrencilerin ne yapacaklarını bilememesi dikkat çekmiştir. Öğrenciler grup içi tartışmalarda bir yol bulamayınca araştırmacı tarafından verilen ipuçları sayesinde problem durumu üzerinde tekrar tartışmalara başlanmış ve çözüme dayalı görüşler ortaya atılmıştır. “İki bilinmeyenli doğrusal denklem sistemlerini çözer” kazanımına yönelik hazırlanan etkinlikte bir yorganın resmi verilmiş ve öğrencilerden bu yorgana ait desenleri oluşturmaları istenmektedir. Öğrenciler oluşturdukları modellerini oluşturmadan önce etkinlikteki resim fotokopi olduğu için tam net göremediklerini bunun içinde sınıftaki akıllı tahtadan etkinlik resmi açılarak öğrencilerin daha net görmesi ve karışıklığı giderilmesi amaçlanmıştır. Gruplardan bazıları desenlerin uzunluklarını eşit olduğunu varsayarak y birim olarak hesaplamış ve kenardaki siyah kalan yerlere de başka bilinmeyen vererek yorganın en ve boyunda aynı ifadeleri kullanarak iki bilinmeyenli denklemi oluşturup çözüme ulaşmışlardır.

Tartışma kısmında öğrenciler modellerini ve ulaştıkları sonucu diğer gruplarla paylaşmış, kendi modellerini savunmuşlardır. Tartışma boyunca bazı gruplar yanlış model oluşturduklarını fark etmiş ve yeniden model oluşturmaya çalışmışlardır.

Etkinliğe dayalı işlem ve rapor kağıtları aşağıdaki gibidir.



Şekil 14. Fantastikler Grubu etkinlik ve çalışma kağıdı

4.3.7. Yedinci Modelleme Etkinliğine Dayalı Bulgular

“Saf Altın” etkinliği için sınıf ortamı oluşturulmuş ve etkinliğe dikkat çekmek için öğrencilere sorular yöneltilmiştir.

Ailenizle düğüne giderken hediye olarak ne verirsiniz?

Öğrenciler düğüne giderken para, altın, bazıları küçük ev eşyası götürdüklerini ve düğünlerinin nasıl geçtiğine yönelik bilgiler paylaşmışlardır.

- Vereceğiniz altını neye göre seçersiniz?

Genellikle öğrencilerin ailelerinin yakın akrabalarına daha fazla para ve altın taktıklarını, uzak olanlara ise daha az ve küçük altın taktıklarını ifade etmişlerdir.

Bu sorular ve cevaplardan sonra öğrencilere etkinlik dağıtılmış ve her bir öğrencinin dikkatli bir şekilde okumaları istenmiştir. “İki bilinmeyenli denklem sistemlerini çözer.” kazanımına yönelik etkinlikte kralın altınına gümüş katıldığı için tacının saf altın olup olmadığını denklem kurarak öğrencilerin bulmaları istenmiştir. Öğrenciler okuduktan sonra kendi aralarında tartışmaya başladılar. Öğrenciler ilk başta ne yapmalarını gerektiğini bilememişler altın ve gümüş için bilinmeyenleri kullanmışlar ancak denklemi oluşturmada zorluk yaşamışlardır. Araştırmacının grup içi tartışmalara katılıp tartışmayı yönlendirmesiyle denklemler oluşturulup etkinlik

grup içinde tekrardan okunup değerlendirilmeye başlanmıştır. İki bilinmeyenli denklem sistemini çözerken aynı zamanda ondalık gösterimle ilgili işlemlere yönelik etkinliğin içinde olması öğrencilerin iki konuda da gelişmeleri ve işlem yapabilme kabiliyetleri açısından yararlıdır.

Denklem sistemlerini çözen gruplar tacın saf olmadığını belirlemişlerdir. Yenilmezler grubu denklem sistemini oluşturmuş ancak sonuca gidememişlerdir. Gruplar modellerini ve etkinlik sonuçlarını sınıf içerisinde tartıştıktan sonra kendi çözümlerini tekrardan değerlendirmişlerdir.

Etkinliğe ait işlem ve rapor kağıtları aşağıdaki gibidir.

Handwritten mathematical work for the Yenilmezler group. The work shows a system of equations:

$$\begin{cases} x + y = 1.8 \\ 50x + 100y = 125 \end{cases}$$

The student uses elimination to solve for x and y. The final solution is:

$$x = \frac{11}{10}, y = \frac{7}{10}$$

Şekil 15. Yenilmezler grubu etkinlik kağıdı

Handwritten mathematical work for the Efsaneler group. The work shows a system of equations:

$$\begin{cases} 100y + 50x = 125 \\ x + y = 1.8 \end{cases}$$

The student uses elimination to solve for x and y. The final solution is:

$$x = \frac{11}{10}, y = \frac{7}{10}$$

Şekil 16. Efsaneler grubu etkinlik ve çalışma kağıdı

4.3.8. Sekizinci Modelleme Etkinliğine Dayalı Bulgular

“Spor Salonu” etkinliği için gerekli sınıf ortamı oluşturulmuş ve etkinliğe dikkat çekmek için öğrencilere sorular yöneltilmiştir.

- Aranızda spor salonuna giden var mı?

Bazı öğrencilerin spor salonuna gittiği, bazılarında dışarıda spor amaçlı yürüdüğü, oyun oynadıklarını ve bu etkinlikleri yaparken bazıları arkadaşlarıyla beraber bu etkinlikleri yaptıklarını söylemişlerdir.

- Spor salonunu seçerken nelere dikkat edersiniz?

Öğrenciler genel olarak ekonomik, yapabileceği fiziksel aktivitelerin kendilerine daha çok etki edeceği ve ulaşım açısından yakın olmasını tercih ettiklerini ifade etmişlerdir.

Bu soru ve cevaplardan sonra spor salonu etkinliği dağıtılarak her öğrencinin problem durumunu okuması sağlanmıştır. Gerçek yaşamda karşılaşacakları bir durumu olmasından dolayı modelleme etkinliklerine odaklandıkları, daha az soru sordukları, sürece dahil oldukları gözlenmiştir. Ayrıca akademik başarı seviyesi düşük olan öğrenciler grup içinde daha çok söz aldıkları, işbirliği içinde modelleri oluşturdukları gözlenmiştir.

Gruplar kendi aralarında tartışmaya başladılar. “*Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer*” ve “*Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik içeren günlük yaşam durumlarına uygun matematik cümleleri yazar ve çözer*” kazanımlarına yönelik bu etkinlikte öğrencilerin hangi spor salonunu seçeceğini, daha sonra seçeceği seçeneğin daha karlı olduğunu gösteren bağıntıyı bulmaları beklenmiştir. Öğrencilerin matematiksel model oluşturmada bir bağıntıyı sonuç olarak kabul etmeme ve bir sayısal sonuca ulaşma isteği nedeniyle her bir spor salonu için değer vererek hangi spor salonunu seçmesi gerektiği sonucuna ulaşmaya çalışmışlardır. Tartışma kısmında öğrenciler kendi modellerini ve ulaştıkları sonuçları sınıf içerisinde diğer gruplarla paylaşmışlardır. Öğrenciler model oluşturmadan sonuca ulaştıklarından diğer grupların modellerini gördüklerinde aralarındaki bağıntıyı anlayıp kendi modellerini gözden geçirmişlerdir.

Etkinliğe dayalı bazı işlem rapor kağıtları gibidir.

30 / 2 = 15

180 / 2 = 90

110 / 2 = 55

150 / 2 = 75

a) Bekir'in hangi seçeneği seçmesi gerektiğini ifade eden bir matematiksel model oluşturunuz.

b) Bekir'in bir ayda spor salonunu ne kadar kullanması halinde "sabit ödeme" nin daha karlı olduğunu gösteren bağıntıları oluşturun.

c) Sabit ödeme ve kullandığı kadar ödeme seçenekleri ~~...~~ ne kadar giderse eşit olur?

Sizden yukarıdaki bilgiler hakkında Bekir'in alacağı karar hakkında yardımcı olacağınız ayrıntılı bir mektup yazmanız istenmektedir.

A.)

HTE	100 TL	Uygun
SS	110 TL	Orta
KKS	150 TL	Fazla

KKS = Giriş 6 TL
SS = Giriş 2 TL + Ayda 50 TL

B.) Sabit ödemede ayda 110 TL kullandığın kadar ödeme ayda 180 TL ödeme seçeneği. Ama hepsi tek fiyatta 100 TL

C.) Sabit ödeme 30 gün giderse kullandığı kadar gitmeye eşit olur. Sabit ödeme 22 gün giderse kullandığı kadar ödeme 24.6 = 124 TL

Şekil 17. Aree grubu etkinlik ve rapor kağıdı

a) Bekir hepsi tek fiyat diğerlerine göre daha iyidir çünkü sabit ödemede cebinden aylık 110 TL gidecektir kullandığın kadar öde tarifesi dahilinde aylık cebinden çıkacak para 180 TL'dir

Hepsi tek fiyat = 100 TL Sabit fiyat = 50 + 60 = 110

Kullandığın kadar öde = 6 x 30 = 180

b) Bekir'in sabit ödemeden kurtulabilmesi için Bekir'in ayda 24 gün giderse ödeyeceği tutar giriş ücreti 6 TL + 50 TL = 56 TL ödemelidir

c) ~~Fürm sayısı = x~~ Sabit ödemeye 5 gün giderse ödeyeceği 60 TL öder kullandığın kadar ödeyeceği 10 gün giderse 60 TL öder para miktarını eşitlemiş oluruz

$$6x = 2x + 50$$

$$4x = 50$$

$$x = 12,5$$

Cevap = 12,5

50 / 4 = 12,5

Şekil 18. Yenilmezler grubu etkinlik ve rapor kağıdı

4.3.9. Dokuzuncu Modelleme Etkinliğine Dayalı Bulgular

“Bardak” etkinliği için sınıf ortamı oluşturulmuş ve etkinliğe dikkat çekmek için öğrencilere sorular yöneltilmiştir.

- Bardaklarla hiç oyun oynadınız mı? Oynayan kişileri gördünüz mü?

Öğrenciler matematik dersinde çarpma işlemi ile ilgili bardak oyunu oynadıklarını, bunu oynarken çok büyük keyif aldıklarını, derse olan ilgilerinin arttığını ve dersin çok eğlenceli geçtiğini belirttiler. Bardakla oyun oynayan kişileri televizyon programlarında bardakların alt alta gelerek bardakları dizdikleri ve kule oluşturduklarını ve bunu belli bir sürede yaptıklarını söylemişlerdir.

Sorular ve cevaplardan sonra etkinlik kağıtları gruplara dağıtılmış ve her öğrencinin okuması istenmiştir. “*Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer*”, “*Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik içeren günlük yaşam durumlarına uygun matematik cümleleri yazar*” ve “*Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlikleri çözer*” kazanımlarına yönelik etkinlikte öğrencilerin bardak sayısını bulmaları istenmiştir. Bardak sayısını bulmak için öğrenciler matematiksel işleme yatkın oldukları için problemin çözümüne odaklanmışlar ve sonuca ulaşma isteği nedeniyle matematiksel model oluşturmada sıkıntı yaşamışlardır. Daha sonra araştırmacının grup içi tartışmalara katılıp tartışmaları yönlendirmesiyle öğrencilerin kuralı bulmaları için bardak sayısının bir fazlası ile çarpılıp yarısı olduğunu fark etmişlerdir.

Bardak sayılarını hesaplayan gruplardan etkinliğin ikinci sorusunda bağıntı oluşturmayıp kısa yoldan çözüme odaklanmışlardır. Bir grup ise bardak numarası ve sayısı arasında bir ilişki bulmuş ve bardak sayısı ile bir sonraki bardak numarası toplandığında o basamağın bardak sayısı verdiğini tespit etmişlerdir. Her grup modelleme etkinliklerini bitirdikten sonra gruplar kendi modellerini savunmuş ve diğer grupların modellerini eleştirmişlerdir. Böyle etkinliklerle öğrencilerin diğer grupların farklı çözüm yollarını görmeleri sağlanmış olmaktadır.

Etkinliğe dair işlem ve rapor kağıtları aşağıdaki gibidir.

1. Basamak 2. Basamak 3. Basamak

Basamak Numarası	1	2	3	4	5
Bardak sayısı	1	3	6	10	15

a) Oyunun basamak numarası ve bardak sayısına göre oynanmasını gösteren bir kural bulmanız istenmektedir. Kuralı bulmak için nasıl bir yol izlediğinizi ve basamak numarası ile bardak sayısı arasındaki ilişkiyi gösteren bağıntıyı oluşturunuz.

b) 100 bardaktan fazla oluşturulabilecek en az basamak numarasını gösteren bağıntıyı oluşturunuz ve hangi basamağa karşılık geldiğini bulunuz.

5.6 = 15
6.6 = 21
7.6 = 28

14. basamakta 105

Şekil 19. Şampiyonlar grubu etkinlik kağıdı

Bardak = numarası = x
Bardak sayısı = y
Bir önceki sayının y'si ile, bir sonraki sayının x'ine topladığımızda sonraki denklemin y'sine buluruz.

x	1	2	3
y	1	3	6

3 + 3 = 6
6 = 6

$x(x+1) = 2 \cdot (2+1)$ $2 \cdot 3 = 6 = 6$

6-)

1. basamak	= 105
5. =	21
6. =	28
7. =	35
8. =	42
9. =	45
10. =	55
11. =	66
12. =	78
13. =	91
14. =	105

en az 14. basamakta 7a olması gerekir.

Şekil 20. Efsaneler grubu etkinlik ve rapor kağıdı

4.3.10. Onuncu Modelleme Etkinliğine Dayalı Bulgular

“Taksi” etkinliği için gerekli sınıf ortamı oluşturulduktan sonra etkinliğe dikkat çekmek için öğrencilere sorular yöneltilmiştir.

Hangi ulaşım araçlarını kullanıyorsunuz?

Öğrenciler kendi aracı olanlar araba, olmayanlar otobüs, minibüs, başka bir ile gidecek olanlar uçak, tren gibi ulaşım araçlarını kullandıklarını ifade ettiler.

- Ulaşım araçlarını seçerken nelere dikkat ediyorsunuz? Ulaşım için ödediğiniz fiyatlar değişiyor mu?

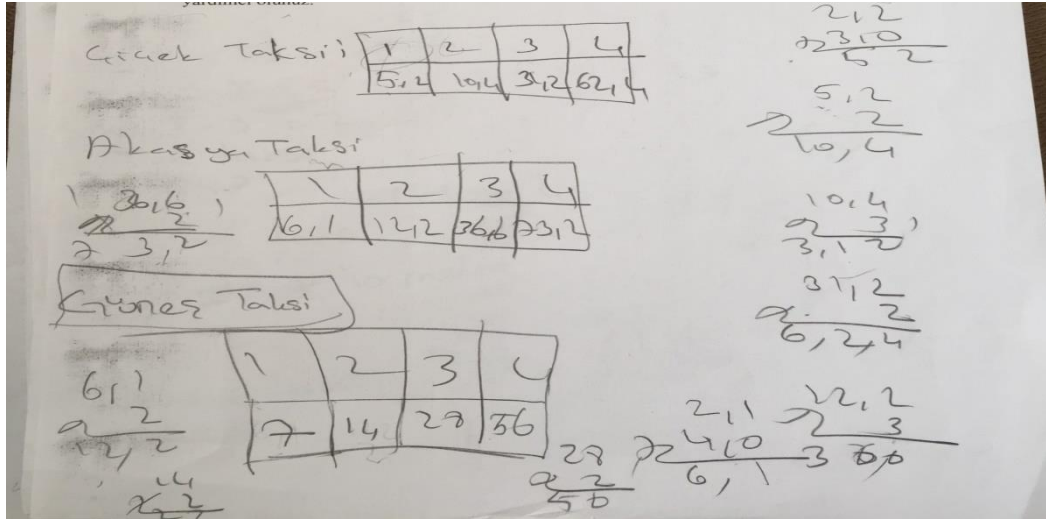
Öğrenciler fiyatına, zaman açısından ve rahatlık bakımından ulaşım araçlarını seçtikleri değişmektedir. Fiyatlar için uçağın daha pahalı olduğu, şehir içinde kendi aracının olmadığı durumda taksi ile gitmenin daha pahalı olduğu bunun içinde toplu taşıma araçlarını kullandıklarını ifade etmişlerdir.

Bu sorular ve cevaplardan sonra gruplara etkinlik kağıtları dağıtılmış ve her bir grubun etkinlikteki problem durumunu okumaları ve anlamaları sağlanmıştır. “Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer”, “Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik içeren günlük yaşam durumlarına uygun matematik cümleleri yazar” ve “Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlikleri çözer” kazanımına yönelik etkinlikte öğrencilerden Ali Bey’in yolculuk için taksi aracını seçmesi istenmektedir. Problem durumunda öğrenciler taksilerin en fazla kilometre gidebilmesi için işlem yaparak ve model oluşturarak sonuca ulaşmaya çalışmışlardır. Öğrencilerin işlemlerinde hatalar yaptıkları gözlemlenmiştir. Her bir grup hangi taksiyi seçeceğini ve oluşturduğu modeli savunarak arkadaşlarıyla fikirlerini paylaşmışlardır. Tartışma kısmında bazı gruplar yanlış model oluşturduklarını fark ederek modellerini gözden geçirmiş ve yeni model oluşturma sürecine girmişlerdir. Böyle yapılarak öğrencilerin farklı çözüm yolları olabileceğinin farkına varabileceği, farklı stratejileri görmeleri sağlanmıştır. Şampiyonlar ve Fantastikler Grubu denklem kurmadan matematiksel işlem yaparak problem durumunu çözmeye çalışmışlardır.

Bazı etkinliklere ait işlem ve rapor kağıtları aşağıdaki gibidir.

Handwritten mathematical work on a piece of paper. The work shows three different equations for a taxi fare problem. The first equation is $800 = 30 + 22x$, leading to $\frac{770}{22} = \frac{385}{11} = 35 \text{ km}$. The second equation is $800 = 40 + 21x$, leading to $\frac{760}{21} = 36 \text{ km}$. The third equation is $800 - 50 = \frac{750}{20} = 37,5 \text{ km}$. At the bottom, there is a handwritten note in Turkish: "Güneş taksiye seçmesi daha uygundur."

Şekil 21. Efsaneler grubu etkinlik ve rapor kağıdı



Şekil 22. Şampiyonlar grubu etkinlik kağıdı

4.3.11. On Birinci Modelleme Etkinliğine Dayalı Bulgular

“Romanov Koyunu” etkinliği için gerekli sınıf ortamı oluşturulduktan sonra etkinliğe dikkat çekmek için öğrencilere sorular yöneltilmiştir.

Aranızda hayvan besleyen var mı?

Öğrenciler bazıları evlerinin bahçelerinde kümes olduğunu horoz ve tavuklarının olduğunu söylediler.

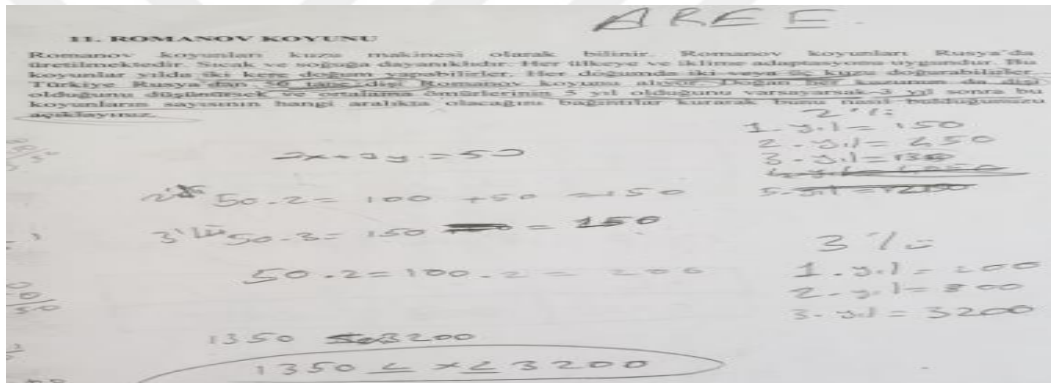
- Peki koyun alacaksınız nelere dikkat edersiniz?

Öğrenciler koyunları olsa bu koyunların beslenmesine, otlamasına, süt vermelerine ve yünlerine göre alacaklarını söylediler. Beslenmesi iyi ise daha fazla süt verebileceği, yünleri iyi ise kırıp satabiliriz diye ifade ettiler.

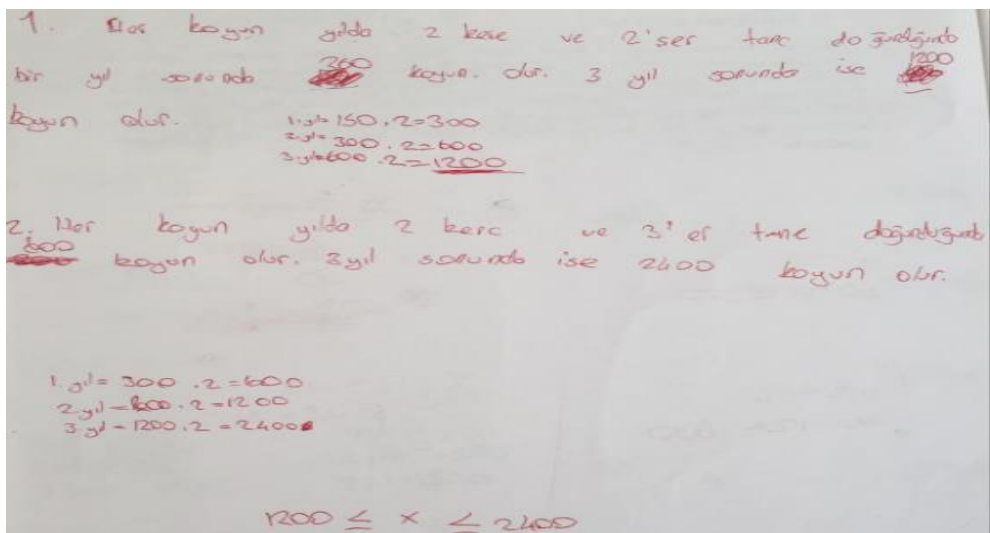
Bu soru ve cevapların ardından öğrencilere etkinlik dağıtılarak her birinin soruyu okuması sağlanmıştır. Bu etkinlikte öğrencilerden koyunların yılda iki kere doğum yaptığı, her doğumda da iki ya da üç kuzu olduğu söyleniyor ve belli bir miktar alınan koyunun hangi aralıkta olacağını bulmalar istenmektedir. “Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik içeren günlük yaşam durumlarına uygun matematik cümleleri yazar” ve “Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlikleri çözer” kazanımlarına yönelik etkinlikte öğrencilerin günlük hayattaki durumlardan

yararlanmaları sağlanmıştır. Öğrenciler ilk başta modelleme etkinliklerine alışsalar da bilgileri nasıl kullanacakları konusunda zorluk yaşamışlardır. Öğrenciler her doğumda iki veya üç kuzu doğuracağını hesaplarken bu koyunların yılda iki kez doğum yaptıklarını hesaba katmayı unuttukları gözlemlenmiştir. Bazı grupların farklı cevaplar verdiği görülmüştür bunun nedeni de öğrencilerin ilk gelen koyunların doğum yapmasını hesaba katmamış olmalarıdır. Daha sonra oluşturulan modeller sınıf ortamında diğer gruplara sunulmuş ve ulaştıkları sonuçları tartışmışlardır. Her grup kendi modelini savunmuş, diğer grupları eleştirmiş böylece öğrenciler diğer grupların farklı çözüm yollarını ve yöntemlerini görmeleri sağlanmıştır.

Etkinliğe ait işlem ve rapor kağıtları aşağıdaki gibidir.



Şekil 23. Aree Grubu etkinlik ve çalışma kağıdı



Şekil 24. Fantastikler Grubu etkinlik ve çalışma kağıdı

4.3.12. On İkinci Modelleme Etkinliğine Dayalı Bulgular

“Tiyatro” etkinliği için gerekli sınıf ortamı oluşturulmuş ve etkinliğe dikkat çekmek için öğrencilere sorular yöneltilmiştir.

- Aranızda tiyatro veya sinemaya giden var mı?

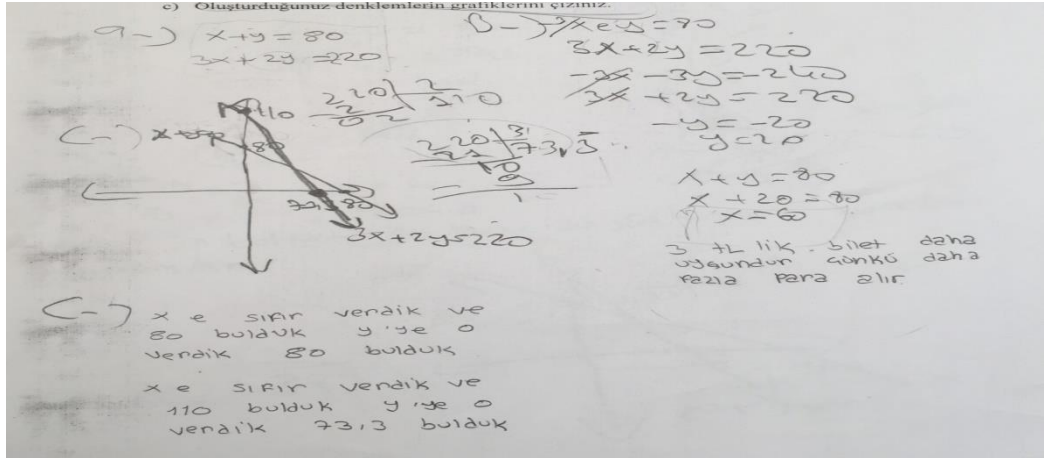
Bazı öğrenciler sinemaya gittiklerini tiyatroya gitmediklerini, bazı öğrenciler de okul etkinliğinde tiyatroya gittiklerini ifade ettiler.

- Sinema ve tiyatrodaki hangi koltukta oturacağınızı nasıl belirliyorsunuz?

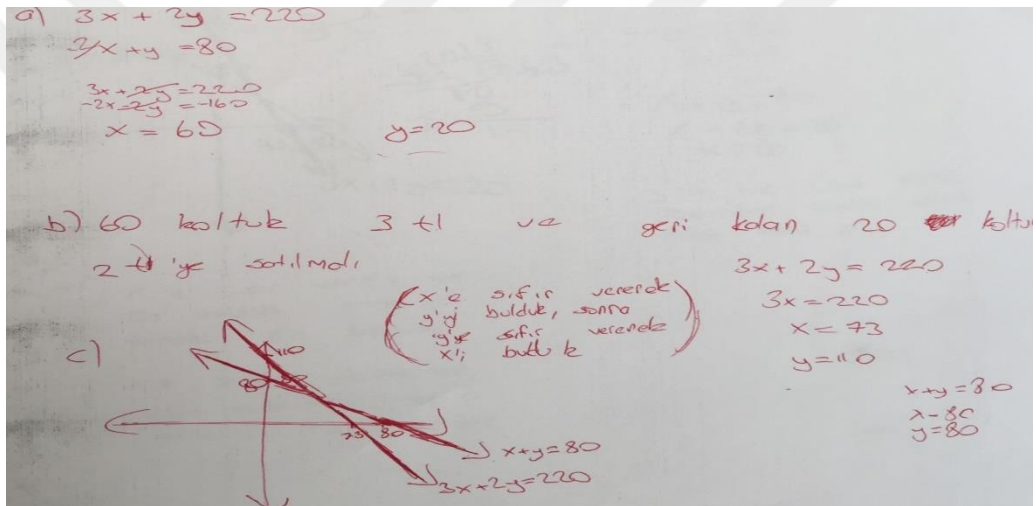
Öğrenciler sinema için bir ekranın olduğunu burada boş ve dolu olan koltukları gösterdiğini söylediler. Koltukları seçerken perdeyi tam olarak görebilecek ve seslerin daha güzel duyulduğu yeri tercih ettiklerini söylediler.

Sorularının ardından öğrencilere etkinlik kağıtları dağıtıldı ve öğrencilerin her birinin okuması sağlanarak problem üzerinde tartışmaya başladılar. “İki bilinmeyenli doğrusal denklem sistemlerini çözer” ve “Doğrusal denklem sisteminin çözümleri ile bu denklemlere karşılık gelen doğruların grafikleri arasında ilişki kurar” kazanımlarına yönelik hazırlanan etkinlikte öğrencilerin ilk önce iki bilinmeyenli ifadeleri oluşturmaları ve bu oluşturdukları denklemlerin grafiklerini çizmeleri istenmiştir. Öğrenciler modelleme etkinliklerine alıştıkları için değişkenleri seçme ve model oluşturmaları daha kolay olmuştur. Bütün gruplar modellerini hızlı ve seri bir biçimde oluşturduktan sonra tartışma kısmında öğrenciler genel olarak hepsi yaptığı için birbirinin modellerinin benzer olduklarını, aynı yöntemleri uyguladıklarını söylediler. Öğrenciler etkinlikleri yaptıkça gerçek yaşamdan alınan problemleri artık daha rahat ifade edebildikleri, anlayabildikleri ve model oluşturdukları gözlemlenmiştir. Modelleme etkinlikleri gerçek yaşamla matematik arasında geçişte büyük önem taşımaktadır.

Etkinliğe ait çözüm ve rapor kağıtları aşağıdaki gibidir.



Şekil 25. Şampiyonlar grubu etkinlik ve çözüm kağıdı



Şekil 26. Fantastikler Grubu etkinlik ve çözüm kağıdı

4.3.13. On Üçüncü Modelleme Etkinliğine Dayalı Bulgular

“Süphan Dağı’nın Zirvesi” etkinliği için sınıf ortamı oluşturulmuş ve etkinliğe dikkat çekmek için öğrencilere sorular yöneltilmiştir.

Dağ tırmanışı yapan var mı ya da yüksek bir yere tırmandınız mı?

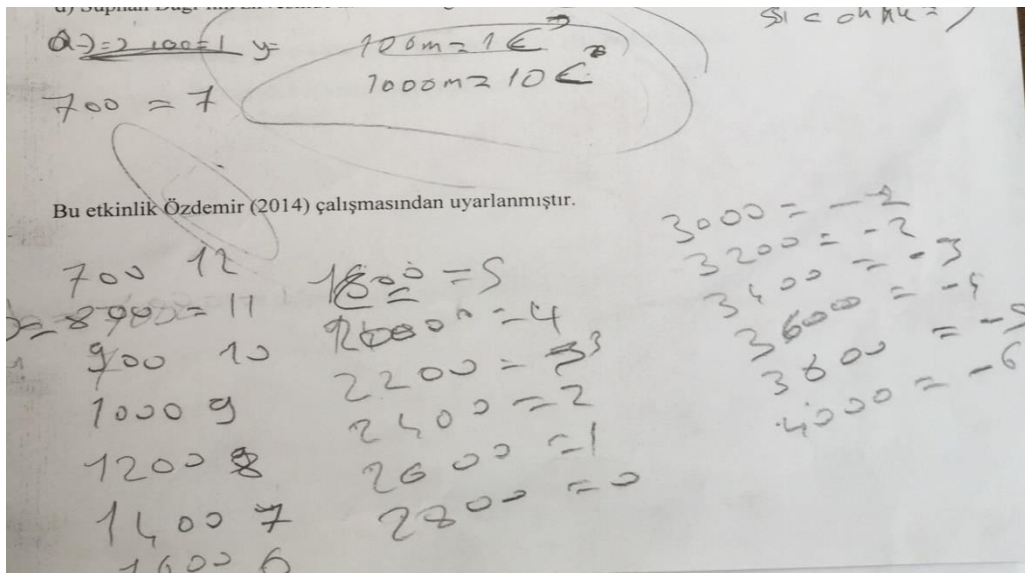
Öğrenciler yüksek yere tırmandıklarını Van ilindeki kaleye çıktıklarını, bazı öğrencilerde dağ tırmanışı yapmadıklarını ifade ettiler.

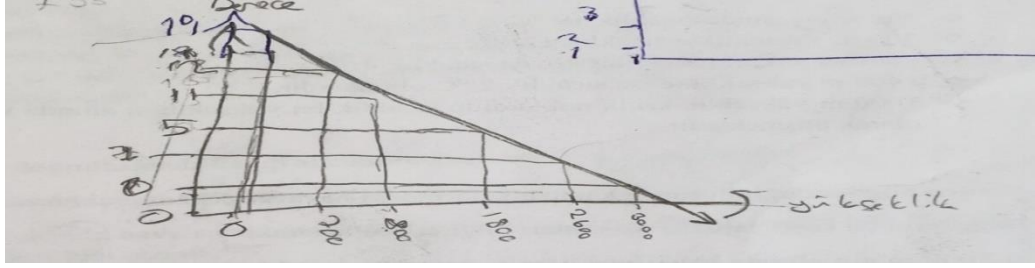
- Sporcular dağ tırmanışı yapmak için ne gibi malzemelere ihtiyaç duyar?

Genel olarak yürüyüş takımı, spor ayakkabı, su, şapka gibi malzemelere ihtiyaç duyulduğunu, kış aylarında ise kayak takımlarının olması gerektiğini ifade ettiler.

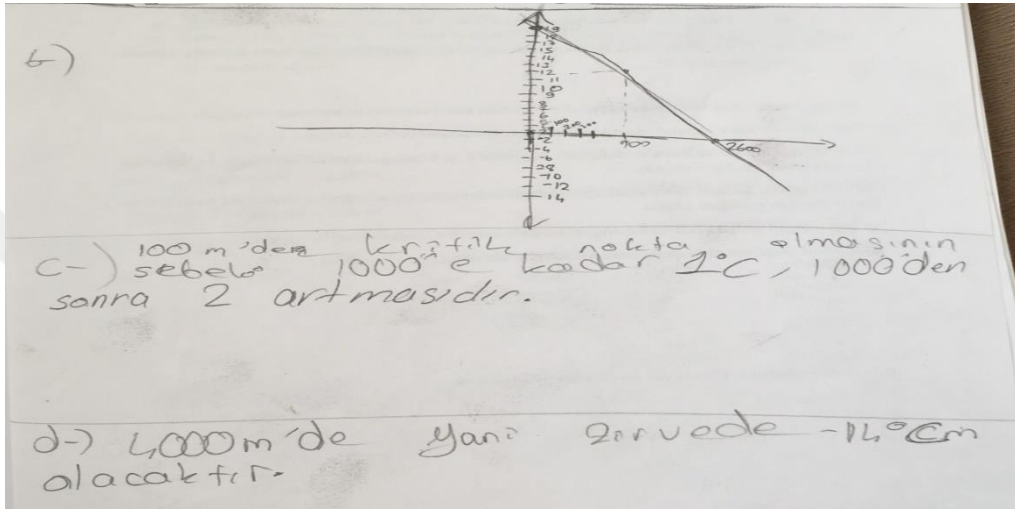
Sorulardan sonra öğrencilere etkinlik kağıtları dağıtılarak okumaları sağlandı. Öğrencilere yer seviyesinin kaç metre olduğu hatırlatılarak çalışmalara başlamaları istendi. “Doğrusal denklem sistemlerinin çözümleri ile bu denklemlere karşılık gelen doğruların grafikleri arasında ilişki kurar” kazanımının gerçekleşmesi hedeflenmiştir. Gruplar bu etkinlikte aynı zamanda oran ve orantıyı kullanarak sıcaklık değerinde azalma miktarı bulup Süphan Dağı’nın zirvesindeki sıcaklık değerini bulmaları istenmiştir. Öğrenciler 1000 metrenin altında ve üstünde sıcaklık değeri arasındaki bağıntıyı kavramış ve sıcaklık değerlerindeki azalmada bazı grupların zirvedeki sıcaklık değerini hatalı buldukları görülmüştür. Her grup modelini oluşturduktan sonra tartışma kısmında yanlış bulan gruplar hatalarını anlamış ve tekrar gözden geçirmişlerdir. Öğrenciler grafiği çizerken sıkıntı yaşamışlardır. Burada araştırmacının grafik çizerken grup içi tartışmalara katılıp yönlendirmesiyle öğrencilerin grafikleri çizmelerini kolaylaştırmıştır. Bu etkinlikte öğrenciler matematiksel işlemlere alışık oldukları için denklem kurmadan oranlama yaparak sıcaklık değerini bulup grafik çizmişlerdir.

Etkinliğe dayalı çözüm ve rapor kağıtları aşağıdaki gibidir.





Şekil 27. Yenilmezler Grubu etkinlik ve çalışma kağıdı



Şekil 28. Efsaneler Grubu etkinlik ve çalışma kağıdı

Uygulama sürecinde etkinliklerde ilk başlarda zaman sıkıntısı yaşandığı görülmüşse de diğer etkinliklerle beraber zaman daha başarılı bir şekilde kullanılmıştır. Zaman açısından sıkıntı yaşanmasının sebebi öğrencilerin probleme uygun cebirsel ifadeyi yazma, modelleme sürecinde modeli kurma, formüle etme ve çözümede problem yaşamalarından kaynaklanmaktadır.

5. BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada model oluşturma etkinliklerinin 8.sınıf cebir öğretiminde öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen bulgular çerçevesinde model oluşturma etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile uygulanmadığı kontrol grubu öğrencilerinin başarı testlerinden aldıkları puanlar değerlendirildiğinde birçok çalışmanın aksine anlamlı bir fark çıkmadığı görülmüştür. Benzer durum Dışbudak'ın (2014) araştırması ile paralellik göstermektedir. Bu nedenle yapılan bu çalışmada model oluşturma etkinliklerinin öğrenci başarılarını yükseltmede çok önemli bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Fakat öğrencileri bireysel açıdan değerlendirdiğimizde her grubun son başarı testlerine göre ortalama puanlarının arttığı görülmüştür.

Model oluşturma etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile uygulanmadığı kontrol grubunun matematiğe yönelik tutum ölçeği anketindeki puanlar değerlendirildiğinde anlamlı bir fark (Tablo 4.2.) çıkmadığı görülmüştür. Boz' a (2008) göre matematiksel kavramlar, kurallar ve ilkeler birbirinden bağımsız şekilde algılanırsa, matematik çalışırken işlevsel hafıza olarak dikkatlerini toplamak zordur. Öğrencilerin problemleri çözerken değişkenleri seçerken ve model oluştururken zorlandıkları gözlemlenmiştir. Ayrıca öğrenciler problemleri çözerken ezbere yaptıklarından dolayı dikkat etmemekte, işlem hatası yapmaları artmakta ve öğrenciler ezber yaptıkları için bilişsel becerilerini kullanmalarını daraltmaktadır. Modelleme üst bilişsel aktivitelerin olduğu yöntem olmasından dolayı öğrencilerin başarı ve tutumlarında anlamlı farkın çıkmamasına neden olabilir.

Deney ve kontrol gruplarına göre anlamlı fark çıkmamasının sebepleri arasında aşağıdakiler sıralanabilir.

- Deney ve kontrol grubunun ön test puanlarının yüksek çıkması cebir öğretiminde denklem konularının önceden işlenmiş ve bilinen konular olmasından dolayı olduğu düşünülebilir.

- Ön test ve son test puanlarının karşılaştırılması sonucunda deney grubunda oluşan farkın kontrol grubunda oluşmaması aslında yapılan deneysel işlemin tamamen etkisiz olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Deney ve kontrol grupları arasında son test puanları açısından fark olmayışı ve kontrol grubunun ön ve son test puanları arasında fark çıkmaması bu deneysel işlemin seçilen konularla uyumlu olmadığını düşündürmektedir.
- Öğrencilerin sınıf içinde devamsızlıkları olmasından dolayı model oluşturma ile işlenen derslerde bulunamamaları araştırmayı olumsuz yönde etkilediği düşünülmektedir.

Model oluşturma etkinlikleri sürecinde öğrencilerin başlangıçta zaman sıkıntısı yaşadığı görülmüşse de diğer etkinliklerle beraber bu durum başarılı bir şekilde yönetilmiştir. Zaman sıkıntısının nedeni olarak ilk başta öğrencilerin modelleme etkinlikleri ile karşılaşmamış olması, neleri yapıp yapmamaları gerektiğini bilmemeleri, matematiksel okuma anlama yeterliğiyle ilgili olmasından kaynaklanabilir. Ayrıca öğrenciler problem çözme için bilgileri nasıl kullanacaklarına dair ilk etkinliklerde veriyi ayırt etmede, değişkenleri seçmede ve istenen duruma uygun model oluşturmada zorluk yaşamışlardır. Öğrenciler bazı model oluşturma etkinliklerinde araştırmacıdan problemin çözümü için bilgi istemesi, grup içi tartışmalara katılarak rehber olması fazla vakit harcanmasına neden olmuştur. Bazı model oluşturma etkinliklerinin uygulanışı sürecinde başarı açısından düşük öğrencilerin daha aktif oldukları gözlemlenmiştir. Bu durum Blum ve Ferri (2009) ve Bakırcı (2016)'nın çalışmalarında görülmüştür.

Modelleme etkinliklerinin uygulanışı sırasında öğrenciler probleme uygun cebirsel ifadeyi yazmada zorluk yaşamışlardır. Bu durum Taşova (2011) ve Sandalcı (2013)'nin çalışma sonuçlarında belirttiği matematiksel modelleme aşamalarında modeli kurma, formüle etme ve çözme aşamalarında problem yaşadıkları ile paralellik göstermektedir.

Modelleme hem öğrenciler hem de öğretmenler için zor ve zihinsel çaba gerektiren bir süreç olduğu için bunu kolaylaştıracak şekilde öğrenme ortamları yeniden düzenlenebilir. Yani öğrencilere model oluşturma etkinlikleri fazla zaman almasından dolayı seçmeli matematik dersinde uygulanması ve dersin zenginleştirilmesi açısından bilgisayar ve materyaller kullanılabilir. Öğrencilerin kendilerinin gözlem yapıp

değerlendireceği araştırma ortamının sağlanması zihinsel becerilerinin gelişmesine yararlı olacaktır.

Bu zorlukların öğrenci ve öğretmenler için ortadan kaldırılmasına yönelik çalışmalar yapılabilir. Model oluşturma etkinliklerinin hangi becerilerin üzerinde etkisi olabileceği çalışmalar yapılabilir.

Bu çalışmada cebir öğretiminde denklem, denklem sistemleri ve eşitsizlik konuları ile model oluşturma etkinlikleri yapılmış ancak daha farklı konularda ve farklı sınıf düzeylerinde çalışmalar yapılabilir.



KAYNAKÇA

- Akgün, L., Çiltaş, A. , Deniz, D. ,Çiftçi, Z. , Işık, A. (2013). İlköğretim matematik öğretmenlerinin matematiksel modelleme ile ilgili farkındalıkları. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* ısn: 1308–9196.
- Aksoy, Y., Aktümen, M., Doğanaksoy, A., İçten, F., Özkök, E., Öztunç, H.(2016). *5.sınıf matematik uygulamalar*. Ankara: Devlet Kitapları.
- Aydın, H. (2017). *6.sınıf matematik uygulamaları (üçüncü baskı)*. Ankara: Devlet Kitapları, Başak Matbaacılık.
- Aydın, H. (2017). *8. sınıf matematik uygulamaları (ikinci baskı)*. Ankara: Devlet Kitapları, Başak Matbaacılık.
- Aydın, H., Özdoğan, M.A., Koçak, F.(2017). *7. sınıf matematik uygulamaları (üçüncü baskı)*. Ankara: Devlet Kitapları
- Bakırcı, C. (2016). *Matematiksel modelleme etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin Pısa matematik başarı düzeylerine etkisi*. Gazi Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Blum, W. ve Ferri, R.B. (2009). Mathematical modeling: can it be taught and learnt? *Journal of Mathematical Modeling and Applications*, 1(1), 45-58.
- Blum, W. ve Niss, M. (1989). Mathematical problem solving, modelling, applications, and links to other subjects – state, trends and issues in mathematics instruction. M. Niss, W. Blum ve I. Huntley (Ed.). *Modelling Applications and Applied Problem Solving*. England: Halsted Pres. (s. 1-19).
- Beyazıt, İ., Aksoy, Y. ve Kırnay S. M. (2011). Öğretmenlerin matematiksel modelleri anlama ve model oluşturma yeterlilikleri. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 6(4), 2495-2516.
- Boz, N. (2008). Matematik neden zor? *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 2(2), 52-65.

- Crouch, R., and Haines, C., (2004). Mathematical modeling: transitions between real world and the mathematical model. *Instructional Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 35(2), 197-206.
- Czocher, J. (2013). *Toward a description of how engineering students think mathematically*. Ph. D. Thesis. The Ohio State University, Graduate Program in the School of Teaching ve Learning.
- Çepni, S., Bayrakçeken, S., Yılmaz, A., Yücel, C., Semerci, Ç., Köse, E., Sezgin, F., Demircioğlu, G. ve Gündoğdu, K. (2008). *Ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çelikkol, Ö.(2016). *7. sınıf öğrencilerine cebirsel sözel problemlerde matematiksel modelleme uygulaması: bir eylem araştırması*. Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi: Yüksek Lisans Tezi.
- Çelik, B., Çiltaş, A.(2015). Beşinci sınıf kesirler konusunun öğretim sürecinin matematiksel açısından incelenmesi. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 2015 cilt:x sayı:1
- Çiltaş, A., Işık, A.(2013). Matematiksel modelleme yoluyla öğretimin ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının modelleme becerileri üzerine etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*. s.1177-1194.
- Deniz, D. (2014). *Ortaöğretim matematik öğretmenlerinin matematiksel modelleme yöntemine uygun etkinlik oluşturabilme ve uygulayabilme yeterlikleri*. Atatürk Üniversitesi: Doktora Tezi.
- Doruk, B.K. ve Umay, A. (2011). Matematiği günlük yaşama transfer etmede matematiksel modellemenin etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41:124-135.
- Dışbudak, K. (2014). *Model oluşturma etkinliklerinin 6.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve matematiğe karşı tutumlarına etkisi*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

- English, L. D. (2006). Mathematical modeling in the primary school: children's construction of a consumer guide. *Educational Studies in Mathematics*,63(3),303-323.
- Eraslan, A.(2011). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının model oluşturma etkinlikleri ve bunların matematik öğrenimine etkisi hakkındaki görüşleri. *Elementary Education Online*, 10(1), 364-377, 2011.
- Erbaş, A.K., Kertil, M., Çetinkaya, B., Çakıroğlu, E., Alacacı, C. ve Baş, S. (2014). Matematik eğitiminde matematiksel modelleme: temel kavramlar ve farklı yaklaşımlar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(4), 1-21.
- Ferri, R. B. ve Blum W. (2009). *Mathematical Modelling in Teacher Education experiences from a modelling seminar. Working group 11 applications and modelling programme and papers*, (6-15).
- Güç, F. (2015). *Matematiksel modelleme yeterliklerinin geliştirilmesine yönelik tasarlanan öğrenme ortamlarında öğretmen adaylarının matematiksel modelleme yeterliklerinin değerlendirilmesi*. Karadeniz Teknik Üniversitesi: Doktora Tezi.
- Güzel, E. B. ve Uğurel, I. (2010). Matematik öğretmen adaylarının akademik başarılarının matematiksel modelleme yaklaşımlarına olan etkisinin incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29 (1), 69-70
- Greer, B. (1997). Modelling reality in mathematics classrooms: the case of word Problems. *Learning and Instruction*, 7(4), (pp.293-307).
- Hıdıroğlu, N.Ç., Bukova Güzel, E. (2013). Matematiksel modelleme sürecini açıklayan farklı yaklaşımlar. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, cilt 2 sayı 1, s.127-145.
- Işık, A. ve Mercan, E. (2013). Ortaokul matematik öğretmenlerinin model ve modelleme hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23 (4), 1835-1850.

- Işık, N.(2016). *Matematiksel modelleme etkinliklerinin ilkokul 4. sınıfta sayılar öğrenme alanına ilişkin zorluk algısı ve başarıya etkisi*. Necmettin Erbakan Üniversitesi: Doktora Tezi.
- Kaiser, G. ve Sriraman, B. (2006). A global survey of international perspectives on modelling in mathematics education. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 38(3), 302-310.
- Kal, F.M. (2013). *Matematiksel modelleme etkinliklerinin ilköğretim 6.sınıf öğrencilerinin matematik problemi çözme tutumlarına etkisi*. Kocaeli Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli.
- Karalı, D. (2013). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel modelleme hakkındaki görüşlerinin ortaya çıkarılması*. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bolu.
- Kartallıoğlu, S. (2005). *İlköğretim 3 ve 4.sınıf öğrencilerinin sözel matematik problemlerini modellemesi: çarpma ve bölme işlemi*. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Bolu.
- Kandemir, M.A.(2011). *Modelleme etkinliklerinin öğrencilerin duyuşsal özelliklerine problem çözme ve teknolojiye ilişkin düşüncelerine etkisinin incelenmesi*. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, Balıkesir.
- Kertil, M. (2008). *Matematik öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin modelleme sürecinde incelenmesi*. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Keskin, Ö. Ö. (2008). *Ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel modelleme yapabilme becerilerinin geliştirilmesi üzerine bir araştırma*. Gazi Üniversitesi: Yayınlanmamış doktora tezi.
- Korkmaz, E. (2010). *ilköğretim matematik ve sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel modellemeye yönelik görüşleri matematiksel modelleme yeterlilikleri*. Balıkesir Üniversitesi: Yayınlanmamış doktora tezi.

- Lesh, R. ve Doerr, H. (2003). Foundations of a models and modelling perspective on mathematics teaching, learning, and problem solving. In R. Lesh & H. M. Doerr (Eds.), *Beyond constructivism: Models and modeling perspectives on mathematics problem solving, learning, and teaching* (pp.3-34). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Lesh, R.A. ve Zawojewski, J. (2007). Problem solving and modeling. In F. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning: A Project of the national council of teachers of mathematics*. Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Lesh, R., Hoover, M., Hole, B., Kelly, A. & Post, T. (2000) Principles for developing thought-revealing activities for students and teachers. In A. Kelly, R. Lesh (Eds.), *Research Design in Mathematics and Science Education*. (pp. 591-646). Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, New Jersey.
- Maaß, K. (2006). What are modelling competencies? *ZDM - Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 38 (2), 113-142.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2013). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. [Çevrim-içi: <https://docplayer.biz.tr/1747576-Matematik-dersi-5-6-7-ve-8-siniflar.html>] Erişim tarihi: 11 Şubat 2018.
- Mousoulides, N. (2007). *A modeling perspective in the teaching and learning of mathematical problem solving*. Unpublished Doctoral Dissertation. University of Cyprus.
- Muşlu, M.(2016). *Doğal sayılarda işlemler konusunun öğretiminde matematiksel modelleme yönteminin öğrenci başarısına etkisi*, Atatürk Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.
- Niss, M., Blum, W. ve Galbraith, P. (2007) How To Replace The Word Problems.W. Blum, P. Galbraith, H.-W. Henn, M. Niss (Ed.). *Modelling Andapplications In Mathematics Education: The 14. ICMI Study*, New York: Springer, (s. 3-22)

- Olkun, S., Şahin, Ö., Akkurt, Z., Dikkartın, F .T. ve Gülbağcı, H. (2009). Modelleme yoluyla problem çözme ve genelleme: ilköğretim öğrencileriyle bir çalışma. *Eğitim ve Bilim*, 34, 65-73.
- Önal, N. (2013). Ortaokul öğrencilerinin matematik tutumlarına yönelik ölçek geliştirme çalışması. *İlköğretim-Online Dergisi*, 12(4), 938-948. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr>
- Özdemir, E. (2014). *Matematik eğitiminde modelleme üzerine öğrenme-öğretme uygulamaları*. Balıkesir Üniversitesi: Doktora Tezi.
- Sandalcı, Y. (2013). *Matematiksel modelleme ile cebir öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve matematiği günlük yaşamla ilişkilendirmelerine etkisi*. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi: Yüksek Lisans Tezi.
- Sriraman, B. ve Lesh, R. (2006). Beyond traditional conceptions of modeling. *Zentralblatt fuer Didaktik der Mathematik*, 38(3), 247-254.
- Şengil, Ş.(2017) *Üstün yetenekli öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarının matematiksel modelleme etkinlikleri sürecinde incelenmesi*. Hacettepe Üniversitesi: Doktora tezi.
- Taşova, H.İ. (2011). *Matematik öğretmen adaylarının modelleme etkinlikleri ve performansı sürecinde düşünme ve görselleme becerilerinin incelenmesi*. Marmara Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Yıldırım, Z. ve Işık, A. (2015). Matematiksel modelleme etkinliklerinin 5.sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarılarına etkisi, *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23 (2), 581-600.
- Zawojewski, S. J, Lesh, R. ve English, L. D. (2003). A Models and Modeling Perspective on The Role of Small Group Learning. R. Lesh ve H. M. Doerr (Eds.). *Beyond Constructivism: Models and Modeling Perspective On Mathematics Problem Solving, Learning ve Teaching* (337-358). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

EKLER

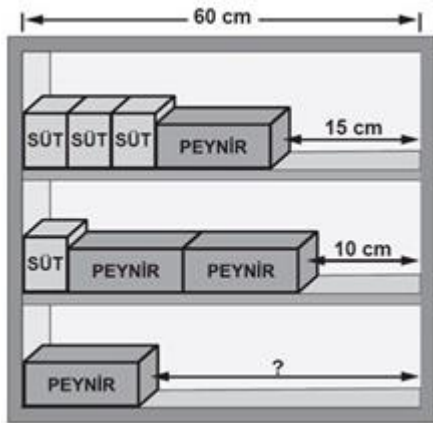
Ek 1. Taslak Matematik Başarı Testi

$$1) \frac{x}{2} - 1 = \frac{x}{3} + 2$$

Denklemini sağlayan x değeri kaçtır?
(TEOG 2013-2014)

- A) 6
B) 12
C) 18
D) 21

2) Birbirine özdeş olan peynir paketleri ve birbirine özdeş olan süt paketlerinin 60 cm uzunluğundaki raflara dizilişi şekildeki gösterilmiştir. Birinci rafta 15 cm, ikinci rafta 10 cm boşluk kaldığına göre, üçüncü raftaki boşluk kaç santimetredir? (TEOG 2013-2014)



- A) 29 B) 32 C) 35 D) 39

3) Koordinat sisteminde denklemleri, $y = 4$ ve $y = x$ olan doğrular ile y ekseninin sınırladığı bölgenin alanı kaç birim karedir? (TEOG 2013-2014)

- A) 4 B) 8 C) 12 D) 16

4) Bir yardım derneğinin toplantısına katılan davetlilerin $\frac{2}{3}$ 'ü otuzar lira, geriye kalanlar ise ellişer lira bağış yapmıştır. Yapılan bağışların toplamı 4400 lira olduğuna göre, kaç kişi bağış yapmıştır? (TEOG 2013-2014 MAZERET)

- A)100 B) 120 C)180 D)220

5) “ $x > 12$ ”

Yukarıdaki eşitsizliği ifade eden en uygun matematik cümlesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 8-A sınıfındaki öğrenci sayısı en az 12'dir.
B) Berk'in 12'den az kitabı vardır.
C) Sinem'in yaşı 12'den azdır.
D) Serra'nın 12 TL'den fazla parası vardır.

6) Koordinat sisteminde denklemleri $x = 3$ ve $-x + y = 1$ olan doğrular ile x ve y eksenlerinin sınırladığı bölgenin alanı kaç birim karedir? (TEOG 2013-2014 MAZERET)

- A) $\frac{15}{2}$ B) $\frac{11}{2}$ C) $\frac{5}{2}$ D) $\frac{3}{2}$

7) 102 litre süt, şişeler tam dolacak şekilde 2 litrelik ve 3 litrelik şişelere konuyor. Toplam şişe sayısı 42 olduğuna göre, kaç tane 2 litrelik şişe kullanılmıştır? (TEOG 2014-2015)

- A) 18 B) 20 C) 22 D) 24

8) Bir sayının 3 fazlasının yarısı, aynı sayının 2 eksiğinin $\frac{1}{3}$ 'üne eşittir.

Bu sayının 1 fazlasının yarısı kaçtır? (TEOG 2014-2015 MAZERET)

- A)-6 B) -10 C) $-\frac{21}{2}$ D) $-\frac{29}{2}$

9) Denklemleri $x = 2$ ve $y = -x + 3$ olan doğrularla x ve y eksenlerinin sınırladığı yamuğun alanı kaç birimkaredir? (TEOG 2014- 2015 MAZERET)

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

10) Aşağıda denklemleri verilen doğrulardan hangisi, denklemleri $y = 3 - x$ olan doğru ile y eksenini üzerindeki bir noktada kesişir? (TEOG 2017)

- A) $y = 3x + 3$ B) $y = 2 - 3x$
C) $2x + 1$ D) $y = x + 2$

11) $2x + y = 3$

$3x + 2y = 6$ denklem sisteminin çözümü aşağıdakilerden hangisidir? (TEOG 2017)

- A) (0,2) B) (1,1) C) (4,-3) D) (0,3)

12) Denklemleri $y = 3$ ve $y = x$ olan doğruların kesim noktasının koordinatları aşağıdakilerden hangisidir? (TEOG 2017 MAZERET)

- A) (0,3) B) (1,3) C) (2,3) D) (3,3)

13) “5 katının 2 fazlası, 7 den büyük ve 22 veya 22 den küçük olan gerçek sayılar” ifadesinin belirttiği eşitsizlik aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $7 \leq 5x + 2 < 22$
B) $7 < 5x + 2 < 22$
C) $7 < 5x + 2 \leq 22$
D) $7 \leq 5x + 2 \leq 22$

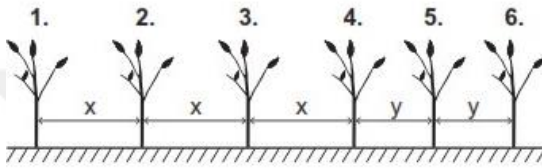
14) $ax + by = 9$

$ax - by = 3$

denklemlerini sağlayan (x, y) sıralı ikilisi $(3, 1)$ olduğuna göre $a + b$ kaçtır?
(TEOG2015-2016 MAZERET)

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6

15)



Doğrusal bir yol boyunca şekildeki gibi 6 tane fidan dikilmiştir. Bu fidanlar arasındaki ilk üç aralığın her biri x metre, son iki aralığın her biri y metredir.

x sayısı, y sayısından 2 fazla ve 2. fidan ile 5. fidan arasındaki uzunlukları toplamı 22 metre olduğuna göre x sayısı kaçtır? (TEOG 2015- 2016)

- A) 4 B) 5 C) 7 D) 8

16)

$$\frac{3x}{2} + \frac{5}{4} = \frac{1}{2} + \frac{x}{2}$$

Denklemini sağlayan x sayısı kaçtır?
(TEOG 2015- 2016)

- A) $\frac{3}{4}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $-\frac{1}{4}$ D) $-\frac{3}{4}$

17) Her biri 0,3 litre su alan bardaklar, bir sürahideki su ile dolduruluyor. Sekizinci bardak tam dolmadığına göre, sürahideki su miktarı aşağıdakilerden hangisi olabilir? (2009 SBS)

- A) 1,8 L B) 2,1 L C) 2,3 L D) 2,4 L

18) Serkan bir merdivenin basamaklarını inip çıkarken toplam 20 adım atıyor. Basamakları ikişer ikişer inip üçer üçer çıktığına göre, merdiven kaç basamaklıdır?

- A) 18 B) 24 C) 30 D) 36

19) Bir baloncu, tanesini 10 liraya aldığı balonları 12 liraya satmaktadır. Balonların üç tanesi satılmadan önce patlıyor.

Baloncu 400 liradan fazla kar elde ettiğine göre en az kaç balon satmıştır?
(2013 SBS)

- A) 198 B) 201 C) 216 D) 231

20) Bir yarışma programında verilen her doğru cevaba +3 puan, her yanlış cevaba – 2 puan verilmektedir.

Bu yarışmaya katılan Aysun, sorulan 5 sorunun tümünü cevaplamıştır. Yarışma sonunda 10 puan aldığına göre, Aysun kaç soruyu doğru cevaplamıştır? (2012 SBS)

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

21) Seda'nın matematik dersi dönem sonu puanı, ilk sınavda aldığı puanın iki katından dört eksiktir. Dönem sonu puanı 50 ve üzeri olan öğrenci, o dersten başarılı olmaktadır.

Matematikten dönem sonunda başarılı olan Seda'nın ilk sınavdaki puanı en az kaçtır? (2012 SBS)

- A) 28 B) 27 C) 26 D) 25

22) “Hangi sayının 3 eksiğinin $\frac{1}{3}$ i, bu sayının yarısının 1 fazlasına eşittir.” Aşağıdakilerden hangisi, bu problemin çözümü için kurulan denklemdir? (DPY 2001)

A) $\frac{1}{3}x - 3 = \frac{x-1}{2}$

B) $\frac{1}{3}x + 3 = \frac{x}{2} + 1$

C) $\frac{1}{3}(x - 3) = \frac{x}{2} + 1$

D) $\frac{1}{3}(x + 3) = \frac{x}{2} + 1$

23) “Toplamı 23 olan iki sayıdan, küçüğünün 5 katı ile büyüğünün 4 katının toplamı 100 dür. Bu sayılardan büyük olan kaçtır?”

x büyük sayıya karşılık gelmek üzere; bu problemin çözümü için, aşağıdaki denklem sistemlerinden hangisi kurulur? (2002 DPY)

A) $x+y = 23$ B) $5x + 4y = 123$

$5x+4y = 100$ $x+y = 23$

C) $x+y = 23$ D) $4x+5y = 77$

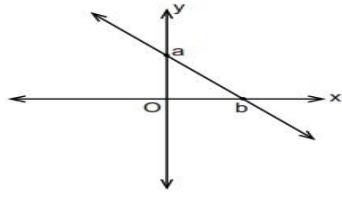
$4x+5y = 100$ $x+y = 23$

24) Nisan ayında 1 ton inşaat demirinin fiyatı 1230 TL ile 1270 TL arasında değişmiştir. Nisan ayında 11 ton demir alan bir müteahhit kaç TL ödemiş olabilir? (2011 SBS)

A) 13 420 B) 13 470

C) 13 680 D) 14 080

25)



$2x + y - 4 = 0$ denkleminin belirttiği grafik yukarıda verilmiştir.

Buna göre $a + b$ kaçtır?

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

TEOG 2017 MAZERET

26) “Elif’in yaşının 3 katının 4 eksiği 26’ dan küçüktür.”

x , Elif’in yaşını göstermek üzere yukarıdaki ifadeye uygun eşitsizlik aşağıdakilerden hangisidir? (TEOG 2017)

- A) $3x - 4 < 26$ B) $3x - 4 \leq 26$
C) $3x - 4 > 26$ D) $3x - 4 \geq 26$

27) Bozuk bir baskül, üzerindeki bir kütleyi gerçek kütesinden 2 kilograma kadar daha fazla veya 5 kilograma kadar daha az gösterebilmektedir. Bu baskülün 70 kilogram gösterdiği bir kişinin gerçek kütlesi x kilogramdır.

Buna göre x ’ in değer alabileceği en geniş aralık aşağıdakilerin hangisinde verilmiştir? (TEOG 2016)

- A) $62 \leq x \leq 65$ B) $65 \leq x \leq 68$
C) $68 \leq x \leq 75$ D) $72 \leq x \leq 75$

28) x tam sayısı, y tam sayısının 2 katının 10 eksiğine eşittir. 8-A sınıfının mevcudu $\frac{3}{2}x - 9$ ve 8-B sınıfının mevcudu y ’ dir.

8-A sınıfının mevcudu 8-B sınıfının mevcudundan fazla olduğuna göre 8-B sınıfının mevcudu en az kaçtır? (TEOG 2015 MAZERET)

- A) 16 B) 13 C) 10 D) 9

29) $-3 \cdot (x + 7) \geq 6$ eşitsizliğinin çözümü aşağıdakilerden hangisidir? (TEOG 2017 MAZERET)

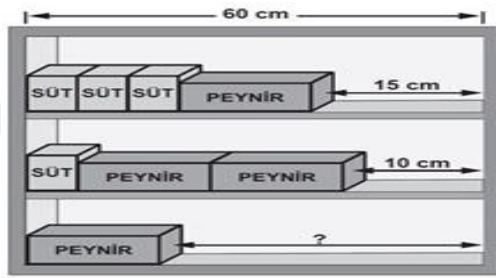
- A) $x \leq 9$ B) $x \geq -9$ C) $x \leq -9$ D) $x \geq 9$

30) Bir asansör en fazla 850 kg yük taşıyabilmektedir. 42 kilogramlık kutuları üst kata çıkaracak olan bir işçinin, kendisi de 82 kg olduğuna göre, beraberinde taşıyabileceği kutuların sayısı aşağıdaki eşitsizliklerden hangisi ile bulunabilir? (2010 SBS)

- A) $82x + 42 \leq 850$ B) $82 + 42x \leq 850$
C) $850 - 42x \leq 82$ D) $850 - 82x \leq 42$

Ek 2. Matematik Başarı Testi

1) Birbirine özdeş olan peynir paketleri ve birbirine özdeş olan süt paketlerinin 60 cm uzunluğundaki raflara dizilişi şekildeki gösterilmiştir. Birinci rafta 15 cm, ikinci rafta 10 cm boşluk kaldığına göre, üçüncü raftaki boşluk kaç santimetredir?



A) 29 B) 32 C) 35 D) 39

2) Koordinat sisteminde denklemleri, $y = 4$ ve $y = x$ olan doğrular ile y ekseninin sınırladığı bölgenin alanı kaç birim karedir?

A) 4 B) 8 C) 12 D) 16

3) Bir yardım derneğinin toplantısına katılan davetlilerin $\frac{2}{3}$ 'ü otuzar lira, geriye kalanlar ise ellışer lira bağış yapmıştır. Yapılan bağışların toplamı 4400 lira olduğuna göre, kaç kişi bağış yapmıştır?

A)100 B) 120 C)180 D)220

4) 102 litre süt, şişeler tam dolacak şekilde 2 litrelik ve 3 litrelik şişelere konuyor. Toplam şişe sayısı 42 olduğuna göre, kaç tane 2 litrelik şişe kullanılmıştır?

A) 18 B) 20 C) 22 D) 24

5) Bir sayının 3 fazlasının yarısı, aynı sayının 2 eksiğinin $\frac{1}{3}$ 'üne eşittir.

Bu sayının 1 fazlasının yarısı kaçtır?

A) -6 B) -10 C) $-\frac{21}{2}$ D) $-\frac{29}{2}$

$$6) \quad 2x + y = 3$$

$$3x + 2y = 6$$

denklem sisteminin çözümü aşağıdakilerden hangisidir?

A)(0,2) B) (1,1) C) (4,-3) D) (0,3)

7) Denklemleri $y = 3$ ve $y = x$ olan doğruların kesim noktasının koordinatları aşağıdakilerden hangisidir?

A) (0,3) B) (1,3) C) (2,3) D) (3,3)

8) $ax + by = 9$

$$ax - by = 3$$

denkleminin sağladığı (x, y) sıralı ikilisi $(3, 1)$ olduğuna göre $a + b$ kaçtır?

- B) 3 B) 4 C) 5 D) 6

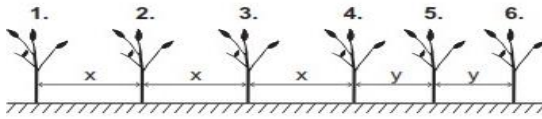
9)

$$\frac{3x}{2} + \frac{5}{4} = \frac{1}{2} + \frac{x}{2}$$

Denklemini sağlayan x sayısı kaçtır?

- A) $\frac{3}{4}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $-\frac{1}{4}$ D) $-\frac{3}{4}$

10)



Doğrusal bir yol boyunca şekildeki gibi 6 tane fidan dikilmiştir. Bu fidanlar arasındaki ilk üç aralığın her biri x metre, son iki aralığın her biri y metredir.

x sayısı, y sayısından 2 fazla ve 2. fidan ile 5. fidan arasındaki uzunlukları toplamı 22 metre olduğuna göre x sayısı kaçtır?

- A) 4 B) 5 C) 7 D) 8

11) Her biri 0,3 litre su alan bardaklar, bir sürahideki su ile dolduruluyor. Sekizinci bardak tam dolmadığına göre, sürahideki su miktarı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) 1,8 L B) 2,1 L C) 2,3 L D) 2,4 L

12) Serkan bir merdivenin basamaklarını inip çıkarken toplam 20 adım atıyor. Basamakları ikişer ikişer inip üçer üçer çıktığına göre, merdiven kaç basamaklıdır?

- A) 18 B) 24 C) 30 D) 36

13) Bir yarışma programında verilen her doğru cevaba +3 puan, her yanlış cevaba -2 puan verilmektedir.

Bu yarışmaya katılan Aysun, sorulan 5 sorunun tümünü cevaplamıştır. Yarışma sonunda 10 puan aldığına göre, Aysun kaç soruyu doğru cevaplamıştır?

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

14) “Hangi sayının 3 eksiğinin $\frac{1}{3}$ i, bu sayının yarısının 1 fazlasına eşittir.” Aşağıdakilerden hangisi, bu problemin çözümü için kurulan denklemdir?

A) $\frac{1}{3}x - 3 = \frac{x-1}{2}$

$$B) \frac{1}{3}x + 3 = \frac{x}{2} + 1$$

$$C) \frac{1}{3}(x - 3) = \frac{x}{2} + 1$$

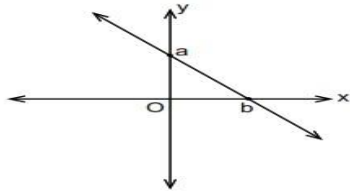
$$D) \frac{1}{3}(x + 3) = \frac{x}{2} + 1$$

15) Nisan ayında 1 ton inşaat demirinin fiyatı 1230 TL ile 1270 TL arasında değişmiştir. Nisan ayında 11 ton demir alan bir müteahhit kaç TL ödemiş olabilir?

A) 13 420 B) 13 470

C) 13 680 D) 14 080

16)



$2x + y - 4 = 0$ denkleminin belirttiği grafik yukarıda verilmiştir.

Buna göre $a + b$ kaçtır?

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

17) “Elif’in yaşının 3 katının 4 eksiği 26’ dan küçüktür.” x , Elif’in yaşını göstermek üzere yukarıdaki ifadeye uygun eşitsizlik aşağıdakilerden hangisidir?

A) $3x - 4 < 2$ B) $3x - 4 \leq 2$

C) $3x - 4 > 26$ D) $3x - 4 \geq 26$

18) x tam sayısı, y tam sayısının 2 katının 10 eksiğine eşittir. 8-A sınıfının mevcudu $\frac{3}{2}x - 9$ ve 8-B sınıfının mevcudu y ’ dir. 8-A sınıfının mevcudu 8-B sınıfının mevcudundan fazla olduğuna göre 8-B sınıfının mevcudu en az kaçtır?

A)16 B) 13 C) 10 D) 9

19) $-3 \cdot (x + 7) \geq 6$ eşitsizliğinin çözümü aşağıdakilerden hangisidir?

A) $x \leq 9$ B) $x \geq -9$

C) $x \leq -9$ D) $x \geq 9$

20) Bir asansör en fazla 850 kg yük taşıyabilmektedir. 42 kilogramlık kutuları üst kata çıkaracak olan bir işçinin, kendisi de 82 kg olduğuna göre, beraberinde taşıyabileceği kutuların sayısı aşağıdaki eşitsizliklerden hangisi ile bulunabilir?

A) $82x + 42 \leq 850$

B) $82 + 42x \leq 850$

C) $850 - 42x \leq 82$

D) $850 - 82x \leq 42$

Ek 3. Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği

Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği		Tamamen Katılıyor	Katılıyor	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
İLGİ						
1	Matematik kolay bir derstir.					
2	Matematik çalışırken canım sıkılır. (T)					
3	Matematik çok sevdiğim dersler arasındadır.					
4	Matematik derslerinde kendimi rahat hissederim.					
5	Matematik problemleri çözmekten zevk alırım.					
13	Matematik dersini sevmem. (T)					
16	Matematik dersi insanlara yaratıcı düşünme yolları kazandırır.					
19	Matematik problemleri çözmek kendime olan güvenimi artırır.					
21	Matematiksel kavramları diğer derslerde kullanmak beni mutlu eder.					
23	Matematik bulmacaları çözmekten hoşlanırım.					
KAYGI						
6	Matematik sınavları benim için önemli bir stres sebebidir. (T)					
10	Matematik dersinde tahtada soru çözmek beni kaygılandırır. (T)					
32	Matematik sınavlarından korkarım. (T)					
36	Matematikte arkadaşlarımdan benden daha başarılı olduğumu düşünürüm. (T)					
38	Matematiği anlayamayacağımı düşünürüm. (T)					
ÇALIŞMA						
9	Matematik dersinin olduğu gün sonunda işlenen konuları düzenli olarak tekrar ederim.					
11	Matematik dersinde öğretmenimi dikkatle dinlerim.					
18	Matematik sınavlarından düşük not almayı umursamam. (T)					
29	Matematik sınavları öncesinde konu tekrarı yaparım.					
GEREKİLİK						
30	Matematik öğretmenleri dersleri sıkıcı hale getirir. (T)					
33	Mecbur kalmasaydım matematik dersini öğrenmek istemezdim. (T)					
35	Matematiği sosyal hayatımın hiçbir alanında kullanmam. (T)					

(T) : Ters kodlanması gereken maddelerdir.

Analizler Sonucu Ölçekten Çıkarılan Maddeler

7. Matematik problemleri çözmeye arkadaşlarıma yardım ederim.	25. Matematik dersinde sınıfta kendimi rahatça ifade edebilirim.
8. Matematik ile ilgili kitaplar okurum.	26. Matematik ödevlerimi baştan savma yaparım.
12. Matematiği kolay öğrenebilme yollarını araştırırım.	27. Matematik dersi not ortalamamı düşürür.
14. Matematiğin birçok bilimin temeli olduğunu düşünürüm.	28. Diğer derslerin matematik dersinden önemli olduğunu düşünüyorum.
15. Matematik dersinin her yeni konusunu merakla beklerim.	31. Matematik ile ilgili konuların yer aldığı televizyon programlarını izlerim.
17. Matematik dersini zaman kaybı olarak görüyorum.	34. Matematik ile ilgili formül ve sembolleri anlamada güçlük çekerim.
20. Matematik ile diğer dersleri ilişkilendirmekte zorlanıyorum.	37. Matematiksel oyunları severim.
22. Matematiğin ileriki yaşantımda gerekli olduğuna inanmıyorum.	39. Matematik dersinde çözümlü yarım kalan soruları çözmeye çalışmak bana zevk verir.
24. Matematik dersini gereksiz bir ders olarak görüyorum.	

Ek 4. Model Oluşturma Etkinlikleri

1. TARİFE PROBLEMİ

Kenan Bey evine internet bağlantısı kurdurmak için araştırma yapıyor ve internet sağlayıcı firmadan aşağıdaki verileri elde ediyor.

Tarifeler (Aylık)	Veri İndirme Kotaları	Sabit Ücret	Kota Aşım Ücreti (Her 1 gb için)
1.TARİFE	4 gb	30 TL	10 TL
2.TARİFE	6 gb	35 TL	10 TL
3.TARİFE	12 gb	40 TL	10 TL
4.TARİFE	Limitsiz	55 TL	Yok

Kenan Bey'e yukarıdaki tabloyu kullanarak aşağıdaki durumlar için yardımcı olalım.

- Kenan Bey'e sunulan yukarıdaki bilgiler ışığında seçebileceği tarifelerin aylık ücretleri ile veri indirme miktarları arasındaki bağıntıları bulunuz.
- Kenan Bey'i çeşitli veri indirme miktarlarına göre örnekler sunarak seçebileceği uygun tarifeler hakkında bilgilendiriniz.
- Kenan Bey'in 3. Tarifeyi kullandığını varsayarsak aylık faturasının 70 TL gelmesi halinde kaç gb veri indirdiğini, oluşturduğunuz bağıntıyı kullanarak bulunuz.

Sizden istenen elde ettiğiniz bilgilerle birlikte Kenan Bey'e bir mektup yazarak ona yardımcı olmanızdır.

Bu etkinlik Sandalcı (2013) alınmıştır.

2. TAKVİM

Ayşe öğretmen ile öğrencileri takvim üzerinde oyun oynayacaklardır. Takvim üzerinde zihninizden 2×2 'lik herhangi bir kare belirleyip içinde bulunan sayıların toplamını Ayşe öğretmene söylediğinizde bu dört tane sayıyı hemen söylemektedir.

OCAK						
Pt	Sa	Ça	Pe	Cu	Ct	Pa
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

Ayşe öğretmen bunu nasıl yapıyor olabilir? Acaba çok mu hızlı işlem yapıyor? Topamları ezberlemiş olabilir mi? Yoksa matematiksel bir yöntem mi kullanıyor?

Ayşe öğretmenin çözüm yöntemini bulmaya çalışın.

3. TELEFON FATURASI

Ahmet tarifesini değiştirmek istiyor. Bunun için bağlı olduğu operatörün müşteri hizmetlerini arayarak tarifesini taahhüt yapmadan değiştirmiştir. Bu ay ücretsiz her yöne görüşme süresini aşmıştır. Ahmet' in ödeyeceği faturayı hesaplamasına yardım eder misiniz?

Aştığı her 10 dakika için ödeyeceği faturayı bağıntı kurarak gösteriniz.

Ahmet' in tarifesini sizce taahhüt yapmadan değiştirmesi uygun mudur?

Tarife bilgisi aşağıdaki gibidir.

Tarife bilgisi

Ayda sadece 35 TL' ye her yöne 500dakika, her yöne 1000 SMS, 2 GB cepten internet ve grup içi sınırsız konuşma keyfi!

Ücretlendirme

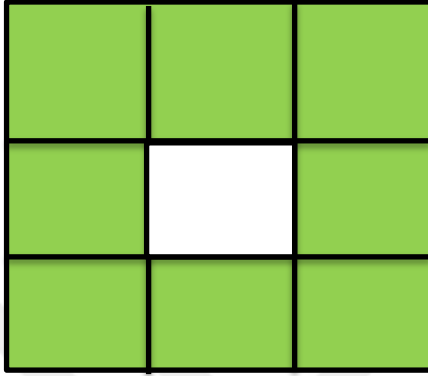
	Pekiye Tarife
Taahhütlü Aylık Ücret	35 TL
Taahhütsüz Aylık Ücret	45 TL
Aylık Ücretsiz Cepten İnternet	2 GB
Aylık Ücretsiz Grup İçi Görüşme Süresi	Sınırsız
Aylık Ücretsiz Her Yöne Görüşme Süresi	500 DK
Aylık Ücretsiz Her Yöne SMS	1000 SMS
Ücretsiz Süre Bitiminde Yurt İçi Her Yöne Konuşma	45 Kr/DK
Ücretsiz Süre Bitiminde Yurt İçi Her Yöne SMS	45Kr/ SMS
MMS	99 Kr/MMS

Taahhütlü aylık ücret: Tarifeye kaydolup 12 fatura dönemi boyunca aynı operatörde kalacaklarına dair taahhütte bulunan müşteriler için 12 fatura dönemi boyunca geçerli olan fiyattır.

Bu etkinlik Bakırcı (2016)' nın çalışmasından uyarlanmıştır.

4. ÇERÇEVE

Bir resmi çerçevelemek için kare kaplamalar kullanılır. Her çerçevenin ortasında kare şeklinde bir boşluk olur ve resim buraya yerleştirilir. Resmin etrafında ise çerçeveyi oluşturan bir birimlik kare kaplamalar vardır.



Resmin kenar uzunluğu=1

Çerçeve için gerekli kare kaplama sayısı=8

- Kenar uzunlukları 2 birim olan bir çerçeve oluşturabilmeniz için resim için kaç adet bir birimlik kare kaplama gerekmektedir.
- Resmin kenar uzunluğu ile çerçeve için gerekli olan kaplamaların sayısını tablo halinde gösteriniz.
- Kenar uzunluk ile kaplamaların sayısı arasındaki ilişkiyi gösteren bağıntıları oluşturun.
- 100 tane bir birimlik kare kaplamanın olması için resmin boyutları ne olmalıdır?

5. ÇAY

Bir çay bahçesinde büyük bardak ve küçük bardak çay fiyatlarının kuruş olarak maliyetini vermektedir.

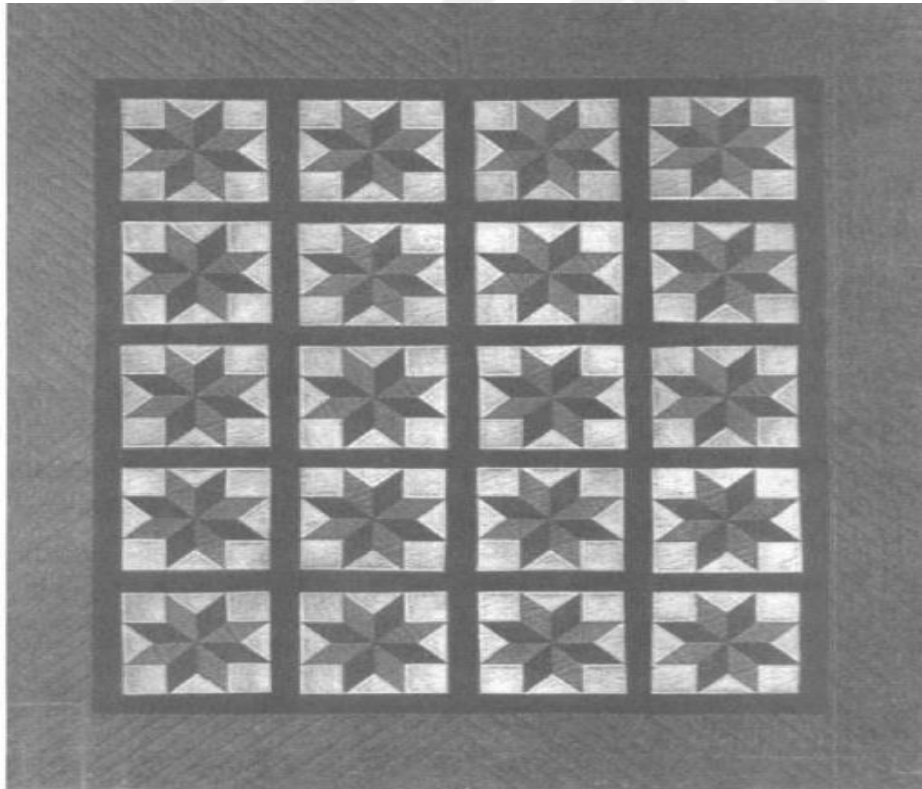
Büyük bardak sayısı	5						
	4		680				
	3						
	2			500			
	1						
	0						
		0	1	2	3	4	5
	Küçük bardak sayısı						

Bir büyük bardak ile bir küçük bardak çayın kaç kuruş olduğunu bulunuz.

6. YORGAN PROBLEMİ

Bir yorgan fabrikası farklı desenler kullanarak yorgan yaptırıp üretimde farklılık yaratmayı amaçlamaktadır. Fabrikanın sahibi en çok satılacağını düşündüğü deseni çalışanlarına verir. Örneği verilen çift kişilik bu yorganın gerçek boyutları 200 cm x 238 cm olmalıdır. Fakat çalışanlar örnekte verilen desenlerin ve desenleri oluşturan şekillerin (kare, üçgen, paralelkenar vb.) gerçek boyuttaki kalıplarını oluşturmakta zorlanırlar. Bu durum üretimi aksatmaktadır. Fabrikanın sahibi bu duruma bir çare aramaktadır. Size düşen görev, verilen örnekteki yorganın gerçek boyutlarına uygun kalıpları oluşturmak ve fabrika sahibine izlediğiniz yolu adım adım açıklayan bir mektup yazmaktır. Böylece fabrika çalışanları, yapılanları sırasıyla yaptıklarında yorganın gerçek boyutlarına uygun kalıplar oluşturabilecekler ve bu yolu başka yorganlar için de kullanabileceklerdir.

Dikkat: Ekte verdiğimiz resim, yorganın boyutlarının gerçek oranda küçültülmüşü değildir.



Bu etkinlik Şengil (2017)'den alınmıştır.

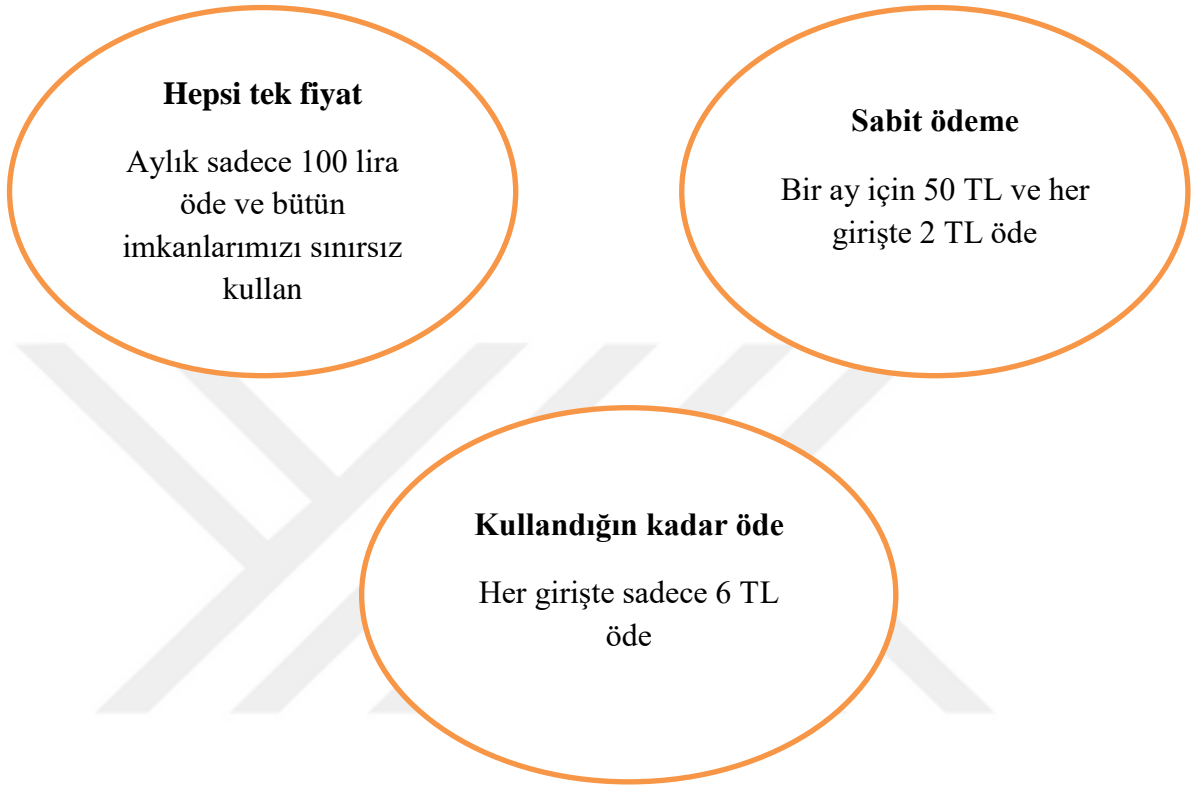
7. SAF ALTIN

Kral, tacının saf altın olmasını istemektedir. Tacını yaptırırken altının yanında gümüş katıldığını düşünmektedir. Tacın hacminin 125 cm^3 , ağırlığının $1,8 \text{ kg}$ olduğunu hesaplar. Saf olup olmadığını araştırmak için bir kilogram altının hacminin yaklaşık 50 cm^3 ve bir kilogram gümüşün hacminin de yaklaşık 100 cm^3 olduğunu öğrenir. Buna göre kralın tacı saf altından mıdır? Eğer taç saf değilse ne kadar gümüş kullanıldığını bulunuz.



8. SPOR SALONU

Bekir bir spor salonuna abone olmak istemektedir. Spor salonu Bekir' e seçenek sunmuştur:



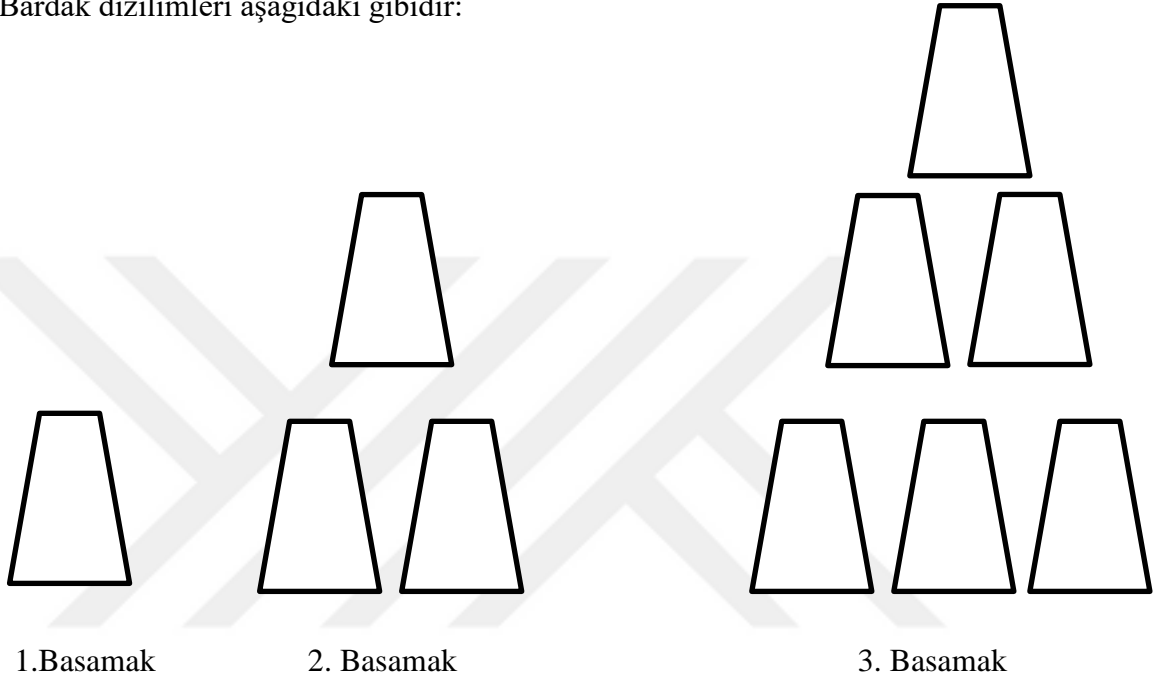
- Bekir'in hangi seçeneği seçmesi gerektiğini ifade eden bir matematiksel model oluşturunuz.
- Bekir'in bir ayda spor salonunu ne kadar kullanması halinde "sabit ödeme" nin daha karlı olduğunu gösteren bağıntıları oluşturun.
- Sabit ödeme ve kullandığın kadar ödeme seçenekleri haftada ne kadar giderse eşit olur?

Sizden yukarıdaki bilgiler hakkında Bekir'in alacağı karar hakkında yardımcı olacağınız ayrıntılı bir mektup yazmanız istenmektedir.

9. BARDAK

23 Nisan Ulusal Egemenlik ve Çocuk Bayramında bardak dizme oyunu yapılacaktır. Öğrencilerin bu bardak dizilimini üst üste dizmiş olması ve en kısa sürede tamamlamış olması gerekir. Her basamağa bir numara verilmiştir. Basamak numaraları ile bardak sayıları arasında bir kural vardır.

Bardak dizilimleri aşağıdaki gibidir:



Basamak Numarası	1	2	3	4	5
Bardak sayısı					

- Oyunun basamak numarası ve bardak sayısına göre oynanmasını gösteren bir kural bulmanız istenmektedir. Kuralı bulmak için nasıl bir yol izlediğinizi ve basamak numarası ile bardak sayısı arasındaki ilişkiyi gösteren bağıntıyı oluşturunuz.
- 100 bardaktan fazla oluşturulabilecek en az basamak numarasını gösteren bağıntıyı oluşturunuz ve hangi basamağa karşılık geldiğini bulunuz.

10. TAKSİ

Ali Bey, hafta sonu iş için yolculuğa çıkacaktır arabası olmadığı için taksi ile gitmeyi düşünüyor ve taksilerden aşağıdaki bilgileri elde ediyor. Ali Bey yolculuk için 80 TL ayırıyor. Araçla en fazla kilometre yolculuk yapabilmesi için uygun olan aracı seçmesi gerekiyor. Taksileri arayıp aşağıdaki bilgileri elde ediyor.

Çiçek taksi; açılışta 3 lira ve gittiği her kilometre 2,2 lira ücret yazmaktadır.

Akasya taksi, açılışta 4 lira ve gittiği her kilometre 2,1 lira ücret yazmaktadır.

Güneş taksi, açılışta 5 lira ve gittiği her kilometre 2 lira ücret yazmaktadır.

Ali Bey'in bu iş için hangi taksinin aracı ile yolculuk yapmasına uygun bağlantıları yazarak yardımcı olunuz.

11. ROMANOV KOYUNU

Romanov koyunları kuzu makinesi olarak bilinir. Romanov koyunları Rusya'da üretilmektedir. Sıcak ve soğuga dayanıklıdır. Her ülkeye ve iklime adaptasyonu uygundur. Bu koyunlar yılda iki kere doğum yapabilirler. Her doğumda iki veya üç kuzu doğurabilirler. Türkiye Rusya'dan 50 tane dişi Romanov koyunu alıyor. Doğan her kuzunun da dişi olduğunu düşünürsek ve ortalama ömürlerinin 5 yıl olduğunu varsayarsak 3 yıl sonra bu koyunların sayısının hangi aralıkta olacağını bağıntılar kurarak bunu nasıl bulduğunuzu açıklayınız.



12. TİYATRO

Okulumuz 80 koltuklu bir tiyatro salonunda gösteri yapmak istiyor. Biletlerin fiyatı 2 TL ve 3 TL olması düşünülüyor. Ön koltukların 3 TL, arka koltukların 2 TL' den satılacağı hesaplanmıştır. Okulun acil ödemesi gereken 220 TL'lik faturayı ödemeniz için hangi biletten ne kadar satmanız gerektiğini bulmak için;

- a) Probleme uygun verilenleri matematiksel olarak ifade ediniz.
- b) Okul yönetimine yardımcı olmak için bu parayı nasıl kazanabilecekleri hakkında geliştirdiğiniz modelle ilgili bilgi veriniz.
- c) Oluşturduğunuz denklemlerin grafiklerini çiziniz.



13. SÜPHAN DAĞININ ZİRVESİ

Bir grup dağcı yer seviyesinden 4000 m yükseklikteki Süphan dağının zirvesine ulaşmak amacıyla ödüllü bir yarışmaya katılıyor. Dağcılar yer seviyesinden 800 m ve 3600 m yukarıda kamp alanı kurmayı planlamışlardır ancak soğuktan korunabilmek için kamp alanlarında hava sıcaklığını bilmek zorundadırlar. Dağcılar ön keşif yaparak şu bilgilere ulaşmışlardır:

- ❖ Yer seviyesinde sıcaklık 19 °C,
- ❖ 700 m yükseklikte sıcaklık 12 °C,
- ❖ 2000 m yükseklikteki bir köyde sıcaklık 4 °C,
- ❖ 2400 m yükseklikte ise sıcaklık 2 °C olmaktadır.
- ❖ 1000 m yükseklik kritik nokta olup sıcaklık bu yüksekliğin altında ve üstünde düzenli olarak düşmektedir.

Verilen bilgiler doğrultusunda kamp alanlarındaki hava sıcaklığını bulunuz.

Dağcıların ön keşif yaparak ulaştıkları bilgileri kullanarak;

- a) 1000 m'nin altında hava sıcaklığının değişimini açıklayan doğrusal denklemi bulunuz ve bu denklemin grafiğini çiziniz.
- b) 1000 m'nin üstünde hava sıcaklığının değişimini açıklayan doğrusal denklemi bulunuz ve bu denklemin grafiğini çiziniz.
- c) 1000 m'nin neden kritik nokta olduğuna dair matematiksel bir gerekçe veriniz.
- d) Süphan Dağı'nın zirvesinde hava sıcaklığını bulunuz.

Bu etkinlik Özdemir (2014) çalışmasından uyarlanmıştır.



VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimler Enstitüsü

LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU

VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimler Enstitüsü

26.11/2018

Tez Başlığı / Konusu

Cebir Öğretiminde Model Oluşturma Etkinliklerinin 8.
Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarısı ve Tutumuna
Etkisi

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam ...108... sayfalık kısmına ilişkin, 26.11./2018 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından ..türkçe..intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezin benzerlik oranı % ...18..... (....onsekiz.....) dır.

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 kelimeden 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.

26.11/2018
SümeYra NAM
Adı, Soyadı, İmza

Adı Soyadı : SÜMEYRA NAM
Öğrenci No : 159401027
Anabilim Dalı : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Programı : Matematik Eğitimi
Statüsü : Y. Lisans Doktora

DANIŞMAN
Prof. Dr. ...
...../201.....
[Signature]

ENSTİTÜ ONAYI
UYGUNDUR
11/12/2018
[Signature]
Enstitü Sekreteri